



# **UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**ESCUELA DE MEDICINA  
POSTGRADO GINECOLOGÍA-OBSTETRICIA**

**“MAGNESEMIA TERAPEUTICA ALCANZADA EN MUJERES CON  
PREECLAMPSIA SEVERA ATENDIDAS EN EL HOSPITAL VICENTE CO-  
RRAL MOSCOSO CUENCA, ENERO – DICIEMBRE DEL 2014”**

Tesis previa a la obtención del Título de  
Especialista en Ginecología y Obstetricia

**AUTOR:**

MD. VÍCTOR HUGO FREIRE PALACIOS

**DIRECTORA:**

DRA. GLADYS ESTHER MENDOZA ESKOLA

**ASESOR**

DR. MANUEL ISMAEL MOROCHO MALLA

**CUENCA - ECUADOR**

**2016**



## RESUMEN

### Objetivo

Determinar el porcentaje de embarazadas con preeclampsia severa que presentan magnesemia subterapéutica después de la administración de 4 gramos de impregnación y 1 gramo/hora de mantenimiento de sulfato de magnesio, en el servicio de Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca-Ecuador durante el 2014.

### Materiales y Métodos

Estudio descriptivo, participaron todas las mujeres con preeclampsia severa que recibieron sulfato de magnesio según el esquema de Zuspan, para prevenir la eclampsia y firmaron el consentimiento informado. Se excluyó a las pacientes con convulsiones e insuficiencia renal o hepática. Se recogieron los datos mediante un formulario sobre las variables socio-demográficas, antecedentes personales, exámenes de laboratorio y signos de intoxicación a las 4 y 24 horas del inicio del tratamiento. El análisis se hizo mediante el programa SPSS versión 15.

### Resultados

Se analizaron 108 casos, no existieron datos perdidos. La media de la magnesemia a las 4 horas fue  $4,47 \pm 1,69$  mg/dl y  $4,34 \pm 1,54$  mg/dl a las 24 horas. El 69,4% presentó niveles subterapéuticos a las 4 horas y el 75,9% a las 24. Ningún caso presentó convulsiones. Hubo un caso de intoxicación que mejoró tras la disminución temporal de la dosis de mantenimiento. La prueba de Fisher evidenció una diferencia significativa entre la magnesemia a las 4 horas y el estado nutricional,  $p=0,023$ ; no así a las 24 horas,  $p=0,101$ .

### Conclusión

El 69,4% de mujeres del presente estudio a las 4 horas y 75,9% a las 24 horas presentaron niveles de magnesio subterapéutico.

**Palabras clave:** PREECLAMPSIA; SULFATO DE MAGNESIO; HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO.



## ABSTRACT

### Objective

Determine the percentage of pregnant women with severe preeclampsia that have subtherapeutic magnesemia after the administration of 4 grams as impregnation and 1 gram/hour as maintenance of magnesium sulfatate, in the service of Obstetrics of the Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca-Ecuador during 2014.

### Materials and methods

Descriptive study involved all women with severe pre-eclampsia who received magnesium sulfate according with Zuspan scheme to prevent eclampsia and signed informed consent. Patients with convulsions and kidney or liver failure were excluded. Data were collected through a questionnaire about socio-demographic variables, medical history, laboratory tests and signs of intoxication at 4 and 24 hours after initiation of treatment. The analysis was done using the program SPSS version 15.

### Results

108 cases were analyzed, there were no missing data. The average magnesium levels were  $4.47 \pm 1.69$  mg/dl at 4 hours and  $4.34 \pm 1.54$  mg/dl at 24 hours. The 69.4% had subtherapeutic levels at 4 hours and the 75.9% at 24. No patient had seizures. There was a case of intoxication that improved after the temporary decrease of maintenance dose. Fisher test showed a significant difference between the magnesemia at 4 hours and nutritional status,  $p = 0.023$ ; but not at 24 hours,  $p = 0.101$ .

### Conclusion

69.4% of women in this study after 4 hours and 75.9% at 24 hours showed subtherapeutic levels of magnesium.

**Key words:** PREECLAMPSIA; MAGNESIUM SULFATE; VICENTE CORRAL MOSCOSO HOSPITAL.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	2
ABSTRACT .....	3
DEDICATORIA .....	8
AGRADECIMIENTO .....	9
CAPÍTULO I.....	10
1.1 INTRODUCCIÓN .....	10
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
1.3 JUSTIFICACIÓN Y USO DE LOS RESULTADOS.....	13
CAPÍTULO II .....	14
2.1 FUNDAMENTO TEÓRICO.....	14
2.1.1 Definición y criterios diagnósticos.....	14
2.1.2 Epidemiología .....	14
2.1.3 Factores de riesgo.....	14
2.1.4 Tratamiento y profilaxis de eclampsia .....	15
2.1.5 Intoxicación por Sulfato de Magnesio .....	20
CAPÍTULO III .....	21
3.1 HIPOTESIS.....	21
3.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
3.2.1 Objetivo General .....	21
3.2.2 Objetivos Específicos.....	21
CAPÍTULO IV.....	23
4.1 MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	23
4.1.1 Tipo de estudio .....	23
4.1.2 Universo o población de estudio .....	23
4.1.3 Criterios de inclusión.....	23
4.1.4 Criterios de exclusión .....	23
4.1.5 Relación de las variables .....	23
4.1.6 Recolección de la información .....	24
4.1.7 Técnicas y procedimientos .....	24
4.2 PLAN DE ANÁLISIS DE LOS DATOS .....	25



4.3 PROGRAMA UTILIZADO PARA TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	26
4.4 PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR ASPECTOS ÉTICOS .....	26
CAPÍTULO V.....	27
5.1 RESULTADOS.....	27
Tabla 2. ....	29
Tabla 3. ....	30
Tabla 4. ....	31
Tabla 5.....	32
Tabla 6. ....	33
Tabla 7. ....	34
Tabla 8. ....	35
Tabla 9. ....	36
Tabla 10.....	37
Tabla 11.....	38
CAPÍTULO VI.....	39
6.1 DISCUSIÓN.....	39
Tabla 12. ....	41
Tabla 14. ....	43
6.2 CONFIRMACIÓN O RECHAZO DE LA HIPOTESIS .....	46
6.3 CONCLUSIONES.....	47
6.4 RECOMENDACIONES.....	48
6.5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	49
CAPÍTULO VII.....	55
7.1 ANEXOS .....	55
7.1.1 Anexo I: Operacionalización de variables .....	55
7.1.2 Anexo II: Formulario de recolección de datos .....	58
7.1.3 Anexo III: Consentimiento informado .....	61
7.1.4 Anexo IV: Procedimiento en laboratorio .....	63



UNIVERSIDAD DE CUENCA

## RESPONSABILIDAD

Yo, Víctor Hugo Freire Palacios, autor de la tesis “MAGNESEMIA TERAPÉUTICA ALCANZADA EN MUJERES CON PREECLAMPSIA SEVERA ATENDIDAS EN EL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO CUENCA, ENERO – DICIEMBRE DEL 2014”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 19 de Febrero del 2016

---

Víctor Hugo Freire Palacios

C.I: 060242594-4

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

### DERECHO DE AUTOR

Yo, Víctor Hugo Freire Palacios, autor de la tesis “MAGNESEMIA TERAPÉUTICA ALCANZADA EN MUJERES CON PREECLAMPSIA SEVERA ATENDIDAS EN EL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO CUENCA, ENERO – DICIEMBRE DEL 2014”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art.5 Literal c) de su reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Especialista en Ginecología y Obstetricia. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 19 de Febrero del 2016

---

Víctor Hugo Freire Palacios

C.I: 060242594-4

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



## DEDICATORIA

A mi compañera Valeria

A mi alegría Mateo

A mi luchador Francisco

A Víctor y Marlene mis padres

A mis pacientes

**Víctor Hugo**





## AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme la vida y sabiduría.

A mi Familia por ser mi razón de seguir siempre adelante.

A todas las personas que contribuyeron con sus conocimientos y experiencias en mi formación como profesional.

A Luis Álvarez y Chela Palacios por el apoyo incondicional.

**M.D. Víctor Hugo Freire Palacios**

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



## CAPÍTULO I

### 1.1 INTRODUCCIÓN

La preeclampsia complica el 3-14% de todos los embarazos, el 30% de las gestaciones múltiples, el 30% de los embarazos en mujeres diabéticas, y el 20% de las gestaciones en las mujeres con hipertensión crónica; sin embargo, dos tercios de todos los casos ocurren en embarazadas que, fuera de este desorden, son nulíparas sin otras complicaciones aparentes <sup>(1)</sup>.

Ante la preeclampsia, la terapia apropiada para la madre es la finalización del embarazo, pero puede no serlo para el feto y/o neonato. Los medicamentos antihipertensivos utilizados en el embarazo son la alfametildopa, hidralazina, nifedipina, atenolol y sulfato de magnesio <sup>(2)</sup>. Para la salud materna, la meta de la terapia es prevenir la eclampsia y las complicaciones severas cerebrovasculares y cardiovasculares; por lo tanto la eficacia y seguridad del sulfato de magnesio en el tratamiento de la preeclampsia aún no ha llegado a ser universal probablemente debido a cierta aprensión percibida acerca de su eficacia y toxicidad, pero los resultados de diferentes estudios sugieren que el sulfato de magnesio es muy seguro y eficaz para el tratamiento de la preeclampsia y ofrece buen pronóstico tanto para la madre como para el feto <sup>(3)</sup>.

Actualmente, se están manejando internacionalmente protocolos diferentes como el de Printchard, Zuspan, Sibai entre otros. La eficacia del régimen estándar de sulfato de magnesio en el tratamiento y la prevención de las convulsiones eclámpicas está comprobada, pero no se ha establecido cual es el protocolo más apropiado que permite un nivel de magnesemia terapéutica óptimo con la menor cantidad de efectos adversos <sup>(4) (5)</sup>.

La determinación del nivel de magnesio en sangre durante el tratamiento nos permite determinar si las pacientes están dentro del rango subterapéutica, terapéutico o tóxico, aspecto que se trata en este estudio <sup>(6)</sup>.



## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La preeclampsia se presenta en el 6% a 8% de las gestantes <sup>(7) (8) (9)</sup>. En Suecia se registra uno de los índices más bajos (0,5%); mientras que en algunos países africanos supera el 10%; en Estados Unidos durante varios años, se comprobó que el 8% de las embarazadas fueron hipertensas y que la población se conformaba por: 3% de hipertensas gestacionales, 2,2% de preeclámplicas leves, 1,6% de hipertensas crónicas y 1,2% de preeclámplicas severas <sup>(9) (10)</sup>.

La preeclampsia al ser una causa importante a nivel mundial de mortalidad y morbilidad materna y neonatal, representa anualmente más de 50.000 muertes maternas. La mortalidad actual vinculada con la enfermedad hipertensiva en el embarazo es 1,4 por cada 100.000 nacimientos en los países desarrollados y a nivel mundial representa el 16,1% de las muertes maternas <sup>(11)</sup>.

En el 2012 en Argentina la preeclampsia fue la tercera causa de muerte materna, con el 18,22% de todas las muertes maternas <sup>(12)</sup>. En el Ecuador la tasa de mortalidad materna fue 45,71 x 100.000 nacimientos en el año 2013, en el Azuay 44,35 x 100.000 <sup>(13)</sup>. La Organización Mundial de la Salud estima que al menos una mujer muere cada 7 minutos por una complicación de la preeclampsia, siendo la principal causa de muerte materna en América Latina y en el Ecuador corresponde el 16,13% <sup>(13) (14)</sup>.

El sulfato de magnesio es la primera línea de tratamiento de la preeclampsia severa y prevención de la eclampsia; varios estudios desde observacionales hasta ensayos clínicos controlados aleatorizados han determinado la efectividad del sulfato de magnesio tanto intramuscular como intravenoso; sin embargo, hay incertidumbre sobre las dosis y los niveles de magnesemia terapéutica <sup>(5)</sup>.

Existe la necesidad de realizar estudios relacionados con el manejo y eficacia del tratamiento aplicado a las embarazadas que padecen de esta enfermedad, ya que muchos estudios sugieren que las pacientes no alcanzan los niveles terapéuticos de magnesemia requeridos, situación que se desconoce en nuestro país, donde se sigue el esquema de Zuspan para preeclampsia severa <sup>(15) (16)</sup>.

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

En este contexto la pregunta de investigación es: ¿Cuál es nivel de magnesemia alcanzado con el tratamiento de la preeclampsia severa, según el protocolo del Ministerio de Salud Pública y si éste es el adecuado para lograr los niveles terapéuticos recomendados internacionalmente para la prevención de crisis convulsivas eclámpicas?



### 1.3 JUSTIFICACIÓN Y USO DE LOS RESULTADOS

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) más de 200.000 muertes maternas ocurren cada año en el mundo como consecuencia de las complicaciones derivadas de la preeclampsia – eclampsia <sup>(17)</sup> <sup>(18)</sup> <sup>(19)</sup>.

Al existir una alta frecuencia de preeclampsia severa en el Hospital Vicente Corral Moscoso (92 casos en el 2011 y 136 casos en el 2012) y siendo éste, un hospital de referencia, es imperativo conocer si el régimen de tratamiento con sulfato de magnesio recomendado por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador logra niveles terapéuticos <sup>(13)</sup>.

Dentro de la práctica clínica, no se realizan determinaciones séricas de magnesio a fin de vigilar la impregnación y la dosis de mantenimiento en este trastorno hipertensivo del embarazo, por lo que es una prioridad llevar a cabo investigaciones locales en este ámbito.

Se espera que el presente estudio alcance un alto impacto en la sociedad ecuatoriana, al beneficiar directamente a las mujeres embarazadas y al personal de la unidad de salud, aplicando pautas terapéuticas eficaces en el servicio de obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso; a la vez que contribuya con evidencia científica acorde a nuestro medio.

Al determinar las dosis adecuadas se evitará el consumo excesivo de sulfato de magnesio, disminuyendo el gasto en salud de los hospitales ecuatorianos. Por el otro lado, si las dosis son subterapéuticas se ajustarán disminuyendo la mortalidad de las mujeres que padecen preeclampsia grave.

El presente estudio, al tratar la mortalidad materna, está de acuerdo con las líneas de investigación propuesta por la Universidad de Cuenca y el Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Los resultados del presente estudio serán publicados en el repositorio virtual de la Universidad de Cuenca, cuyo acceso es libre. Los datos del presente estudio serán el punto de partida para otros estudios de intervención y prevención.

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



## CAPÍTULO II

### 2.1 FUNDAMENTO TEÓRICO

#### 2.1.1 Definición y criterios diagnósticos

La preeclampsia es un desorden multisistémico, que se manifiesta en general a partir de las 20 semanas de gestación, con una tensión arterial (TA)  $\geq 140/90$  mmHg y asociado a daño de órgano blanco. Excepcionalmente podrá manifestarse antes de las 20 semanas en la enfermedad trofoblástica gestacional o síndrome antifosfolípido severo y podrá subclasificarse en: preeclampsia leve o moderada, con una TA  $\geq 140/90$  mmHg, tomada en dos ocasiones separadas por al menos cuatro horas, con proteinuria igual o superior a 300 mg/24 h y menor a 5 g/24 h; preeclampsia severa o grave, con TA  $\geq 160/110$  mmHg o aún con valores tensionales menores, pero asociadas a eventos clínicos o de laboratorio (indicativos de daño endotelial en el órgano blanco) <sup>(22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31)</sup>.

#### 2.1.2 Epidemiología

La preeclampsia-eclampsia es una de las principales causas de morbilidad materna y perinatal mundial; aún sigue siendo responsable de 200.000 muertes maternas por año en el mundo, y se asocia con un aumento de 20 veces en la mortalidad perinatal <sup>(20) (21)</sup>.

Los trastornos hipertensivos complican alrededor del 10% de los embarazos, de los cuales las formas severas constituyen el 4,4% de todos los nacimientos. Se sabe que para algunos países en vías de desarrollo alcanza una incidencia cercana al 18% <sup>(20) (21)</sup>.

#### 2.1.3 Factores de riesgo

En cuanto a los factores de riesgo asociados a los trastornos hipertensivos del embarazo, Duckitt en su estudio en el 2005 observa que los factores asociados a la preeclampsia en primera instancia son la presencia de anticuerpos antifosfolípidos con un RR de 9,72 (IC 95% 4,34 - 21,75); luego la presencia de preeclampsia en embarazo anterior con un RR de 7,19 (IC 95% 5,85 - 8,83), diabetes mellitus tipo 1 y 2 con un RR de 3,56 (IC 95% 2,54 a 4,99), historia familiar de preeclampsia

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



(madre y/o hermanas), con un RR de 2,90 (IC 95% 1,70 - 4,93); y otros como la edad materna mayor a 40 años e índice de masa corporal (IMC) mayor de 35 kg/m cuadrado <sup>(1)</sup>.

Morales en el año 2010, estableció los siguientes factores de riesgo asociados a la preeclampsia: antecedente de violencia física con un OR de 1,32 (IC 95% 1,19-4,8), embarazo no planificado con un OR de 1,23 (IC 95% 1,12-10,56), primigravidad con un OR de 1,54 (IC 95% 1.3-8.72), antecedente de preeclampsia previa con un OR de 3,16 (IC 95% 1,1-7,4), e índice de masa corporal alto con un OR 3,2 (IC 95% 2,25-7,35) <sup>(32)</sup>.

Según Guzmán y colaboradores en el año 2012, encontraron como factores de riesgo para la preeclampsia en contraste con la hipertensión gestacional la edad mayor de 35 años con un OR de 3,33 (IC 95% 1,03-10,72) y antecedentes de hipertensión gestacional con un OR de 27.27 (IC 95% 5,60-132,87) <sup>(33)</sup>.

Según Gómez (2000) la preeclampsia aparece con mayor frecuencia en el primer embarazo o un embarazo con un nuevo cónyuge <sup>(2)</sup>.

#### **2.1.4 Tratamiento y profilaxis de eclampsia**

En el manejo de preeclampsia la terminación del embarazo es el tratamiento eficaz y estará condicionado por la respuesta a la terapéutica instituida previamente, la vitalidad y madurez fetales <sup>(22) (23) (24) (28) (29) (34) (35) (36) (37) (38)</sup>.

La vía del parto estará determinada por las características individuales de cada caso. El manejo conservador en embarazos muy prematuros pueden mejorar en algo los resultados perinatales, pero debe realizarse un cuidadoso balance del bienestar materno (Recomendación A) <sup>(39) (40)</sup>.

El parto vaginal debe ser considerado la primera opción, excepto que exista causa obstétrica para una cesárea (II-2B). Si el cérvix es desfavorable, la inducción de la maduración cervical con prostaglandinas puede ser empleada para aumentar la oportunidad de un parto vaginal (I-A) <sup>(28)</sup>.



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

El tratamiento antihipertensivo continúa en el trabajo de parto y parto para asegurar una TA sistólica <160 mmHg y diastólica < 110 mmHg (II-2B). Debe realizarse monitoreo fetal continuo, bioquímico, clínico y de tensión arterial durante todo el trabajo de parto (IA). Se recomienda manejo activo del tercer tiempo del trabajo de parto con oxitocina intravenosa o intramuscular, o carbetocina intravenosa de ser necesario, especialmente en trombocitopenia o coagulopatía. (I-A). Está contraindicado el uso de ergotínicos (II-3D) <sup>(28)</sup>.

El sulfato de magnesio reduce el riesgo de aparición y recurrencia de eclampsia y debe asociarse al manejo de la preeclampsia severa en el período antenatal, intraparto o en el puerperio <sup>(22) (23) (26) (28) (29) (34)</sup>. Los protocolos de sulfatos de magnesio más utilizados son los siguientes, siendo el régimen de Zuspan el utilizado por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador.





**Regímenes de administración de sulfato de magnesio.**

<b>Régimen de Pritchard</b>	<b>Régimen de Zuspan</b>	<b>Régimen de Sibai</b>
Sulfato de magnesio al 50% ampolla de 10cc = 5 gr	Sulfato de magnesio al 50% ampolla de 10cc = 5 gr	Sulfato de magnesio al 50% ampolla de 10cc = 5 gr
<b>Forma de preparación:</b>		
<b>Dilución al 20%:</b> Diluir 8cc se sulfato de magnesio al 50% en 12 cc aguda destilada (en los 20 cc hay 4 gr).	Diluir 4 ampollas de sulfato de magnesio al 50% en 1 litro de dextrosa 5%	Diluir 4 ampollas de sulfato de Magnesio al 50% en 1 litro de dextrosa al 5%
<b>Dosis de impregnación:</b>		
4 g al 20% intravenoso lento (pasar en 15-20 minutos) + 5 g de sulfato de magnesio al 50% intramuscular profundo en cada glúteo	4 g intravenoso lento (pasar en 15 – 20 minutos) en bomba de infusión.	6 g intravenoso lento (pasar en 20 – 30 minutos) en bomba de infusión
<b>Dosis de mantenimiento:</b>		
5 g de sulfato de magnesio al 50% intramuscular profundo en glúteos alternos cada 4 horas previo control clínico de signos de intoxicación con sulfato de magnesio	1-2 g intravenoso cada hora en bomba de infusión	2-3 gramos intravenoso cada hora en bomba de infusión
Esquema de sulfato de magnesio debe mantenerse hasta las 24 horas posparto o posterior a la última convulsión	Realizar control clínico de signos de intoxicación con sulfato de magnesio cada hora	Realizar control clínico horario de signos de intoxicación con sulfato de magnesio

**Fuente:** Guías Clínicas de Ginecología y Obstetricia MSP, Guatemala 2012 <sup>(41)</sup>.

Alauddin y cols en el 2011, en su estudio, evidencia la eficacia y seguridad del sulfato de magnesio en el tratamiento de la preeclampsia; observó que en 459 casos de preeclampsia tratados con sulfato de magnesio, existió un control eficaz y una incidencia baja de toxicidad, ninguno de los casos desarrolló parálisis respiratoria y la tasa de mortalidad materna fue de 3,70% y de mortalidad perinatal de 9,15%. Por lo tanto, los resultados sugieren que el sulfato de magnesio es muy seguro y eficaz para el tratamiento de la preeclampsia y ofrece buen pronóstico tanto para la madre como para el feto <sup>(3)</sup>.



Ramanathan y cols en el año 1988, en su estudio sobre la transmisión neuromuscular en las mujeres con preeclampsia, observaron que las preeclámpticas tratadas con sulfato de magnesio presentaron una transmisión neuromuscular anormal y la intensidad del defecto se correlacionó significativamente con el aumento de los niveles séricos de magnesio y la disminución de los niveles de calcio en suero <sup>(42)</sup>.

Los niveles plasmáticos de magnesio y efectos maternos se indican en la siguiente tabla:

**Efectos maternos de la magnesemia.**

Magnesio en sangre	Clínica
1,5 a 2,5 mg/dl	Normal durante el embarazo
4 a 8 mg /dl	Variación terapéutica para profilaxis de convulsión
8 a 10 mg/dl	Arreflexia patelar, visión doble, calor, rubor, somnolencia
15 a 17 mg/dl	Parálisis muscular, dificultad respiratoria
30 a 35 mg/dl	Paro cardiaco

**Realizado por:** Autor.

**Fuente:** Manual de Ginecología y Obstetricia, Universidad Católica de Chile, 2012 (43).

Tudela publicó en el año 2013, un estudio retrospectivo desde el 2004 hasta 2011, en el que observó la influencia del índice de masa corporal de la madre en los niveles séricos de magnesio para profilaxis de las convulsiones. En este estudio, las mujeres recibieron 6 gramos de impregnación y 2 g/h de mantenimiento, con un control de los niveles de magnesemia a las 4 horas y 12 horas, considerando como nivel subterapéutico menos de 4,9 mg/dl, terapéutico de 4,9 a 8,4 mg/dl y suprateapéutico 8,5 mg/dl o más; si el valor a las 4 horas no era terapéutico, la dosis se ajustaba y se realizaba un nuevo control a las 12 horas. Los niveles de magnesemia a las 4 y 12 horas fueron comparados entre las mujeres con diferentes IMC y características clínicas, dando como resultado que las mujeres que recibieron profilaxis de las convulsiones con un IMC superior a 30, se beneficiaron de la evaluación de magnesio sérico de rutina a las 4 horas después de la dosis de carga <sup>(44)</sup>.

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



Charoenvidhya y Manotaya en el 2013 realizaron una comparación aleatorizada entre la aplicación de 2 gramos por hora y 1 gramo por hora de sulfato de magnesio en pacientes con diagnóstico de preeclampsia y en las que se consideró el sulfato de magnesio como profilaxis de convulsiones y fueron divididos aleatoriamente en dos grupos. Una dosis de carga de 5 g de sulfato de magnesio se administró por vía intravenosa durante 20 minutos para ambos grupos. Las dosis de mantenimiento de sulfato de magnesio de 2 g/hora y 1 g/hora se administró al grupo estudio y al grupo control, respectivamente, continuándose hasta 24 horas después del parto. Las muestras de sangre para magnesio en el suero se recogieron a las 0 horas, media hora, 2 y 4 horas después de la dosis de carga y a las 2 y 12 horas después del parto <sup>(45)</sup>.

Los signos clínicos de intoxicación por magnesio fueron cuidadosamente vigilados y se evaluaron las complicaciones maternas y neonatales. Los resultados demostraron que las mujeres del grupo de estudio alcanzaron el nivel terapéutico de magnesio en suero a las 2 horas (70% vs 23%,  $p = 0,001$ ) y a las 4 horas (80% vs 17%,  $p = 0,00$ ) después de la dosis de carga y a las 2 horas (60% vs 20%,  $p = 0,003$ ) y a las 12 horas (80% vs 37%,  $p = 0,001$ ) después del parto. No existió toxicidad del sulfato de magnesio y no hubo diferencias significativas en los resultados maternos y neonatales entre los dos grupos. Por lo tanto la dosis de mantenimiento de sulfato de magnesio a 2 gr/hora tenía más probabilidades de alcanzar el nivel terapéutico de magnesio sérico en comparación con 1 gr/hora sin diferencias detectables en los resultados maternos y neonatales <sup>(45)</sup>.

Aali y cols en el 2007, llevaron a cabo un estudio donde determinaron que el magnesio ionizado es la forma activa de magnesio ejerciendo un efecto terapéutico, donde se determino los niveles y las correlaciones entre el magnesio ionizado y el magnesio total bajo condiciones basales y terapéuticos en pacientes con preeclampsia severa y eclampsia que recibieron sulfato de magnesio. Se analizaron cincuenta pacientes con preeclampsia severa que recibieron una dosis de carga de 4 g de sulfato de magnesio, seguido de 2 g por hora como dosis de mantenimiento hasta 24 h después del parto, o 24 h después de la última crisis convulsiva después del parto, demostrando que los niveles basales de magnesio total e ionizado fueron

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



2,4 + / -0,6 mEq/L y 1,3 + / -0,5 mEq /l, respectivamente. Un nivel mayor de 4 mEq/L de magnesio total no se obtuvo en el 42% de los pacientes durante el tratamiento. A pesar de la eficacia del régimen estándar de sulfato de magnesio en el tratamiento y la prevención de las convulsiones eclámpticas, no puede proporcionar el nivel terapéutico propuesto de magnesio en todos los pacientes. <sup>(4)</sup>.

Sibai y cols en 1984, en un estudio prospectivo que comparó el sulfato de magnesio intravenoso con el sulfato de magnesio intramuscular en 32 pacientes con preeclampsia, encontró que el régimen intravenoso con una dosis de mantenimiento de 1 g/h produjo niveles de magnesio en suero mucho más bajos que los alcanzados con el régimen intramuscular. Sin embargo, durante las primeras 3 horas de la terapia el régimen intramuscular para preeclampsia grave produjo niveles de magnesio que fueron significativamente más altos que los niveles obtenidos con el régimen intravenoso con una dosis de mantenimiento de 2 g/h ( $p < 0,001$ ). Ambos métodos son seguros, sin embargo, el régimen intravenoso con una dosis de mantenimiento de 1 gr/h es inadecuado en pacientes con preeclampsia <sup>(46)</sup>.

### 2.1.5 Intoxicación por Sulfato de Magnesio

Debe realizarse el monitoreo clínico de la paciente que está recibiendo sulfato de magnesio, debido al riesgo de intoxicación, mediante un control horario de los siguientes parámetros:

- a) Frecuencia respiratoria: no menor a 16 respiraciones/ minuto.
- b) Frecuencia cardiaca: no menor a 60 latidos/minutos.
- c) Diuresis horaria: 25 a 30 cc/hora.
- d) Presión arterial diastólica: no inferior a 40 mmHg.
- e) Reflejos osteotendinosos: no abolidos.

Fontenot y cols en el 2005, realizaron un estudio prospectivo aleatorizado de terapia post-parto con sulfato de magnesio como un parámetro clínico para determinar la duración de terapia. El grupo control recibió 24 horas de tratamiento, y el grupo de estudio recibió la terapia hasta el inicio de la diuresis  $> 100$  ml / h durante 2 horas consecutivas, dando como resultado que la suspensión de sulfato de magnesio en

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



pacientes con preeclampsia severa no se asoció con ningún resultado adverso o la necesidad de reiniciar el tratamiento <sup>(47)</sup>.

Smith y cols en el 2013, en una revisión integral de los efectos secundarios relacionados con el uso de sulfato de magnesio para la preeclampsia y la eclampsia, incluyeron un total de 24 estudios que compararon un régimen de sulfato de magnesio contra otros regímenes de medicamentos y se examinó los efectos secundarios entre los 24 estudios. La tasa global de reflejo patelar ausente entre todos los pacientes (9.556 mujeres) fue de 1,6%, con un rango de 0-57%; la tasa global de la depresión respiratoria en los 25 grupos de pacientes en las que se informó de este resultado en un 1,3%, con un rango de 0 a 8,2%; el gluconato de calcio se administró en una tasa global de menos de 0,2%. No hubo una sola muerte materna que haya sido atribuida al uso de sulfato de magnesio en las 9556 mujeres participantes <sup>(48)</sup>.

## CAPÍTULO III

### 3.1 HIPOTESIS

**Hipótesis nula:** no hay diferencia significativa en el nivel de magnesemia de nuestro medio en comparación con estudios internacionales

**Hipótesis alterna:** hay diferencia significativa en el nivel de magnesemia de nuestro medio en comparación con estudios internacionales

### 3.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.2.1 Objetivo General

Determinar el porcentaje de mujeres con preeclampsia severa que presentan magnesemia subterapéutica después de recibir el esquema de Zuspan establecido en la normativa del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, en el servicio de Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso de la ciudad de Cuenca en el año 2014.

#### 3.2.2 Objetivos Específicos

1. Describir la distribución de los casos, de acuerdo a las variables demográficas: edad, procedencia, nivel de educación y estado nutricional.



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

2. Establecer la distribución de los casos de acuerdo a sus antecedentes personales (hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 1 y 2), familiares (madre y hermana con antecedente de preeclampsia), y antecedentes gineco-obstétricos (número de gestaciones, edad gestacional, antecedente de preeclampsia en embarazos anteriores, embarazo actual con nuevo cónyuge).
3. Determinar los niveles de magnesemia terapéutica a las 4 horas y 24 horas de iniciado el tratamiento con sulfato de magnesio.
4. Evaluar las manifestaciones clínicas de intoxicación (reflejo rotuliano, frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, presión arterial diastólica, diuresis), en las pacientes en tratamiento con sulfato de magnesio, a las 4 horas y 24 horas de iniciado el tratamiento.
5. Describir las alteraciones en el perfil hepático (proteínas totales, globulina, albumina, bilirrubina directa, bilirrubina indirecta, bilirrubina total, TGO, TGP) y en el perfil renal (urea, creatinina, ácido úrico), mediante pruebas de laboratorio.



## CAPÍTULO IV

### 4.1 MÉTODOS Y TÉCNICAS

El presente estudio se llevó a cabo en el departamento de Obstetricia, sala 109 para pacientes con preeclampsia, del Hospital “Vicente Corral Moscoso” del cantón Cuenca, provincia del Azuay, de enero a diciembre del 2014.

#### 4.1.1 Tipo de estudio

Es un estudio descriptivo.

#### 4.1.2 Universo o población de estudio

Todas las mujeres embarazadas con preeclampsia severa internadas en la sala 109 desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre de 2014, que han sido manejadas según el protocolo del Ministerio de Salud Pública del Ecuador.

#### 4.1.3 Criterios de inclusión

- Embarazadas mayores a 14 años que fueron diagnosticadas con preeclampsia severa en el Hospital Vicente Corral Moscoso, en la ciudad de Cuenca-Ecuador.
- Embarazadas hospitalizadas que aceptaron participar en el estudio.

#### 4.1.4 Criterios de exclusión

- Embarazadas con antecedentes o evidencia de crisis convulsiva.
- Embarazadas con antecedente o evidencia de patología hepática y/o renal.

#### 4.1.5 Relación de las variables

Protocolo de impregnación y mantenimiento de sulfato de magnesio aplicado en el Hospital Vicente Corral Moscoso.

Nivel de magnesemia alcanzado en las embarazadas con preeclampsia severa.

Ver **Anexo I** para la matriz de operacionalización de las variables.



#### 4.1.6 Recolección de la información

Se empleó un formulario para recolectar la información concerniente a datos de filiación, estado nutricional, antecedentes patológicos y gineco-obstétricos, manifestaciones clínicas de intoxicación con sulfato de magnesio y resultados de laboratorio; ver **Anexo II**.

#### 4.1.7 Técnicas y procedimientos

- ✓ Aprobación de la Comisión de Bioética, de la Comisión académica de Especialidad y de la Comisión de Investigación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca y del Hospital Vicente Corral Moscoso.
- ✓ Lectura y firma del consentimiento informado, ver **Anexo III**.
- ✓ Definición de Caso: paciente con embarazo de más de 20 semanas, que al ingresar al servicio de Obstetricia, evidencie cifras de tensión arterial superiores a 160/110 mmHg, proteinuria positiva (preeclampsia severa) y signos vasomotores <sup>(49)</sup>.
- ✓ Fuente de obtención de los casos: mujeres embarazadas diagnosticadas de preeclampsia severa durante la admisión hospitalaria (casos incidentes).
- ✓ Recepción de la paciente en el área de Emergencia Obstétrica.
- ✓ Recolección de la información a través de un formulario aplicado a todas las pacientes que cumplan los criterios de inclusión, ver **Anexo II**.
- ✓ Toma de una muestra de sangre para laboratorio y solicitud del panel de preeclampsia (el mismo que se encuentra detallado en la hoja de solicitud de examen del laboratorio del Hospital Vicente Corral Moscoso).
- ✓ Prevención de Eclampsia en la Preeclampsia Severa, según el protocolo de manejo del Ministerio de Salud Pública del Ecuador <sup>(50)</sup>: dosis de impregnación, 4 g de sulfato de magnesio diluido en 80cc de solución salina 0,9% intravenoso en 20 minutos; dosis de mantenimiento, 24 gr. de SO<sub>4</sub> Mg diluidos en 880 ml de Solución Salina 0,9%, a 42 ml/h (1 gr/hora). El sulfato de magnesio utilizado

Md. Víctor Hugo Freire Palacios





por el Ministerio de Salud Pública en el Hospital Vicente Corral Moscoso, es el Sulfato de Magnesio al 20% en 10 ml, del Laboratorio Ropsohn Therapeutics.

- ✓ Determinación de los niveles de magnesemia a las 4 horas y 24 horas de iniciado el tratamiento. La extracción de la muestra de sangre se realizó en un brazo con buenas condiciones de circulación y en el cual no se administró el sulfato de magnesio. Se aplicó un torniquete sin presión exagerada, se localizó una vena (cefálica, basílica, medial), desinfectando el área con una torunda humedecida en alcohol y afirmando la vena con el pulgar de la mano que ayuda. Se procedió a la punción con un ángulo aproximado de 45° y se recolecta la sangre en un tubo de plástico con sistema al vacío (tubo vacutainer), sin anti-coagulante. Durante el procedimiento se retiró el torniquete y se esperó que la sangre fluya hasta conseguir un volumen aproximado de 9 ml. La muestra obtenida se trasladó en menos de 24 horas al laboratorio clínico “Nuestra Señora de Fátima” (teléfono 4048904) ubicado en la ciudad de Cuenca, en la avenida Loja y Cristóbal Colón, ver **Anexo IV**. El examen fue financiado por el autor debido a que en el Hospital Vicente Corral Moscoso existe una alta demanda de la determinación del nivel de magnesio sérico y los reactivos se agotan, por lo que el examen no siempre está disponible. Además, se prefirió el análisis en un solo laboratorio para evitar las diferencias entre los reactivos e interobservadores.
- ✓ Evaluación de las manifestaciones clínicas de las pacientes en tratamiento con sulfato de magnesio, a las 4 horas y 24 horas de iniciado el mismo: reflejo rotuliano, presión arterial diastólica, frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca y diuresis horaria.

#### 4.2 PLAN DE ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para el análisis de datos se emplearon frecuencias y porcentajes en las variables categóricas. Para las variables cuantitativas se calculó la media y desviación estándar, además de categorizarlas para obtener frecuencias y porcentajes.

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



Todos los resultados se representaron mediante tablas.

Para rechazar o aprobar la hipótesis nula, se utilizaron las pruebas de chi cuadrado o prueba Fisher según la distribución simétrica o asimétrica de los datos para establecer la relación estadística entre los niveles de magnesio subterapéuticos de nuestro estudio en comparación con otros estudios. También, se utilizó el chi cuadrado o prueba Fisher para establecer la relación estadística entre la variable nivel de magnesio terapéutico y las variables estado nutricional y calcio sérico.

#### 4.3 PROGRAMA UTILIZADO PARA TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Los datos obtenidos en la investigación fueron analizados en el programa SPSS versión 15.

#### 4.4 PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio fue expuesto al Comisión de Bioética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca y la Unidad Docente Institucional del Hospital Vicente Corral Moscoso.

Los datos utilizados son destinados exclusivamente para el proceso de la investigación, con total protección de su confidencialidad. Los formularios de recolección de la información fueron almacenados en un casillero bajo llave.

A todas las pacientes del estudio se les explicó todos los por menores del estudio y se abordó sus dudas sobre el mismo, posteriormente se obtuvo el consentimiento informado firmado de las mujeres mayores de edad o de los representantes legales de las menores de edad, ver **Anexo III**.



## CAPÍTULO V

### 5.1 RESULTADOS

En el Hospital Vicente Corral Moscoso, durante el año 2014 hubo una prevalencia de 108 de casos de preeclampsia severa; todas las pacientes aceptaron participar en el estudio y firmaron el consentimiento informado. Se recolectaron todos los datos propuestos y no existieron datos perdidos.

Para la representación de los resultados se utilizaron tablas, las cuales posteriormente fueron interpretadas. También se calculó la media y desviación estándar en las variables cuantitativas.

Para rechazar o aprobar la hipótesis nula, se utilizó la prueba de chi cuadrado



**Tabla 1. Características socio-demográficas de 108 mujeres con preeclampsia severa. Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca-Ecuador 2014**

<b>Variables Socio-demográficas</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Edad</b>	15-19	30	27,8
	20-29	40	37
	30-39	30	27,8
	≥ 40	8	7,4
<b>Procedencia</b>	Urbano	56	51,9
	Rural	52	48,1
<b>Nivel de instrucción</b>	Analfabeta	4	3,7
	Primaria	44	40,7
	Secundaria	50	46,3
	Superior	10	9,3
<b>Estado nutricional materno</b>	Bajo peso	16	14,8
	Normal	30	27,8
	Sobrepeso	25	23,1
	Obesidad	37	34,3

**Fuente:** formulario de recolección de datos.

**Elaboración:** el autor.

La media de la edad de las pacientes fue de  $26,12 \pm 8,02$  años, encontrándose el 37% de la población entre 20-29 años. En cuanto a la procedencia, 56 mujeres (51,9%) pertenecen al área urbana, mientras 52 (48,1%) pertenecen al área rural. En relación a la instrucción 50 pacientes (46,3%) tenían instrucción secundaria, 44 (40,7%) instrucción primaria. En relación al estado nutricional 37 mujeres (34,3%) presenta obesidad, 30 mujeres (27,8%) con peso normal, 25 (23,1%) con sobrepeso y 16 (14,8%) con bajo peso.



**Tabla 2. Antecedentes personales y familiares de las mujeres con preeclampsia severa. Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca-Ecuador 2014**

<b>Antecedentes patológicos</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Antecedentes patológicos personales hipertensión arterial	Si	8	7,4
	No	100	92,6
Antecedentes patológicos personales diabetes mellitus 1-2	Si	0	0
	No	108	100
Antecedentes patológicos familiares preeclampsia madre	Si	6	5,6
	No	102	94,4
Antecedentes patológicos familiares preeclampsia hermana	Si	10	9,3
	No	98	90,7

**Fuente:** formulario de recolección de datos.

**Elaboración:** el autor.

En la población estudiada se evidenció que 8 pacientes (7,4%) habían hipertensión arterial previa al embarazo, mientras que 100 (92,6%) no fueron hipertensas; 108 (100%) no presentaron diabetes mellitus tipo 1 o 2. En cuanto a los antecedentes patológicos familiares en 6 casos (5,6%) la madre había presentado preeclampsia; en 102 (94,4%) la madre no presentó preeclampsia; en 10 casos (9,3) la hermana presentó preeclampsia y en 98 (90,7%) no la presentó.



**Tabla 3. Antecedentes gineco-obstetricos de las mujeres con preeclampsia severa. Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca-Ecuador 2014**

<b>Antecedentes gineco-obstétricos</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Antecedentes gineco-obstétricos preeclampsia anterior*	Si	16	30,2
	No	37	69,8
Antecedentes gineco-obstétricos nuevo cónyuge*	Si	21	39,6
	No	32	60,4
Número de gestaciones	1	55	50,9
	2	18	16,7
	3	22	20,4
	4	3	2,8
	5	5	4,6
	6	2	1,9
	7	2	1,9
	8	1	0,9
Semanas de gestación	22-24	1	0,9
	25-29	1	0,9
	30-34	20	18,5
	35-39	72	66,7
	≥40	14	13

**Fuente:** formulario de recolección de datos.

**Elaboración:** el autor.

\* 53 pacientes multigestas.

En cuanto a los antecedentes gineco-obstétricos, el 50,9% corresponde a pacientes primigestas. La media correspondiente a las semanas de gestación fue de  $37 \pm 2,6$  semanas. También, se puede evidenciar que 16 (30,2%) de las 53 pacientes multigestas presentaron preeclampsia en su embarazo anterior y 37 (69,8 %) no; 21 pacientes (39,6%) concibieron el embarazo actual con una nueva pareja, en tanto que 32 pacientes (60,4%) tuvieron su gestación actual con la pareja de los embarazos previos.



**Tabla 4. Magnesemia encontrada a las 4 y 24 horas en mujeres con preeclampsia severa. Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca-Ecuador 2014**

<b>Magnesio</b>	<b>Valor</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
NIVEL DE MAGNESIO mg/dl 4 HORAS	≤ 4,90	75	69,4
	4,91-8,49	29	26,9
	≥8,50	4	3,7
NIVEL DE MAGNESIO mg/dl 24 HORAS	≤ 4,90	82	75,9
	4,91-8,49	22	20,4
	≥8,50	4	3,7

**Fuente:** Formulario de recolección de datos.

**Elaboración:** el autor.

El nivel de magnesio sérico encontrado en las mujeres embarazadas con preeclampsia severa, el resultado a las 4 horas fue una media de  $4,47 \pm 1,69$  mg/dl, con un mínimo de magnesemia de 1,20 mg/dl y un máximo de 12,30 mg/dl. A las 24 horas la media fue de  $4,34 \pm 1,54$  mg/dl, con un mínimo de 1,80 mg/dl y un máximo de 9,70 mg/dl. A las 4 horas 75 pacientes (69,4%) obtuvieron niveles subterapéuticos, 29 (26,9%) un nivel terapéutico y 4 (3,7%) supraterapéutico, mientras que a las 24 horas 82 pacientes (75,9%) obtuvieron niveles subterapéuticos, 22 (20,4%) lograron un nivel terapéutico y 4 (3,7%) un nivel supraterapéutico.



**Tabla 5. Signos de intoxicación por Sulfato de Magnesio a las 4 y 24 horas. Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca-Ecuador 2014**

Signos de Intoxicación	4 horas		24 horas		
	n	%	n	%	
Reflejos osteotendinosos (reflejo patelar)	Si	108	100	108	100
	No	0	0	0	0
Frecuencia respiratoria	≤16	4	3,7	5	4,6
	≥17	104	96,3	103	95,4
Frecuencia cardiaca	≤60	2	1,9	2	1,9
	≥61	106	98,1	106	98,1
Presión diastólica	≤40	0	0	0	0
	≥41	108	100	108	100
Diuresis horaria	≤30	27	25	20	18,5
	≥31	81	75	88	81,5

**Fuente:** formulario de recolección de datos.

**Elaboración:** el autor.

Como se observa en la presente tabla los reflejos osteotendinosos están presentes a las 4 y 24 horas en las 108 pacientes (100%); la frecuencia respiratoria  $\leq$  a 16 por minuto en 4 (3,7%) a las 4 horas y 5 (4,6%) a las 24 horas; la frecuencia cardiaca  $\leq$  a 60 latidos por minuto en 2 (1,9%) a las 4 y 24 horas; en cuanto a la presión diastólica, ninguna paciente presentó una presión arterial  $\leq$  a 40 mmHg a las 4 y 24 horas. La diuresis horaria fue  $\leq$  a 30 ml en 27 pacientes (25%) a las 4 horas y en 20 pacientes (18,5%) a las 24 horas.





**Tabla 6. Mujeres con preeclampsia severa que presentaron con intoxicación confirmada por Sulfato de Magnesio a las 4 y 24 horas. Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca-Ecuador 2014**

Intoxicación	SI		NO	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
4 horas	1	0,93	0	0
Horas	107	99,07	108	100
24 horas	0	0	0	0
	108	100	108	100

**Fuente:** formulario de recolección de datos.

**Elaboración:** el autor.

Una paciente (0.93%) presentó intoxicación confirmada por sulfato de magnesio, con una diuresis menor a 100ml durante 4 horas y una frecuencia respiratoria de 16 respiraciones por minuto. En esta paciente se disminuyó la dosis del medicamento mejorando tanto la diuresis como la frecuencia respiratoria. A las 24 horas no se presentó ningún caso de intoxicación.



**Tabla 7. Alteraciones de laboratorio en mujeres con preeclampsia severa Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca-Ecuador 2014**

DATOS DE LABORATORIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE	
Proteínas totales g/dl	≤ 6,59	74	68,5
	6,60-8,70	34	31,5
Globulina g/dl	≤ 1,90	1	0,9
	2,00-3,00	58	53,7
	≥3,10	49	45,4
Albúmina g/dl	≤ 3,49	81	75
	3,50-5,20	27	25
Bilirrubina total mg/dl	0,00-1,10	102	94,4
	≥1,11	6	5,6
Bilirrubina directa mg/dl	0,00-0,30	90	83,3
	≥0,31	18	16,7
Bilirrubina indirecta mg/dl	0,00-0,80	104	96,3
	≥0,81	4	3,7
TGO μ/l	0,00-32,00	75	69,4
	≥32,01	33	30,6
TGP μ/l	0,00-35,00	83	76,9
	≥35,01	25	23,1
Urea mg/dl	10,00-50,00	108	100
Creatinina mg/dl	≤ 0,49	5	4,6
	0,50-0,90	90	83,3
	≥0,91	13	12
Ácido úrico mg/dl	2,40-5,70	54	50
	≥5,71	54	50
Calcio mg/dl	≤ 8,09	35	32,4
	8,10-10,20	65	60,2
	≥10,21	8	7,4

**Fuente:** formulario de recolección de datos.

**Elaboración:** el autor.

En los parámetros de laboratorio se evidencia que las proteínas totales se encontraron ≤ 6,59 g/dl en 74 (68,5%) pacientes, con hipoalbuminemia ≤3,49 g/dl en 81 pacientes (75%). En cuanto a la función hepática 33 pacientes (30,6%), presentaron una TGO ≥ 32,01 μ/l y 25 pacientes (23,1%) una TGP ≥ 35,01 μ/l. En lo referente a la función renal, la urea no mostró alteraciones, mientras que una creatinina ≥ 0,91 mg/dl estuvo presente en 16 pacientes (14,8%); ácido úrico ≥ 5,71 mg/dl en 54 pacientes (50%); calcio ≤ 8,09 mg/dl en 35 pacientes (32,4%).

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



**Tabla 8. Relación del estado nutricional y el nivel de magnesio sérico a las 4 horas. Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca-Ecuador 2014**

Estado nutricional	Nivel de magnesio 4 horas mg/dl		
	≤ 4,90	4,91-8,49	≥8,50
Bajo peso	8	7	1
Normal	16	12	2
Sobrepeso	20	4	1
Obesidad	31	6	0

**Fuente:** Formulario de recolección de datos.

**Elaboración:** el autor.

En esta tabla se evidencia que 4 horas después de iniciar el tratamiento con sulfato de magnesio, el 83.78% de las pacientes con obesidad presentaron niveles de magnesemia considerados subterapéuticos, por otro lado el 53,33% de las pacientes con bajo peso presentan niveles subterapéuticos; esto se corrobora al ver la relación del nivel de magnesio a las 4 horas con el estado nutricional según el Nomograma de Rosso y Mardones, utilizando la prueba de Fisher existe una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,023$ ); por lo que concluimos que la obesidad se asocia a niveles subterapéuticos de sulfato de magnesio a las 4 horas.



**Tabla 9. Relación del estado nutricional y el nivel de magnesio sérico a las 24 horas. Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca-Ecuador 2014**

Estado nutricional	Nivel de magnesio 24 horas mg/dl		
	≤ 4,90	4,91-8,49	≥8,50
Bajo peso	10	5	1
Normal	19	8	3
Sobrepeso	21	4	0
Obesidad	32	5	0

**Fuente:** Formulario de recolección de datos.

**Elaboración:** el autor.

En cuanto a la relación del nivel de magnesio a las 24 con el estado nutricional, según el Nomograma de Rosso y Mardones, utilizando la prueba de Fisher, no existe una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,101$ ); aunque el 86,49% de las pacientes con obesidad presentaron niveles subterapéuticos de magnesio. El 66,67% de las pacientes con bajo peso también presentan niveles subterapéuticos. Podemos observar que a las 24 horas todos los grupos según el estado nutricional, presentan niveles subterapéuticos.



**Tabla 10. Nivel de magnesio sérico a las 4 horas y su relación con el nivel de calcio en las mujeres con preeclampsia severa. Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca-Ecuador 2014**

Magnesio sérico 4 horas	Calcio		
	≤8,09	8,1-10.2	≥10,21
≤ 4,90	21	12	2
4,91-8,49	48	15	2
≥8,50	6	2	0

**Fuente:** Formulario de recolección de datos.

**Elaboración:** el autor.

El 69,44% de las pacientes presentaron un calcio sérico por debajo de los valores considerados normales y tan solo el 3,70% un calcio sérico por encima de los valores normales. La distribución de los valores subterapéuticos de magnesio tras 4 horas de iniciado el tratamiento con sulfato de magnesio según los valores de calcio no evidencia diferencias importantes en comparación con los grupos considerados terapéuticos o supraterapéuticos; esto se corrobora al establecer la relación del nivel de magnesio a las 4 horas con el nivel de calcio sérico utilizando la prueba de Fisher, ya que no existió una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,648$ ).



**Tabla 11. Nivel de magnesio sérico a las 24 horas y su relación con el nivel de calcio en las mujeres con preeclampsia severa. Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca-Ecuador 2014**

Magnesio sé- rico 24 horas	Calcio		
	≤8,09	8,1-10.2	≥10,21
≤ 4,90	26	8	1
4,91-8,49	53	10	2
≥8,50	3	4	1

**Fuente:** Formulario de recolección de datos.

**Elaboración:** el autor.

De la misma manera, a las 24 horas de iniciado el tratamiento con sulfato de magnesio, no existió una diferencia entre los niveles de magnesio considerados subterapéuticos, terapéuticos y supraterapéuticos según los niveles séricos de calcio; esto se confirma analizando la relación del nivel de magnesio a las 24 horas con el nivel de calcio sérico utilizando la prueba de Fisher, ya que no existió una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,062$ ).



## CAPÍTULO VI

### 6.1 DISCUSIÓN

En nuestro estudio fue realizado en el servicio de Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso de la ciudad de Cuenca durante el año 2014. Esta institución es un hospital de tercer nivel y de referencia de toda la zona sur del Ecuador, pero la mayoría de pacientes del estudio residen en la provincia del Azuay. Se estudió un universo de 108 mujeres con preeclampsia severa, quienes recibieron el esquema de tratamiento de Zuspan. Existen múltiples esquemas para la administración del sulfato de magnesio, tanto intramuscular como intravenoso en diferentes dosis, pero no se ha determinado cual es el esquema más adecuado <sup>(5)</sup>.

La media de edad fue  $26,12 \pm 8,02$  años, y la de peso  $70,67 \pm 12,08$  Kg. El 34,3% de las pacientes tuvo obesidad según el nomograma de Rosso y Mardones. El 46,3% de las pacientes completó la instrucción secundaria. La procedencia fue similar, al encontrarse una procedencia urbana del 51,9% y rural del 48,1%.

En un estudio de prevalencia en Chihuahua-México, realizado por Guzmán y cols del Instituto de Seguridad Social, en el periodo 2003 a 2009, que incluyó a 65 pacientes con preeclampsia, la media de edad fue  $28 \pm 7$  años, siendo similar a lo encontrado en nuestro estudio <sup>(33)</sup>. Otro estudio de prevalencia realizado en Perú por Morales y cols en el Hospital Daniel Alcides Carrión, de abril a junio 2010, con 132 casos y 132 controles, pareados según edad materna y edad gestacional, obtuvo que el rango de edad más frecuente de presentación es de 18 a 35 años, en el 68.9%, similar a nuestro estudio <sup>(32)</sup>. En un estudio realizado en Sudáfrica por Chisell y cols en 1994, la edad media fue de  $23,6 \pm 6,8$  en el grupo que recibió sulfato de magnesio, siendo ligeramente menor a la de nuestro estudio <sup>(51)</sup>. En el 2009, en un estudio de prevalencia realizado en Cochabamba, Bolivia por Méndez y cols para evaluar la magnesemia terapéutica con el esquema de Zuspan, se evaluaron 44 pacientes, encontrando un 50% de las pacientes entre 16 y 25 años, similar a nuestro estudio <sup>(52)</sup>.

En lo referente al nivel de instrucción, Guzmán y cols en el año 2012, hallaron que la media del número de años escolares cursados por mujeres preeclámpicas fue

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



de  $11 \pm 4$  años; en el estudio realizado por Morales y cols en el año 2010, el nivel de instrucción secundaria completa fue el más frecuente con un 81%; datos similares a nuestro estudio <sup>(33)</sup> <sup>(32)</sup>.

En relación al peso presentado por las mujeres con preeclampsia severa al momento del diagnóstico, el estudio de Guzmán y cols, evidenció un peso promedio en kg de  $84 \pm 16$  <sup>(33)</sup>. Este valor, comparado con el encontrado en nuestro estudio, se explicaría probablemente por un mayor índice de obesidad existente en México, que es del 71,3%, en comparación con nuestro país <sup>(53)</sup>.

En el estudio realizado por Morales y cols en el año 2010, al determinar el IMC, se evidenció que el 79,5% de las pacientes presentaba un peso normal, 9,8% sobrepeso y 6,9% obesidad; mientras que en nuestro estudio la obesidad se encontró en el 34,3% de las pacientes <sup>(32)</sup>.

En nuestro estudio, un 7,4% tuvo antecedente de hipertensión arterial; no existió antecedente de diabetes. El antecedente de preeclampsia en la madre se encontró en 5,6% y de preeclampsia en la hermana en 9,3%. El 30,2% tuvo preeclampsia anterior y el 39,6% tuvo un cónyuge nuevo. El 50,9% fueron primigestas y el 66,7% estuvo entre las 35-39 semanas de gestación. En el estudio de Méndez y cols (2010), el 86% de las pacientes tenían más de 34 semanas de gestación <sup>(52)</sup>. En el estudio de Méndez incluyó pacientes con edades gestacionales más avanzadas.

En relación al estudio de Guzmán y cols (2012), se encontró que el número de embarazos tuvo una media de  $2 \pm 1$ ; en nuestro estudio la media de gestaciones fue igual,  $2 \pm 1$ . En cuanto a semanas de gestación, en el mismo estudio de Guzmán y cols el promedio fue de  $35 \pm 4$ , en nuestro estudio la media de presentación fue de  $37 \pm 2$  semanas de gestación <sup>(33)</sup>. Morales y cols encontraron que en el 59,8% de los casos correspondía a primigestas; Méndez y cols obtuvieron el 45% de pacientes primigestas, porcentaje similar a nuestro estudio <sup>(32)</sup> <sup>(52)</sup>.

En el estudio de Guzmán y cols (2012), se encontró que el 22% de las pacientes tuvo preeclampsia en embarazos anteriores <sup>(33)</sup>. Por el contrario, en el estudio de Morales y cols (2010), el 12,1% presentó el antecedente de preeclampsia <sup>(32)</sup>. En nuestro estudio la frecuencia fue más elevada.

Md. Víctor Hugo Freire Palacios





Múltiples estudios se han realizado para determinar la efectividad del sulfato de magnesio, tanto intramuscular como intravenoso. Los trabajos van desde estudios observacionales hasta ensayos clínicos controlados aleatorizados. La mayoría concluyen que el empleo de esta terapia es benéfico, pero la incertidumbre sobre las dosis y los niveles de magnesemia terapéutica persiste. La administración intravenosa genera niveles de magnesemia más predecibles en comparación con vía la intramuscular, permitiendo además un mejor manejo de la intoxicación <sup>(5)</sup>.

**Tabla 12. Características de los estudios sobre la eficacia del sulfato de magnesio intravenoso en las mujeres con preeclampsia severa.**

Estudio	n <sup>+</sup>	Impregnación/ Mantenimiento	Nivel de Mg subterapéutico	Falla tera- péutica	Intoxicación
<b>Freire (2014)</b>	108	4g/1g	75,9%	0	1
<b>Sibai et al. (1981)</b>	1158	4g/1g	98%	7	-
<b>Abbade et al. (2000)*</b>	14	4g/1g	-	1	-
<b>Chissell et al. (1994)*</b>	9	4g/2g	88%	0	1
<b>Coetzee et al. (1998)*</b>	345	4g/1g	-	1	3
<b>Gr et al. (2012)</b>	100	4g/0.6g	-	1	-
<b>Méndez et al. (2009)</b>	44	4g/1g	100%	0	0

**Fuente:** Formulario de recolección de datos, meta-análisis de Gordon et al y estudio de Méndez et al. (5) (52)

**Elaboración:** el autor.

+número de pacientes

\*Ensayo clínico controlado

-Sin información

En esta tabla se compara los resultados de nuestro estudio con los de otros estudios. En nuestro estudio, en los 108 casos que recibieron el esquema de Zuspan, el 75,9% presentó un nivel de magnesio considerado como subterapéutico; una mujer progresó a intoxicación.

En cuanto al nivel de magnesemia alcanzado con el tratamiento con sulfato de magnesio para la preeclampsia severa, considerando el rango terapéutico del magnesio

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



en sangre de 4,9 a 8,4 mg/dl, según Tudela; en nuestro estudio se encontró que a las 4 horas, el 69,4% de las mujeres presentó magnesemia subterapéutica, mientras que a las 24 horas la magnesemia subterapéutica aumento al 75,9%. Por otro lado a las 4 y 24 horas el 3,7% presentó magnesemia supraterapéutica <sup>(44)</sup>.

Los primeros estudios, como el de Sibai y cols en el año 1981, indicaban que las mujeres manejadas con dosis subterapéuticas convulsionaban <sup>(46)</sup>. En otra investigación de Sibai y cols en el año 1981, en Estados Unidos, el porcentaje de magnesemia subterapéutica fue del 98%, en 1158 pacientes con preeclampsia severa que recibieron el mismo esquema aplicado en nuestro estudio, existiendo una falla terapéutica en 7 pacientes, 6 de las cuales presentaron valores considerados subterapéuticos <sup>(46)</sup>.

**Tabla 13. Nivel terapéutico de magnesio en mujeres con preeclampsia severa en el servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso Cuenca-Ecuador en el año 2014 y en Estados Unidos en 1981.**

Estudio	Nivel de Mg subterapéutico	Nivel de Mg terapéutico o supraterapéutico	Total
<b>Freire (2014)</b>	82	26	108
<b>Sibai et al. (1981)</b>	1135	23	1158

**Fuente:** Formulario de recolección de datos y el estudio de Sibai et al. (46)

**Elaboración:** el autor.

En un ensayo clínico aleatorizado realizado por Chissell y cols en Sudáfrica en el año de 1994, usando 4 g de sulfato de magnesio de impregnación y 2g /h de carga en 9 pacientes con preeclampsia severa, el 88% de las pacientes presentaron magnesemia terapéutica, ninguna convulsionó y existió 1 caso de intoxicación <sup>(51)</sup>. Al comparar nuestro estudio con el de Chissell y cols, por medio de la prueba de Fisher, no encontramos diferencia significativa ( $p=0.46$ ) con lo que se acepta la hipótesis nula.

**Tabla 14. Nivel terapéutico de magnesio en mujeres con preeclampsia severa en Cuenca, 2014 y Sudáfrica, 1994.**

Estudio	Nivel de Mg subterapéutico	Nivel de Mg terapéutico o supratrapéutico	Total
Freire (2014)	82	26	108
Chissell et al. (1994)	8	1	9

**Fuente:** Formulario de recolección de datos y el estudio de Chissell et al. (51)

**Elaboración:** el autor.

La similitud de los valores de magnesemia terapéutico entre nuestro estudio y el de Chissell y cols y la discrepancia con el de Sibai y cols, se deben quizás a que la población Sudafricana estudiada tiene más similitud con la nuestra en cuanto a antropometría; mientras que en comparación con la población estadounidense que se estudió hay una diferencia mayor en cuanto peso.

Según el estudio realizado por Méndez y cols en el año 2010, ninguna paciente alcanzó los valores terapéuticos y ninguna presentó manifestaciones clínicas de intoxicación, con una media de magnesio sérico de 1,2 mg/dl <sup>(52)</sup>.

Vale la pena destacar que, por motivos de índole económica, en nuestro estudio no se monitorizó el magnesio iónico, que en teoría determina el efecto terapéutico de la terapia con sulfato de magnesio, pues entre la mitad y tercera parte del magnesio se une a proteínas. Además la correlación entre el magnesio iónico y sérico es mínima <sup>(4)</sup> <sup>(6)</sup>. Aali y cols en el año 2007, evaluaron 50 pacientes en Irán que recibieron 4g de impregnación y 2g/h de mantenimiento, encontrando que el 36.2% de las pacientes presentaron el magnesio iónico subterapéutico y el 42% magnesemia subterapéutica (magnesio sérico) después de media hora de iniciado el tratamiento; como en nuestro estudio, ninguna mujer presentó convulsiones <sup>(4)</sup>.

En los estudios de Abbade y cols (2010), Coetzee y cols (1998) y Gr y cols (2012) no se determinó el magnesio sérico ni iónico en sangre por eso no podemos comparar el nivel de magnesemia con nuestro estudio.

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



El estudio de Sibai analizó 1158 casos de preeclampsia severa tratados con sulfato de magnesio y se encontró que el 98% de las pacientes tenían magnesemia subterapéutica, con 7 casos que evolucionaron a convulsiones <sup>(46)</sup>.

En cuanto a la intoxicación por sulfato de magnesio, en nuestro estudio, ninguna mujer presentó arreflexia o presión diastólica  $\leq 40$ mmHg. A las 4 y 24 horas, el 1,9% de las pacientes presentó una frecuencia cardiaca  $\leq 60$ , el 3,7% presentó frecuencia respiratoria  $\leq 16$  a las 4 horas y el 4,6% a las 24 horas. En el 25% de las pacientes la diuresis horaria fue  $\leq 30$ ml/h a las 4 horas y en el 18,5% a las 24 horas. Chissell y cols emplearon una dosis de mantenimiento mayor en 9 casos, el 88% presentó magnesemia subterapéutica y existió un caso de intoxicación <sup>(51)</sup>. Solo existió un caso (0.93%) a las 4 horas de intoxicación confirmada por sulfato de magnesio al presentar una diuresis  $< 30$ ml durante 4 horas y frecuencia respiratoria de 16 respiraciones por minuto.

Chissell y cols en 1994, reportaron 1 caso de intoxicación con sulfato de magnesio y analizaron 9 pacientes; mientras Coetzee y cols en 1998 reportaron 3 casos de intoxicación tras analizar 345 pacientes <sup>(5)</sup> <sup>(51)</sup>. Estos datos son parecidos a los encontrados en nuestro estudio.

Sobre los valores de laboratorio, el 68,5% de las mujeres presentó hipoproteinemia y el 75% hipoalbuminemia; el 5,6% hiperbilirrubinemia total; en el 30,6% la TGO  $\geq 32,01$   $\mu$ /l y en el 23,1% la TGP fue  $\geq 35,01$   $\mu$ /l; el 12% de las pacientes presentó una creatinina  $\geq 0,91$  mg/dl; el 50% tuvo hiperuricemia; el 32,4% tuvo hipocalcemia y el 7,4% hipercalcemia. Ninguna paciente presentó valores de urea fuera del rango normal. No existió una relación significativa entre los niveles terapéuticos y los niveles de calcio sérico a las 4 o 24 horas.

Morales y cols en el año 2010, encontraron que la media de TGO fue  $36,8 \pm 50.5$   $\mu$ /l y el valor promedio de TGP fue de  $39,3 \pm 46.5$   $\mu$ /l <sup>(51)</sup>. Méndez y cols en el año 2010, encontraron un 43% de pacientes con hipocalcemia, el 9,09% con creatinina elevada, el 9,09% hiperbilirrubinemia y el 4,55% alteración de las transaminasas; los resultados de estos dos estudios fueron similares al nuestro <sup>(52)</sup>.



En la actualidad, la valoración de los niveles séricos de magnesio cuando una mujer con preeclampsia severa es tratada con sulfato de magnesio no se realiza de rutinaria; la excepción corresponde a los casos de insuficiencia renal donde es obligatoria la monitorización <sup>(54)</sup>. Lo que se lleva a cabo de forma rutinaria es la valoración de la frecuencia cardíaca, de la frecuencia respiratoria, de los reflejos osteotendinosos, de la diuresis y de la presión arterial diastólica, cada hora. De esta manera se puede identificar de forma temprana los casos de intoxicación para su adecuado tratamiento <sup>(43) (47)</sup>.

Según Lu y cols en el año 2010, el 40% del magnesio sérico está unido a proteínas y el resto se distribuye por el espacio extravascular. El perfil farmacocinético del sulfato de magnesio después de la administración intravenosa puede ser descrito como un modelo de 2 compartimentos con una fase de distribución rápida, seguida de una fase de relativa lenta eliminación. Además, en las mujeres embarazadas los volúmenes de distribución alcanzan valores constantes entre la tercera y cuarta hora después de la administración en un rango de 0,250 a 0,442 L/kg <sup>(55)</sup>.

Las mujeres con sobrepeso y con más razón aquellas con obesidad poseen un mayor espacio extravascular en comparación con aquellas con peso normal o bajo peso, lo que explicaría la diferencia significativa entre el estado nutricional y los niveles terapéuticos a las 4 horas, pero no a las 24 horas. El aumento del espacio extravascular aumenta el volumen de distribución y disminuye la concentración del magnesio en sangre, esto se puede corregir aumentando la dosis de impregnación en las pacientes con obesidad y quizás en aquellas con sobrepeso. Los valores de magnesemia a las 24 horas dependen más del aclaramiento renal que influye directamente en la dosis de mantenimiento pero no de impregnación; este parámetro es monitorizado mediante la diuresis horaria <sup>(56)</sup>.



## 6.2 CONFIRMACIÓN O RECHAZO DE LA HIPOTESIS

Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna; es decir, hay diferencia significativa en el nivel de magnesemia de nuestro medio en comparación con estudios internacionales, como el de Sibai en el que encontramos una diferencia significativa ( $p < 0.001$ ), probablemente por las diferencias en cuanto al nivel estado nutricional entre las dos poblaciones estudiadas.



### 6.3 CONCLUSIONES

- El porcentaje de mujeres con preeclampsia severa el nivel de magnesio alcanzado a las 4 horas es subterapéutico en el 69,4% (75), y del 75,9% (82) a las 24 horas.
- En las características socio-demográficas se puede evidenciar que el 27,8% (30) tienen una edad entre 15 - 19 años, la procedencia urbana representa el 51,9% (56), el nivel de instrucción secundaria el 46,3% (50), y el estado nutricional la obesidad representa el 34,3% (37) siendo un dato muy relevante en la preeclampsia.
- En relación a los antecedentes personales el 7,4% (8) presentaron hipertensión arterial.
- El antecedente familiar en la madre y hermana de preeclampsia se presentó en 5,6% (6) y 9,3 % (10) respectivamente.
- El antecedente de preeclampsia en un embarazo anterior fue de 30,2% (16) y el embarazo actual con nuevo cónyuge el 39,6% (21).
- El 66,7% (72) de diagnóstico de preeclampsia fue entre 35 - 39 semanas
- El nivel de magnesio encontrado a las 4 horas es subterapéutico en el 69,4% (75) de las mujeres mientras que en el 75,9 % (82) de las mujeres es a las 24 horas.
- El nivel de magnesio terapéutico encontrado a las 4 y 24 horas es de 26,9% (29) y 20,4% (22) respectivamente.
- Entre las manifestaciones clínicas de intoxicación, la diuresis horaria fue menor o igual a 30 ml en un 25% (27) de las pacientes a las 4 horas y 18,5% (20) a las 24 horas.
- Entre las alteraciones a nivel hepático: se presentó hipoalbuminemia en un 75% (81) de las mujeres, mientras que la TGO con valor mayor a 32,01  $\mu$ l en el 30,6% (33).
- En el perfil renal el ácido úrico se encuentra  $\geq 5,71$  mg/dl en 50% (54) de las mujeres.



## 6.4 RECOMENDACIONES

- La impregnación de sulfato de magnesio para prevenir la eclampsia en mujeres con preeclampsia severa, debe iniciarse en todos los niveles de atención de salud, pero posteriormente la paciente tendrá que ser trasladada a un centro de tercer nivel de atención para una adecuada evaluación de los signos de intoxicación cada hora y el manejo de las complicaciones de esta patología.
- La medición de los niveles de magnesio en sangre no debe ser realizada de forma rutinaria después del uso de sulfato de magnesio en mujeres con preeclampsia severa, a menos que exista insuficiencia renal, obesidad o bajo peso.
- Considerar aumentar la dosis de impregnación de sulfato de magnesio a 5 o 6 gramos en las mujeres con obesidad.
- Dar a conocer los resultados del presente estudio a las autoridades del Hospital Vicente Corral Moscoso y socializar con el personal de salud que está involucrado en el manejo de embarazos de alto riesgo.
- Incentivar a la Universidad para que se enfoque en impartir un conocimiento más amplio sobre esta patología sobre su prevención, tratamiento y recuperación.
- Se recomienda seguir con investigaciones que involucren al neonato, el sulfato de magnesio en niveles terapéuticos en la madre también beneficiarían al feto.
- Comunicar a las autoridades de salud el déficit de equipos y suministros de los laboratorios de los hospitales para realizar pruebas que derivan en un manejo adecuado del binomio madre feto con esta patología.





## 6.5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Duckitt K, Harrington D. Risk factors for pre-eclampsia at antenatal booking: systematic review of controlled studies. *BMJ*. [en línea] 2005 marzo 12 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 330(565). Disponible en: <http://www.bmj.com/content/330/7491/565.full.pdf+html>
2. Gómez E. Trastornos hipertensivos durante el embarazo. *Rev Cubana Obstet Ginecol*. [en línea] 2000 mayo-agosto [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 26(2): p. 99-114. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/gin/v26n2/gin06200.pdf>
3. Alauddin M, Sarkar M, Munshi S, Tapan N, Maltrayee S. Efficacy and safety of magnesium sulphate (MgSO<sub>4</sub>) in the treatment of eclampsia. *Journal of the Indian Medical Association*. [en línea] 2011 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 109(7): p. 485-486, 488. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22315841>
4. Aali B, Khazaeli P, Ghasemi F. Ionized and total magnesium concentration in patients with severe preeclampsia-eclampsia undergoing magnesium sulfate therapy. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*. [en línea] 2007 abril 13 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 33(2): p. 138-43. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17441885>
5. Gordon R, Magee L, Payne B, Firoz T, Sawchuck D, Tu D, et al. Magnesium Sulphate for the Management of Preeclampsia and Eclampsia in Low and Middle Income Countries: A Systematic Review of Tested Dosing Regimens. *J Obstet Gynaecol Can*. [en línea] 2014 febrero [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 36(2): p. 154-63. Disponible en: [http://www.jogc.com/abstracts/full/201402\\_DrugsinPregnancy\\_2.pdf](http://www.jogc.com/abstracts/full/201402_DrugsinPregnancy_2.pdf)
6. Euser A, Cipolla M. Magnesium sulfate treatment for the prevention of eclampsia: A brief review. *Stroke*. [en línea] 2009 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 40(4): p. 1169–1175. Disponible en: <http://stroke.ahajournals.org/content/40/4/1169.long>
7. Leighton N, Kilby M, Wyldes M, Churchill D, Johanson R. The west midlands severe hypertensive illness in pregnancy audit. *Hypertension Pregnanc*. [en línea] 2001 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 20(3): p. 257-268. Disponible en: <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1081/PRG-100107828>
8. Zhang J, Meikle S, Trumble A. Severe maternal morbidity associated with hypertensive disorders in pregnancy in the United States. *Hypertension Pregnancy*. [en línea] 2003 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 22(2): p. 203-212. Disponible en: <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1081/PRG-120021066>
9. Kuklina E, Ayala C, Callaghan W. Hypertensive disorders and severe obstetric morbidity in the United States. *Obstet Gyneco*. [en línea] 2009 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 113(6): p. 1299 -1306. Disponible en: <http://www.preeclampsia.org/pdf/Hypertensive%20Disorders.pdf>



- 10 Zareian Z. Hypertensive disorders of pregnancy. *Int J Obstet Gynecol.* [en línea] 2004 noviembre [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 87(2): p. 194-198. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020729204002462>
- 11 Han C, Norwitz E. Expectant management of severe preeclampsia remote from term: not for everyone. *Contemporary O gyn.* [en línea] 2011 febrero [fecha de acceso 27 de agosto de 2013];: p. 50-55. Disponible en: <http://contemporaryobgyn.modernmedicine.com/contemporary-obgyn/news/modernmedicine/modern-medicine-now/expectant-management-severe-preeclampsia->
- 12 Dirección de Estadísticas e Información en Salud. Estadísticas Vitales, Información básica. Año 2012. Buenos Aires: DEIS; 2012.
- 13 Usiña J, Carrera S. Anuario de Estadísticas Vitales: Nacimientos y Defunciones 2013. Quito: Instituto Nacional de Estadísticas y Cencos, Dirección de Estadísticas Sociodemográficas; 2014.
- 14 Lubano K, Qureshi Z. Terapia con fármacos antihipertensivos para la hipertensión leve a moderada en el embarazo. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, La Biblioteca de Salud Reproductiva de la OMS; 2007.
- 15 Sibai BM, Graham J, McCubbin J. A comparison of intravenous and intramuscular magnesium sulfate regimens in preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol.* [en línea] 1984 noviembre 15 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 150(6): p. 728-33. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0002937884906768>
- 16 Duley L, Neilson J. Magnesium sulphate and pre-eclampsia. *BMJ.* [en línea] 1999 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 319(7201): p. 3-4. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1116139/>
- 17 Duckett R, Kenny L, Baker P. Hypertension in pregnancy. *Current Obstetrics & Gynaecology.* [en línea] 2001 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 11(1): p. 7-14. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957584700901434>
- 18 Hayman R. Hypertension in pregnancy. *Curr Obstet Gynecol.* [en línea] 2004 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 14(1): p. 1-10. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957584703001008>
- 19 Soydemir F, Louise K. Hypertension in pregnancy. *Curr Obstet Gynecol.* [en línea] 2006 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 16(6): p. 315-320. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957584706001247>
- 20 World Health Organization. Department of Reproductive Health and Research. Global Program to conquer Preeclampsia/Eclampsia: WHO; 2001.
- 21 Moodley J. Maternal deaths associated with hypertensive disorders of pregnancy: a population based study. *Hypertension in pregnancy.* [en línea] 2004 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 23(3): p. 247-256. Disponible en: <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1081/PRG-200030301>



- 22 American College of Obstetricians and Gynecologists. Diagnostic and management of preeclampsia and eclampsia. Practice Bulletin. ACOG; 2002. Report No.: 33.
- 23 Lowe S, Brown M, Dekker G, Gatt S, McLintock C, McMahon L, et al. Guidelines for the management of hypertensive disorders of pregnancy 2008. Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology. [en línea] 2009 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 49(3): p. 242-246. Disponible en: [http://www.researchgate.net/profile/Lawrence\\_Mcmahon/publication/26330501\\_Guidelines\\_for\\_the\\_management\\_of\\_hypertensive\\_disorders\\_of\\_pregnancy\\_2008/links/0046351a53e3999703000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Lawrence_Mcmahon/publication/26330501_Guidelines_for_the_management_of_hypertensive_disorders_of_pregnancy_2008/links/0046351a53e3999703000000.pdf)
- 24 Brown M, Hague W, Higgins J. Recommendations from the Council of the Australasian Society for the Study of Hypertension in Pregnancy. The detection, investigation and management of Hypertension in pregnancy: executive summary. [en línea] 2000 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 40(2): p. 133-138. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1479-828X.2000.tb01136.x/abstract>
- 25 Fernandez Contreras R, Gomez LLambi H, Ferrarotti F, Lorge F. En Guía y recomendaciones para el manejo de la Hipertensión Arterial: Instituto de Investigaciones Cardiológicas - Facultad de Medicina - UBA; 2000.
- 26 Lapidus A. Guía para el diagnóstico y tratamiento de la Hipertensión en el Embarazo Buenos Aires: Dirección de Salud Materno Infantil; 2004.
- 27 López D´Amato F, Di Marco I, Basualdo M, Golubicki J, Da Representação C, Acosta V, et al. Consenso para el Manejo de los Estados Hipertensivos del Embarazo: Maternidad Sardá; 2005.
- 28 National Collaborating Centre for Women's and Children's Health. Hypertension in pregnancy: the management of hypertensive disorders during pregnancy Londres: RCOG Press; 2010.
- 29 Magee L, Pels A, Helewa M, Rey E, von Dadelszen P. Diagnosis, evaluation, and management of Hypertensive disorders of Pregnancy. Pregnancy Hypertension: An International Journal of Women's Cardiovascular Health. [en línea] 2014 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 4(2): p. S1-S48. Disponible en: <http://www.pregnancyhypertension.org/article/S2210-7789%2814%2900004-X/pdf>
- 30 Voto L, Margulies, M. Hipertensión en el embarazo. El Ateneo; 1999: p. 77-90.
- 31 National Heart, Lung, and Blood Institute National High Blood Pressure Education Program. Report of the National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Pregnancy. AJOG. [en línea] 2000 julio [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 183(1): p. 183-S1-S22. Disponible en: <http://www.ajog.org/article/S0002-9378%2800%2940820-3/pdf>



- 32 Morales C. Factores de riesgo asociados a preeclampsia en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión. Callao. Abril a junio de 2010. Revista Peruana de Epidemiología. [en línea] 2011 abril [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 15(2): p. 97-101. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3994849.pdf>
- 33 Guzmán W MMCRLM. Factores asociados con hipertensión gestacional y preeclampsia. Ginecol Obstet Mex. [en línea] 2012 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 80(7): p. 461-466. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2012/gom127d.pdf>
- 34 Duley L, Meher S, Abalos E. Management of preeclampsia. BMJ: British Medical Journal. [en línea] 2006 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 332(7539): p. 463. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1382544/>
- 35 Freeman R. Antepartum testing in patients with hypertensive disorders in pregnancy. Seminars in perinatology. [en línea] 2008 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 32(4): p. 271-273. Disponible en: <http://www.seminperinat.com/article/S0146-0005%2808%2900052-9/abstract>
- 36 Haddad B, Sibai B. Expectant Management in Pregnancies with Severe Pre-eclampsia. Seminars in perinatology. [en línea] 2009 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 33(3): p. 143-151. Disponible en: <http://www.seminperinat.com/article/S0146-0005%2809%2900006-8/abstract>
- 37 Lindheimer M, Abalos E. Management of High Blood Pressure in Pregnancy. En Epstein M, editor. Calcium Antagonists In Clinical Medicine. 3ra ed. Philadelphia: Hanley & Belfus, Inc; 2002. p. 507-534.
- 38 Norwitz E, Funai E. Expectant management of severe preeclampsia remote from term: hope for the best, but expect the worst. Am J Obstet Gynecol. [en línea] 2008 septiembre [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 199(3): p. 209-12. Disponible en: <http://www.ajog.org/article/S0002-9378%2808%2900716-3/pdf>
- 39 Bombrys A, Barton J, Nowacki E, Habli M, Pinder L, How H, et al. Expectant management of severe preeclampsia at less than 27 weeks' gestation: maternal and perinatal outcomes according to gestational age by weeks at onset of expectant management. American journal of obstetrics and gynecology. [en línea] 2008 [fecha de acceso 27 de agosto de 2013]; 199(3): p. 247-e1. Disponible en: <http://www.ajog.org/article/S0002-9378%2808%2900718-7/pdf>
- 40 Grant A, Glazener C. Elective caesarean section versus expectant management for delivery of the small baby. The Cochrane Library. [en línea] 2001 abril [fecha de acceso 20 de septiembre de 2013]; 2. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD000078/full>
- 41 Ministerio de Salud. Guías Clínicas de Ginecología y Obstetricia San Salvador: Ministerio de Salud de El Salvador; 2012.



- 42 Ramanathan J, Sibai B, Pillai R, Angel J. Neuromuscular transmission studies in preeclamptic women receiving magnesium sulfate. *Am J Obstet Gynecol*. 1988 enero [fecha de acceso 20 de septiembre de 2013]; 158(1): p. 40-6. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0002937888907727>
- 43 Ralph C, Carvajal J. *Manual de Obstetricia y Ginecología*. 3ra ed. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile; 2012.
- 44 Tudela C, McIntire D, Alexander J. Effect of maternal body mass index on serum magnesium levels given for seizure prophylaxis. *Obstet Gynecol*. [en línea] 2013 febrero [fecha de acceso 20 de septiembre de 2013]; 121(2 Pt 1): p. 314-20. Disponible en: [http://pdfs.journals.lww.com/greenjournal/2013/02000/Effect\\_of\\_Maternal\\_Body\\_Mass\\_Index\\_on\\_Serum.16.pdf?token=method|ExpireAbsolute;source|Journals;ttl|1430619186946;payload|mY8D3u1TCCsNvP5E421JYPPINI9ZUXrQDsJMHeXqBgfxP56d5BAis+WhfSrPR1S6lcHrAT5WTvTkr17Jc1zUq2UIEn8N1x7qr2heZXbSZE2/LnQkUnbAwLtuHlqxiruZhFwwtFf4aeU4rMgwms+8TDbNbAkOUlffclt0OqswFvWf97qU1+XR+GRM7R1S2drJjIMZyk5umnCyX0ZsO+WQO3OqrC6kWZHGfmsUyPoy3TkarWdvvy6Y+Y2j71uz08ZT48Kq4FnoD9k2sZ/f2+VtLuq7uolKDlRliJepVX+rw4UyT+wiUZhSIAJO7dAyjR9vmyVAWVtaC6WwAPrLYreszSV1KWThE7hh6oMJQ6lmjEbXKC+gaal/PsKlfuCcwBrUqJIORKZEJNXxZBdgr3PQsdpBR5D41VaEH2MOCVFQOReXo4fsg/YHzlI735ThKGKwml7j5Rn+50uie6sSdJqjf0QLWOa0q+IPzv3IP9DbjtVBzj37105+xyFEQYy8hkPvrHfu33uPvCYtoLj6J9uZawa0r/hG4jNiOlz9FC7GJdeYruj0bK5VQBSvsgdY/dBIMeG3INTXUCUcJSluK0aGlw6Dz6nHkcE/3S4anFLYIT+riIYTCGiEX23hvUO;hash|YBjKSeF ++3WKpvg11ZY5g==](http://pdfs.journals.lww.com/greenjournal/2013/02000/Effect_of_Maternal_Body_Mass_Index_on_Serum.16.pdf?token=method|ExpireAbsolute;source|Journals;ttl|1430619186946;payload|mY8D3u1TCCsNvP5E421JYPPINI9ZUXrQDsJMHeXqBgfxP56d5BAis+WhfSrPR1S6lcHrAT5WTvTkr17Jc1zUq2UIEn8N1x7qr2heZXbSZE2/LnQkUnbAwLtuHlqxiruZhFwwtFf4aeU4rMgwms+8TDbNbAkOUlffclt0OqswFvWf97qU1+XR+GRM7R1S2drJjIMZyk5umnCyX0ZsO+WQO3OqrC6kWZHGfmsUyPoy3TkarWdvvy6Y+Y2j71uz08ZT48Kq4FnoD9k2sZ/f2+VtLuq7uolKDlRliJepVX+rw4UyT+wiUZhSIAJO7dAyjR9vmyVAWVtaC6WwAPrLYreszSV1KWThE7hh6oMJQ6lmjEbXKC+gaal/PsKlfuCcwBrUqJIORKZEJNXxZBdgr3PQsdpBR5D41VaEH2MOCVFQOReXo4fsg/YHzlI735ThKGKwml7j5Rn+50uie6sSdJqjf0QLWOa0q+IPzv3IP9DbjtVBzj37105+xyFEQYy8hkPvrHfu33uPvCYtoLj6J9uZawa0r/hG4jNiOlz9FC7GJdeYruj0bK5VQBSvsgdY/dBIMeG3INTXUCUcJSluK0aGlw6Dz6nHkcE/3S4anFLYIT+riIYTCGiEX23hvUO;hash|YBjKSeF ++3WKpvg11ZY5g==)
- 45 Charoenvidhya D, Manotaya S. Magnesium sulfate maintenance infusion in women with preeclampsia: a randomized comparison between 2 gram per hour and 1 gram per hour. *J Med Assoc Thai*. [en línea] 2013 abril [fecha de acceso 20 de septiembre de 2013]; 96(4): p. 395-8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23691692>
- 46 Sibai B, Lipshitz J, Anderson G, Dilts P. Reassessment of intravenous MgSO<sub>4</sub> therapy in preeclampsia-eclampsia. *Obstet Gynecol*. [en línea] 1981 febrero [fecha de acceso 20 de septiembre de 2013]; 57(2): p. 199-202. Disponible en:
- 47 Fontenot M, Lewis D, Frederick J, Wang Y, DeFranco E, Groome L, et al. A prospective randomized trial of magnesium sulfate in severe preeclampsia: use of diuresis as a clinical parameter to determine the duration of postpartum therapy. *Am J Obstet Gynecol*. [en línea] 2005 junio [fecha de acceso 20 de septiembre de 2013]; 192(6): p. 1788-93. Disponible en: <http://www.ajog.org/article/S0002-9378%2805%2900032-3/abstract>
- 48 Smith J, Lowe R, Fullerton J, Currie S, Harris L, Felker-Kantor E. An integrative review of the side effects related to the use of magnesium sulfate for pre-eclampsia and eclampsia management. *BMC Pregnancy Childbirth*. [en línea] 2013 febrero 5 [fecha de acceso 20 de septiembre de 2013]; 13(34): p. 34. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2393-13-34.pdf>
- 49 León W, Yépez E, Nieto M, editors. *Trastornos Hipertensivos del Embarazo*. In *Componente Normativo Materno*.: Ministerio de Salud Pública. Consejo Nacional de Salud; 2008. p. 68-81.



- 50 León W, Yépez E, Nieto M, editores. Manejo de las complicaciones de los trastornos hipertensivos del embarazo. In Componente Normativo Materno: Ministerio de Salud Pública. Consejo Nacional de Salud; 2008. p. 82-96.
- 51 Chissell S, Botha J, Moodley J, McFadyen L. Intravenous and intramuscular magnesium sulphate regimens in severe pre-eclampsia. S Afr Med J. [en línea] 1994 [fecha de acceso 28 de marzo de 2015]; 84: p. 607-610. Disponible en: <http://archive.samj.org.za/1994%20VOL%2084%20Jan-Dec/Articles/09%20September/1.6%20INTRAVENOUS%20AND%20INTRAMUSCULAR%20MAGNESIUM%20SULPHATE%20REGIMENS%20IN%20SEVERE%20PRE-ECLAMPSIA.%20S.%20Chissel.pdf>
- 52 Méndez L, Prado A, Uriona R. Niveles de magnesemia en el manejo de embarazos con pre-eclampsia severa tratadas con sulfato de magnesio. Rev. méd. (Cochabamba). [en línea] 2010 septiembre [fecha de acceso 28 de marzo de 2015]; 21(1): p. 39-45. Disponible en: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2074-46092010000100007&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2074-46092010000100007&script=sci_arttext&tlng=en)
- 53 Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Pedroza A, Rivera-Dommarco JA. Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, 2000-2012. Salud pública Méx. [en línea] 2013 enero [fecha de acceso 28 de marzo de 2015]; 55 Supl 2: p. S151-S160. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0036-36342013000800012&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0036-36342013000800012&script=sci_arttext)
- 54 Almuna R, Sanhueza P, Chahuán K, Arab C. Intoxicación por sulfato de magnesio en pacientes con preeclampsia y eclampsia e insuficiencia renal. Revista chilena de obstetricia y ginecología. [en línea] 2004 [fecha de acceso 28 de marzo de 2015]; 69(1): p. 44-47. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75262004000100009](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262004000100009)
- 55 Lu J, Nightingale C. Magnesium sulfate in eclampsia and pre-eclampsia: pharmacokinetic principles. Clin Pharmacokinet. [en línea] 2000 abril [fecha de acceso 28 de marzo de 2015]; 38(4): p. 305-14. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10803454>
- 56 Holford N. Farmacocinética y farmacodinamia: Selección racional de dosis y secuencia de acción del fármaco. En Katzung B. Farmacología Básica y clínica. 10ma ed. México, D.F.: Editorial El Manual Moderno, S.A. de C. V.; 2007. p. 35-52.



**CAPÍTULO VII**

**7.1 ANEXOS**

**7.1.1 Anexo I: Operacionalización de variables**

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala
<b>Edad materna</b>	Periodo de tiempo comprendido desde el nacimiento hasta la fecha de ingreso	Tiempo transcurrido	Número de años cumplidos	Numérica
<b>Procedencia</b>	Lugar donde nació	Tipo de ciudad según división geopolítica	Lugar geográfico	Urbano Rural
<b>Nivel de instrucción</b>	Tiempo empleado en educación formal	Tiempo	Años	Analfabeto Primaria Secundaria Superior
<b>Estado nutricional materno</b>	Estado de salud de una persona en relación con los nutrientes de su régimen de alimentación	Relación peso/talla	Nomograma de Rosso y Mardones del Ministerio de Salud Pública Ecuatoriano	Bajo Peso Normal Sobrepeso Obesidad
<b>Semanas de gestación</b>	Tiempo de duración del embarazo calculado desde el primer día de la última menstruación normal hasta el momento del Parto	Tiempo transcurrido	Número de Semanas de embarazo a partir de la concepción	22-24 25-29 30-34 35-39 ≥40
<b>Paridad</b>	Número de niños nacidos vivos y de nacidos muertos con más de 28 semanas de gestación	Antecedente ginecológico obstétrico	Número de Partos (vaginal y/o vía cesárea)	1 2 3 4 5 6 7 8
<b>Vía de terminación del embarazo</b>	Región materna por donde se expulsa el producto de la gestación y sus anexos	Lugar anatómico	Expulsión fetal a través de la vagina o por el abdomen materno	Parto vaginal Parto por cesárea
<b>Preeclampsia grave o severa</b>	TA sistólica mayor o igual a 160 mm Hg o TA diastólica mayor o igual a 110 mm Hg después de las 20 semanas de gestación con proteinuria mayor a 3 g en 24 horas o albuminuria ++/+++, con signos vasomotores	Enfermedad presente	Registro de la TA incrementada por medio de un esfigmomanómetro y presencia de proteinuria	Si No

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



UNIVERSIDAD DE CUENCA

<b>Presión arterial sistólica</b>	Fuerza que ejerce la sangre al ponerse en contacto con las arterias durante la sístole	Fuerza que ejerce la sangre	mmHg	<120 120-<140 ≥140
<b>Presión arterial diastólica</b>	Fuerza que ejerce la sangre cuando el corazón se relaja, durante la diástole	Fuerza que ejerce la sangre	mmHg	<80 80-<90 ≥90
<b>Nivel de magnesemia</b>	Presencia en la sangre de magnesio o de sus sales.	Concentración de magnesio en sangre	mg/dl	≤ 4,90 4,91-8,49 ≥8,50
<b>Signos de intoxicación del sulfato de magnesio</b>	Conjunto de alteraciones provocadas por la penetración de una sustancia tóxica capaz de alterar los procesos vitales en el organismo.	Manifestaciones clínicas	1.- Reflejo rotuliano ausente. 2.- Frecuencia respiratoria menor a 16 por minuto. 3.- Diuresis horaria menor a 30 cc/hora 4.- frecuencia cardiaca no menor a 60 latidos por minuto. 5.- presión diastólica no inferior a 40 mmHg	Si No
<b>Antecedentes personales</b>	Historia de enfermedad diagnosticado por un médico que el paciente padece y que se encuentra en tratamiento o no	Antecedente o Padecimiento actual de enfermedad	1.- hipertensión arterial, 2.- diabetes mellitus tipo 1 y 2	Si No
<b>Antecedentes familiares</b>	Historia de enfermedad diagnosticado por un médico que el paciente padece y que se encuentra en tratamiento o no	Antecedente o Padecimiento actual de enfermedad	1.- madre con antecedente de preeclampsia 2.- Hermana con antecedente de preeclampsia	Si No





UNIVERSIDAD DE CUENCA

Antecedentes ginecológicos y obstétricos	Historia de enfermedad diagnosticado por un médico que el paciente padece y que se encuentra en tratamiento o no	Antecedente o Padecimiento actual de enfermedad o evento	1.- Antecedente de preeclampsia en embarazos anteriores 2.- embarazo actual con nuevo cónyuge	Si No
Perfil hepático	Es un grupo de pruebas o exámenes diagnósticos de laboratorio clínico, solicitadas de manera conjunta, para determinar el funcionamiento del hígado	Concentración de los diferentes compuestos sanguíneos	1.- Proteínas totales. g/dl 2.- Albumina. g/dl 3.- Globulina g/dl. 4.- Bilirrubina total. mg/dl 5.- Bilirrubina directa. mg/dl 6.- Bilirrubina Indirecta. mg/dl 7.- TGO. U/L 8.- TGP. U/L	$\leq 6,59$ $6,60-8,70$ $\leq 1,90$ $2,00-3,00$ $\geq 3,10$ $\leq 3,49$ $3,50-5,20$ $0,00-1,10$ $\geq 1,11$ $0,00-0,30$ $\geq 0,31$ $0,00-0,80$ $\geq 0,81$ $0,00-32,00$ $\geq 32,01$ $0,00-35,00$ $\geq 35,01$
Perfil renal	Es un grupo de pruebas o exámenes diagnósticos de laboratorio clínico, solicitadas de manera conjunta, para determinar el funcionamiento del hígado	Concentración de los diferentes compuestos sanguíneos	1.- Urea. mg/dl 2.- Creatinina sérica. mg/dl. 3.- Acido Úrico. mg/dl	$10,00-50,00$ $\leq 0,49$ $0,50-0,90$ $\geq 0,91$ $2,40-5,70$ $\geq 5,71$



### 7.1.2 Anexo II: Formulario de recolección de datos

#### FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“Magneemia terapéutica alcanzada en mujeres con preeclampsia severa atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso Cuenca, Enero – Diciembre del 2014”

Fecha de ingreso: dd.....mm.....aaaa.....

N° de HC.....

Sala/cama.....

EDAD (años cumplidos).....

PROCEDENCIA (Urbano o rural):.....

NIVEL DE INSTRUCCIÓN (años de educación formal):.....

Analfabeta .....Primaria.....Secundaria.....Superior.....

PESO:.....Kg.

TALLA:.....cm.

Porcentaje del peso/talla:..... corresponde área A.....B.....C.....D.....

#### ANTECEDENTES PATOLOGICOS PERSONALES:

Antecedente de hipertensión arterial (diagnosticado por un médico) SI.....NO.....

Antecedente de diabetes mellitus tipo 1 – 2 (diagnosticado por un médico) SI.....NO.....

#### ANTECEDENTES PATOLOGICOS FAMILIARES:

Antecedentes de preeclampsia en madre SI.....NO.....

Antecedentes de preeclampsia en hermana SI.....NO.....

#### ANTECEDENTES GINECOLOGICOS Y OBSTETRICOS:

Paridad:.....

Edad Gestacional: Semanas.....Días.....

Preeclampsia severa en embarazos anteriores SI.....NO.....

Embarazo actual con nuevo cónyuge SI.....NO.....

#### NIVEL DE MAGNESIO SERICO:

4 Horas.....mg/dl      24 Horas.....mg/dl

#### MANIFESTACIONES CLINICAS DE INTOXICACIÓN DEL SULFATO DE MAGNESIO

##### 4 HORAS

Reflejos rotulianos presente..... ausente.....

Frecuencia respiratoria: .....respiraciones por minuto.

Frecuencia Cardiaca: .....latidos por minuto.

Presión Arterial diastólica:.....mmHg

Diuresis Horaria.....cc

##### 24 HORAS

Reflejos rotulianos presente..... ausente.....

Frecuencia respiratoria: ...../minuto.

Frecuencia Cardiaca: ...../minuto.

Valor de Presión Arterial diastólica:.....mmHg

Diuresis Horaria.....cc

#### DATOS LABORATORIALES

#### PERFIL HEPATICO:

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



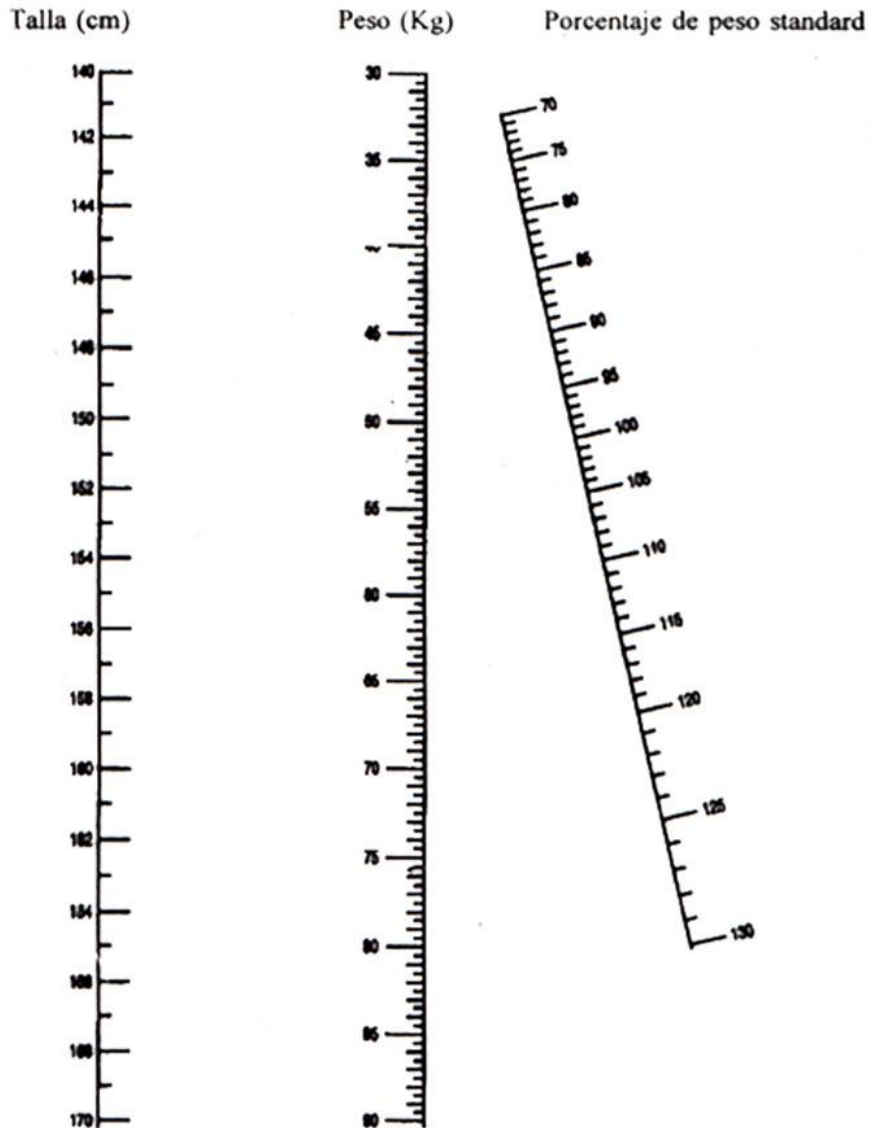
UNIVERSIDAD DE CUENCA

Proteínas Totales .....g/dl  
 Globulina .....g/dl      Albúmina: .....g/dl  
 Bilirrubina Total: ..... mg/dl  
 Bilirrubina Directa: ..... mg/dl      Bilirrubina Indirecta:..... mg/dl  
 TGO: .....U/L      TGP: .....U/L

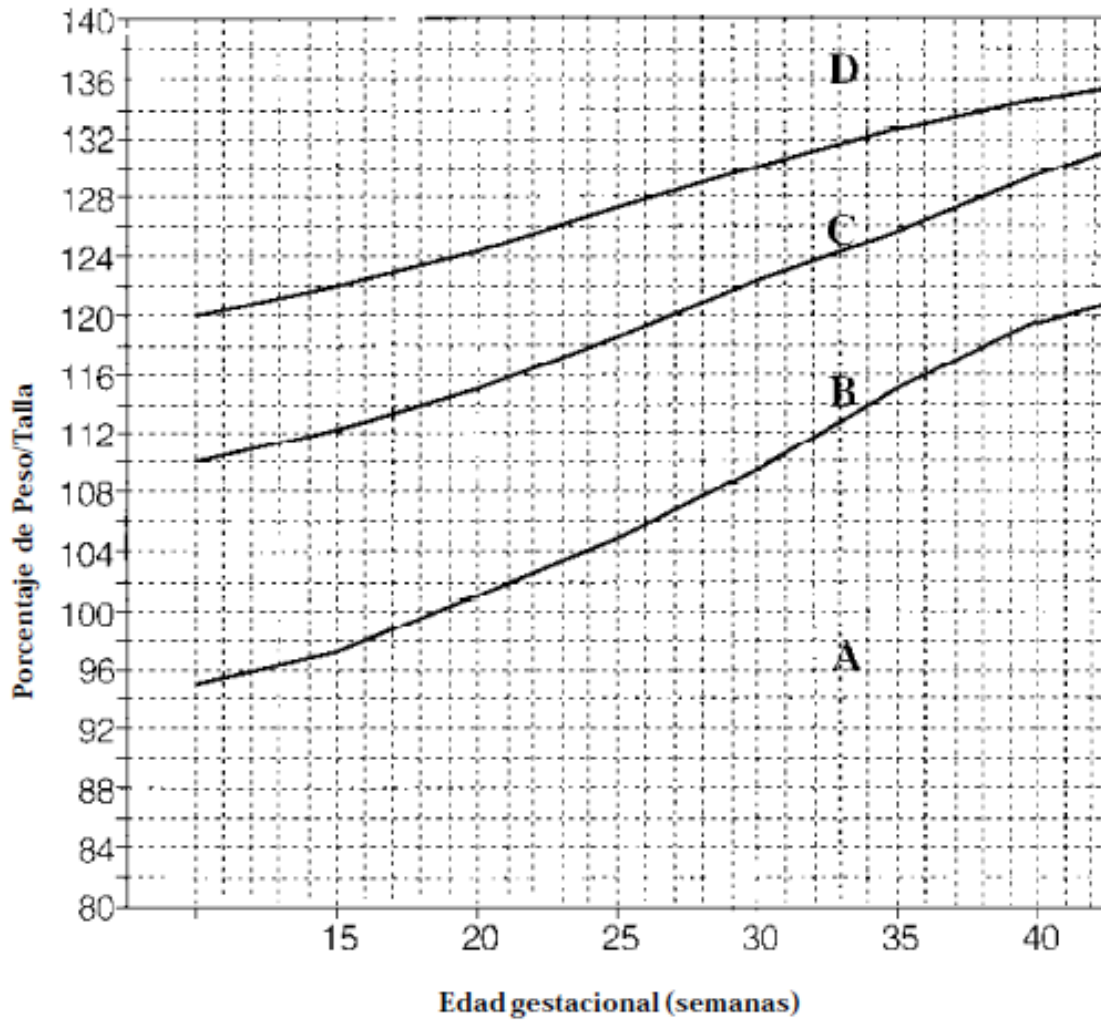
**PERFIL RENAL:**

Urea: .....mg/dl  
 Creatinina: .....mg/dl  
 Ácido Úrico .....mg/dl

Fecha de recolección de datos dd.....mm.....aaa.....  
 Nombre del encuestador.....  
 Firma.....



Md. Víctor Hugo Freire Palacios



- A: Bajo peso
- B: Normal
- C: Sobrepeso
- D: Obesidad

Fuente: Rosso P., Mardones S.F., Chile, 1986.



### 7.1.3 Anexo III: Consentimiento informado

#### **“Magnesemia terapéutica alcanzada en mujeres con preeclampsia severa atendidas en el Hospital Vicente Corral Moscoso Cuenca, Enero – Diciembre del 2014”**

Investigador: Md. Víctor Hugo Freire Palacios

#### **INFORMACIÓN**

**Estimada señora:**

En nuestro país los problemas de presión alta constituyen la primera causa de muerte materna, provocando serios problemas para su salud y la de su bebé. Esta situación preocupa al personal de salud del Hospital Vicente Corral Moscoso y a mi persona, como estudiante de postgrado de Ginecología y Obstetricia de la Universidad de Cuenca.

Por este motivo, me he propuesto realizar una investigación para conocer si las embarazadas con presión alta (preeclampsia severa) que acuden al servicio de Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso, tienen una magnesemia terapéutica (nivel de ion magnesio en sangre adecuado) con el uso del protocolo del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, para prevenir la Eclampsia (convulsiones o ataques). Esta investigación beneficiará a la mujer embarazada con presión arterial alta y a su hijo o hija.

Usted ha sido elegida para participar en este estudio, y si me autoriza, tomaré datos de su historia clínica y procederé a tomarle muestras de sangre en dos ocasiones en un periodo comprendido de 24 horas. Su participación en esta investigación es gratuita y voluntaria, por lo tanto tiene la opción de abandonar el estudio en cualquier momento si usted lo desea, sin perder el derecho a ser atendida en el Servicio de Obstetricia del Hospital Vicente Corral Moscoso.

Una vez concluida la investigación, los resultados serán dados a conocer, sin embargo se mantendrá en total reserva los nombres de las pacientes.

Yo ..... con cédula de identidad:  
.....declaro haber sido adecuadamente informada sobre este estudio y haber tenido la oportunidad de hacer preguntas al respecto, por lo

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



UNIVERSIDAD DE CUENCA

que en pleno uso de mis facultades mentales, decido participar voluntariamente en esta investigación.

Fecha:    ___/___/___	Firma de la Paciente
-----------------------	----------------------

Si la paciente no sabe leer ni escribir, pondrá su huella digital. Su representante da el consentimiento. Un testigo certifica que la paciente puso su huella digital, en mi presencia.

\_\_\_\_\_

<b>HUELLA DIGITAL</b>	<b>Firma del representante</b>	<b>Firma del testigo</b>
-----------------------	--------------------------------	--------------------------

Firma del Investigador	.....	
------------------------	-------	--

Dirección	.....	
-----------	-------	--

Teléfono	.....	
----------	-------	--

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



#### 7.1.4 Anexo IV: Procedimiento en laboratorio

Una vez en el laboratorio, se procesará las muestras en una centrífuga a 3000 rpm durante 10 minutos para separar el suero del coágulo.

##### **Reactivo:**

Magnesio Calmita - EGTA Colorimétrico SPINREACT

Conservar a 2-8 grados centígrados

##### **Determinación cuantitativa de magnesio**

###### **Preparación del reactivo de trabajo (RT)**

Mezclar volúmenes iguales de R1 Tampón y de R2 Cromógeno

Estabilidad del reactivo de trabajo (RT): 4 días en nevera (2-8 grados C), o 24 horas a temperatura ambiente.

###### **Conservación y estabilidad**

Todos los componentes del Kit son estables, hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta de vial, cuando se mantienen los viales bien cerrados a 2-8 grados C, protegidos de la luz y se evita su contaminación.

###### **Indicadores de deterioro de los reactivos**

- Presencia de partículas y turbidez
- Absorbancia del blanco a 520 mayor a 1,4

###### **Material adicional utilizado**

- Espectrofotómetro ó analizador para lecturas a 520 nm, las características de la maquina son Thermo Scientific Genesys 20
- Cubetas de 1,0 cm de paso de luz.
- Pipetas automáticas de 10 y 1000 landas.
- Puntas para pipetas de 10 y 1000 landas.

###### **Muestra**

Md. Víctor Hugo Freire Palacios



- Se utiliza el suero 10 landas.
- Libre de hemolisis.
- Estabilidad de la muestra de 7 días a 2-8 grados C.

**Procedimiento**

- Condiciones de ensayo:

Longitud de onda 520 nm

Cubeta: 1 cm paso de luz

Temperatura 37 grados C.

- Ajustar el espectrofotómetro a cero frente agua destilada.
- Pipetear en una cubeta.

	Blanco	Patrón	Muestra
RT (mL)	1,0	1,0	1,0
Patrón (uL)	--	1,0	--
-	--	--	10

- 
- Mezclar e incubar a temperatura ambiente.
- Leer la absorbancia (A) del calibrador y la muestra, frente al Blanco de reactivo. El color es estable como minimo 30 minutos.

**Cálculos**

Muestra X 2 (concentración de patrón) igual mg/dl de magnesio en la muestra (A) patrón.

Factores de conversión

mg/dl x 0,412 igual mmol/L ó 0,5 mmol/L igual 1.0 mEq/L igual 1,22 mg/dl igual 12,2 mg/L

**Valores de referencia:**

Suero

1,6 -2,5 mg/dl      0,66 – 1,03 mmol/L      1,32 – 2,06 mEq/L