



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA  
SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

USO DEL SULFATO DE MAGNESIO EN LA PREVENCIÓN DE LA  
ECLAMPSIA Y SU REPERCUSIÓN POR MANEJO INADECUADO

FREIRE HEREDIA JHONNY ALEX  
MÉDICO

MACHALA  
2017



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA  
SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

USO DEL SULFATO DE MAGNESIO EN LA PREVENCIÓN DE LA  
ECLAMPSIA Y SU REPERCUSIÓN POR MANEJO INADECUADO

FREIRE HEREDIA JHONNY ALEX  
MÉDICO

MACHALA  
2017



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA  
SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

EXAMEN COMPLEXIVO

USO DEL SULFATO DE MAGNESIO EN LA PREVENCIÓN DE LA ECLAMPSIA Y  
SU REPERCUSIÓN POR MANEJO INADECUADO

FREIRE HEREDIA JHONNY ALEX  
MÉDICO

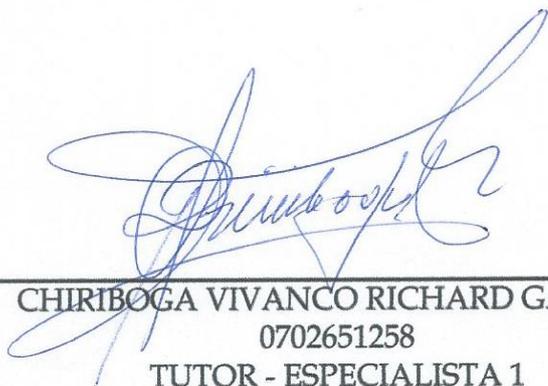
CHIRIBOGA VIVANCO RICHARD GABRIEL

MACHALA, 22 DE NOVIEMBRE DE 2017

MACHALA  
22 de noviembre de 2017

### Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado Uso del sulfato de magnesio en la prevención de la eclampsia y su repercusión por manejo inadecuado, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



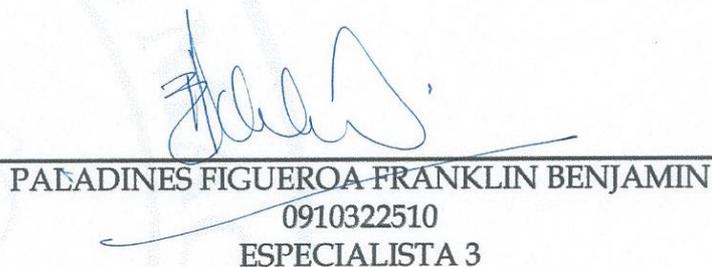
---

CHIRIBOGA VIVANCO RICHARD GABRIEL  
0702651258  
TUTOR - ESPECIALISTA 1



---

CASTRO CASTILLO JORGE RODRIGO  
0701046005  
ESPECIALISTA 2



---

PALADINES FIGUEROA FRANKLIN BENJAMIN  
0910322510  
ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: lunes 20 de noviembre de 2017 - 12:06

## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** JHONNY FREIRE HEREDIA TRABAJO DE TITULACIÓN  
MEDICINA.docx (D32179008)  
**Submitted:** 11/7/2017 6:48:00 PM  
**Submitted By:** jfreire\_est@utmachala.edu.ec  
**Significance:** 8 %

### Sources included in the report:

GPC TRASTORNOS HIPERTENSIÓN.doc (D23774074)  
TESIS FIN DESCH .doc (D15033469)  
PUENTE J. - ZUÑIGA D. - PROYECTO HASTA HIPOTESIS.docx (D29824393)  
carlos cuadros tesis de preeclampsia.docx (D29672824)

### Instances where selected sources appear:

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, FREIRE HEREDIA JHONNY ALEX, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Uso del sulfato de magnesio en la prevención de la eclampsia y su repercusión por manejo inadecuado, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 22 de noviembre de 2017



FREIRE HEREDIA JHONNY ALEX  
0706166774

## 1. RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** Los trastornos hipertensivos gestacionales implican un factor que incrementa la morbi-mortalidad y discapacidad materna-fetal. El desarrollo de estos, aún en investigación se asocian a factores genéticos, alimenticios, vasculares o neurológicos. El de mayor relevancia dentro de este síndrome es la preeclampsia, pudiendo evolucionar eclampsia tras un manejo inadecuado, entidad de urgencia en el área obstétrica debido al compromiso multiorgánico y del nuevo producto.

**OBJETIVO:** Determinar el uso adecuado del sulfato de magnesio en preeclampsia-eclampsia mediante la revisión de artículos científicos para un abordaje terapéutico adecuado. **MÉTODO:** realización de una revisión sistemática de artículos de investigación de los sitios basados en evidencia médica tales como Google Scholar, Cochrane, Medscape, Pubmed, Scielo, así como guías nacionales e internacionales del manejo de trastornos hipertensivos gestacionales. **CONCLUSIÓN:** se ha propuesto como fármaco anticonvulsivante de elección al sulfato de magnesio en mujeres gestantes preeclámplicas graves y eclámpicas; su uso en dosis adecuadas se ha establecido en guías nacionales e internacionales, siendo vital la monitorización continua de la paciente ante la posibilidad de signos de intoxicación; sin embargo, el objetivo de lo descrito es prolongar el máximo tiempo posible el embarazo para disminuir el riesgo de complicaciones materno fetales, y de no lograr su control se debe recurrir a la finalización del mismo.

**PALABRAS CLAVE:** Preeclampsia, eclampsia, prevención de eclampsia, uso de sulfato de magnesio, intoxicación por sulfato de magnesio.

## 2. ABSTRACT

**INTRODUCTION:** The gestational hypertensive disorders imply a factor that increases the morbi-mortality and maternal-fetal disability. The development of these, even in research are associated with genetic, nutritional, vascular or neurological factors. The most relevant in this syndrome is preeclampsia, which can evolve eclampsia after an inadequate management, emergency entity in the obstetric area due to multi-organism compromise and the new product. **OBJECTIVE:** To determine the adequate use of magnesium sulphate in preeclampsia-eclampsia by reviewing scientific articles for an adequate therapeutic approach. **METHOD:** realization a systematic review of research articles from sites based on medical evidence such as Google Scholar, Cochrane, Medscape, Pubmed, Scielo, as well as national and international guidelines on the management of gestational hypertensive disorders. **CONCLUSION:** it has been proposed as an anticonvulsant drug of choice to magnesium sulfate in pregnant women with preeclampsia serious and eclamptic; its use in adequate doses has been established in national and international guidelines, being vital the continuous monitoring of the patient before the possibility of signs of intoxication; however, the aim of the described is to prolong the maximum possible time of pregnancy to reduce the risk of maternal-fetal complications, and if its control is not achieved, it should be resorted to the end of it.

**KEY WORDS:** Preeclampsia, eclampsia, prevention of eclampsia, use of magnesium sulfate, magnesium sulfate poisoning.

## CONTENIDO

	Pág.
<b>1. RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>2. ABSTRACT</b>	<b>2</b>
<b>3. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>4. DESARROLLO</b>	<b>6</b>
<b>4.1. CONCEPTO</b>	<b>6</b>
<b>4.2. EPIDEMIOLOGÍA</b>	<b>6</b>
<b>4.3. FISIOPATOLOGÍA</b>	<b>6</b>
<b>4.4. FACTORES DE RIESGO</b>	<b>7</b>
<b>4.5. CUADRO CLÍNICO</b>	<b>8</b>
<b>4.6. COMPLICACIONES DE LA PREECLAMPSIA - ECLAMPSIA</b>	<b>8</b>
<b>4.7. DIAGNÓSTICO</b>	<b>9</b>
<b>4.8. EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS</b>	<b>10</b>
<b>4.9. TRATAMIENTO – SULFATO DE MAGNESIO</b>	<b>11</b>
<b>4.9.1. Generalidades</b>	<b>11</b>
<b>4.9.2. Mecanismo de acción</b>	<b>11</b>
<b>4.9.3. Efectos del sulfato de magnesio</b>	<b>12</b>
<b>4.9.4. Aplicación en preeclampsia para prevención de eclampsia</b>	<b>12</b>
<b>4.9.5. Aplicación en eclampsia</b>	<b>13</b>
<b>4.9.6. Signos de intoxicación por sulfato de magnesio</b>	<b>13</b>
<b>4.9.7. Manejo de intoxicación por sulfato de magnesio</b>	<b>14</b>
<b>4.9.8. Contraindicaciones del sulfato de magnesio</b>	<b>14</b>
<b>4.10. TERMINACIÓN DEL EMBARAZO EN PACIENTES         CON TRASTORNO HIPERTENSIVO</b>	<b>15</b>
<b>5. CONCLUSIÓN</b>	<b>16</b>
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>17</b>

### 3. INTRODUCCIÓN

Los trastornos hipertensivos de la etapa gestacional son una causa significativa de morbilidad, discapacidad y defunción de la madre y el feto. En América, sobre todo en los países del sur ocupan la cuarta ubicación entre las causas de muerte maternas. La preeclampsia y la eclampsia despuntan como causas trascendentales de morbilidad y mortalidad materna y neonatal, siendo importante recordar que la mayoría de estas defunciones pueden ser evitables con una atención integral de manera oportuna (1).

Existen varias hipótesis que determinan las causas de este síndrome y entre ellos se piensa que pueden estar relacionados los factores genéticos, alimenticios, vasculares o neurológicos, pero ninguno de ellos se pudo confirmar. Durante mucho tiempo se ha desconocido la etiología de la preeclampsia, sin embargo, actualmente se conoce que su problema radica en una génesis placentaria anómala que a su curso se sumará la hipertensión arterial, el aumento de peso y la pérdida de proteínas en la orina. La eclampsia a su vez se identifica por ser la complicación más grave de la preeclampsia con la característica suma de convulsiones (1,2).

En la elección de un tratamiento adecuado antihipertensivo para su uso en el embarazo, la principal consideración además de la eficacia son los efectos adversos en la madre y feto; es así que para comenzar o continuar el uso de un fármaco en el embarazo se deben tener presente, que al usarlo se pueda prolongar el embarazo el tiempo necesario de manera segura (3).

Existen diversos grupos farmacológicos de administración oral aplicados en el tratamiento de la hipertensión en el embarazo, dentro de los cuales tenemos: los betabloqueantes como el labetalol, los alfabloqueantes como la metildopa, los bloqueadores de los canales de calcio como el nifedipino; también hay los de uso intravenoso como la hidralazina (3,4).

Sin embargo sería viable implementar la aplicación de sulfato de magnesio en el tratamiento de la preeclampsia, pero la dificultad reside sobre todo en estadificar el

grado de severidad de esta; no se conoce con certeza los mecanismo de acción específicos mediante los cuales esta droga ofrece beneficio a la paciente lo que sí es un hecho es que se sigue indicando en preeclampsia de alto riesgo o como factor preventivo de eclampsia y ofreciendo también beneficios como la neuroprotección fetal (5).

## **4. DESARROLLO**

### **4.1. CONCEPTO DE ECLAMPSIA**

La eclampsia es una complicación del trastorno hipertensivo del embarazo que se desarrolla a partir de las 20 semanas de gestación, caracterizada por una tensión arterial mayor o igual a 140/90 mmHg, proteinuria en tirilla reactiva positiva, o en 24 horas mayor 300 mg, y convulsiones tónico – clónicas generalizadas o estado coma, se resuelve dentro de las primeras 6 semanas siguientes al parto. Esta se desarrolla en pacientes con preeclampsia en el embarazo, parto o puerperio sin relación a otras patologías o estados neurológicos (6,7).

### **4.2. EPIDEMIOLOGÍA**

Los trastornos hipertensivos son la complicación médica más habitual de la etapa gestacional, de los cuales la preeclampsia se estima una presentación de aproximadamente el 5 y 8 por ciento de todos los embarazos, mientras que la eclampsia suele ocurrir en 1 por cada 2500 embarazos. La preeclampsia que sin manejo adecuado puede conllevar a eclampsia, sigue siendo en países industrializados una de las causas principales de morbilidad y mortalidad materno fetal durante la gestación (2).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que la preeclampsia-eclampsia es responsable directamente en cerca de unas 70000 defunciones maternas anuales en todo el mundo, además este trastornos hipertensivo del embarazo representa unas 500000 muertes neonatales en el año (8). En el Ecuador la estadística determina que entre el 2006 y 2014 la preeclampsia y eclampsia son las primeras causas de muerte de mujeres en etapa gestacional representando cerca del 27% (6).

### **4.3. FISIOPATOLOGIA**

Fisiopatológicamente la eclampsia se desarrolla por un manejo inadecuado de la preeclampsia, la cual implica varios factores para su desarrollo entre los cuales tenemos: maternos, placentarios y fetales, que establecen dos alteraciones de carácter fundamental; a) una invasión extraña del trofoblasto; y, b) una disfunción endotelial secundaria las mismas que expresan la microangiopatía propia de la preeclampsia, con

el compromiso de órganos diana como el cerebro, corazón, riñones, hígado, placenta y el sistema hematológico (7).

Se ha demostrado que la placenta desempeña un papel importante en la génesis de la preeclampsia-eclampsia, sugiriendo la isquemia uterina como un factor primario para su desarrollo, con un denominador común que es la disminución de la perfusión placentaria; existen muchas teorías y de estas una de las más aceptadas es la de migración del trofoblasto, el que se produce en dos ocasiones: la primera migración entre las semanas 10-16 y la segunda migración entre la semana 16-22; es así que en las mujeres con preeclampsia esta segunda migración no se produce lo que conlleva a una placentación defectuosa (9).

Con el posterior desarrollo anormal de los vasos placentarios, se da lugar a una hipoperfusión de la placenta que se sigue de hipoxia e isquemia, lo que produce liberación de factores antiangiogénicos hacia la circulación materna, ocasionando una disfunción endotelial sistémica que causa la elevación de la tensión arterial, y las manifestaciones clínicas características de la preeclampsia y sus complicaciones como la eclampsia (7).

#### **4.4. FACTORES DE RIESGO**

Los principales factores de riesgo para el desarrollo de preeclampsia – eclampsia deben tenerse en cuenta desde el inicio del embarazo para evitar el desarrollo de esta patología y proteger la salud materna y fetal, entre los que tenemos (8):

1. Nuliparidad: la multiparidad tiene un menor riesgo de preeclampsia, siendo de 6 a 8 veces mayor en pacientes nulíparas (8).
2. Edad: edad materna mayor a los 35 años o menor a los 20 años (8).
3. Historia familiar de preeclampsia: el riesgo es de 4 a 5 veces más en hijas y hermanas de mujeres que desarrollaron preeclampsia en su embarazo (8).
4. Historia personal de preeclampsia: el 20 y 50 % de las mujeres que padecieron preeclampsia en un embarazo anterior, tienen un riesgo de recurrencia en la siguiente gestación (8).

5. Relación de Índice de Masa Corporal (IMC): la dislipidemia y la obesidad constituye un principal factor para el desarrollo de patologías metabólicas, siendo la preeclampsia una de estas (8).
6. Raza negra: son más propensas a trastornos hipertensivos del embarazo (8).
7. Factores psicosociales: debido a la adaptación de un nuevo ser, sus modificaciones anatómicas, biológicas, sociales y económicas (8).

#### **4.5. CUADRO CLÍNICO**

La preeclampsia es una condición clínico-patológica asociada con el daño endotelial que afecta a los aparatos y sistemas maternos y neonatales. Se puede manifestar como un síndrome materno o un síndrome fetal (oligohidramnios, restricción del crecimiento intrauterino o alteraciones de la oxigenación) (10). Pueden haber o no presencia de síntomas en la preeclampsia, los cual nos indican alteraciones en el organismo que pueden conllevar a una inminencia de eclampsia.

##### **Anamnesis**

La anamnesis está direccionada a investigar signos de alarma o Síntomas de irritación cortical: cefalea 89,2%, tinnitus, escotomas y acúfenos (5), dolor en epigastrio, dolor en hipocondrio derecho, náuseas, vómito e ictericia, en la eclampsia existen convulsiones tónico-clónicas o coma (6).

##### **Examen físico**

- TA mayor 140/ 90 mmHg en dos tomas separadas por 4 horas en pacientes mayor a 20 semanas de gestación (6,10).
- Reflejos osteotendinosos positivos (6)
- Edema de miembros no es signo diagnóstico de preeclampsia, puede estar o no presente; el 70% de las embarazadas sin patología lo presenta (6)
- Actividad uterina presente o no (6)

#### **4.6. COMPLICACIONES DE LA PREECLAMPSIA- ECLAMPSIA**

En el mundo del 10 al 15% de las muertes maternas son resultado de complicaciones obstétricas del embarazo relacionadas con la preeclampsia – eclampsia (6).

## **Maternas**

- Desprendimiento de placenta normo-inserta del 1 a 4 % (6,10).
- Insuficiencia cardiaca, ACV y edema agudo de pulmón de 2 a 5 %, no atribuible a otras causas (6,10).
- Insuficiencia renal del 1 a 5 %, daño hepatocelular 1 % (6,10).
- Hiperpirexia mayor a 41° C, puede conllevar a daño cerebral irreversible (11).
- Coagulación intravascular diseminada en el 10 % (10,11).
- Atonía uterina posparto (11).
- Eclampsia asociada con HELLP en el 25% (11).
- Letalidad materna por preeclampsia-eclampsia es del 3,6%; siendo, estas las tres principales causas de muerte materna: la hemorragia cerebral 46 %, síndrome de HELLP 12 % y coagulación intravascular diseminada 10 % (10,11)

## **Neonatales**

- Neonatos pretérmino en aproximadamente el 60,7%, bajo peso al nacer 39,3% (11).
- Recién nacidos con APGAR menor o igual a 6 al primer minuto - 20,6% (11).
- Recién nacidos con APGAR menor o igual a 6 a los 5 minutos- 6,8% (11)
- Letalidad neonatal del 13-18% de los casos (11).

## **4.7. DIAGNÓSTICO**

Actualmente el Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología y la Sociedad Europea de Hipertensión han emitido nuevos criterios para el diagnóstico de las pacientes con preeclampsia-eclampsia. Acordaron eliminar la necesidad de proteinuria para implantar diagnóstico de preeclampsia; así se citan los siguientes (12).

- Conteo de plaquetas < 100000 (12).
- Elevación de las transaminasas al doble de sus valores normales (12).
- Aumento de la creatinina sérica a partir de 1.1 mg o el doble de su valor normal en ausencia de enfermedad renal (12).
- Edema pulmonar o aparición de alteraciones cerebrales o visuales (12).

En relación al diagnóstico de la hipertensión arterial el Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos propone dos criterios que son:

- Tensión arterial de 140/90 mm de Hg en dos tomas con un rango diferencial de 4 horas (12).
- Tensión arterial  $\geq 160/110$  mm de Hg en una sola toma (12).
- A su vez la Sociedad Internacional para el Estudio de la Hipertensión y Embarazo propone lo siguiente en relación a los valores de la tensión arterial: tener presente el valor de la tensión arterial diastólica de  $\geq 90$  mm de Hg en 2 mediciones con 4 horas de diferencia y el valor de tensión arterial diastólica  $\geq 110$  mm de Hg en una sola medición (12).

En nuestro país la guía nacional propone diagnóstico de preeclampsia cuando:

- Tensión arterial sistólica  $\geq 140$  mmHg o tensión arterial diastólica  $\geq 90$  mm Hg en embarazo  $\geq 20$  semanas en mujer que previamente sus valores detonen normotensión (6).
- Proteinuria de 24 horas con valor  $\geq 300$  mg o tirilla reactiva positiva ++ (6).

Así mismo para el diagnóstico de eclampsia propone los mismos criterios antes descritos sumándose las convulsiones tónico clónicas o el coma (6).

#### **4.8. EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS**

##### **Marcadores clínicos**

Los antecedentes personales ya nombrados en el apartado anterior.

##### **Marcadores biofísicos**

Actualmente el doppler de arterias uterinas demuestra un alto nivel de predicción de preeclampsia (13)

##### **Marcadores bioquímicos**

La alteración de los valores de factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF) y de crecimiento placentario (PIGF) son fundamentales en la preeclampsia. La endoglobina

es otro biomarcador que se encuentra alterado en los trastornos hipertensivos del embarazo específicamente en la preeclampsia de aparición temprana. La combinación de la proteína placentaria 13 con el doppler de arterias uterinas aplicada en un embarazo temprano (semana 13-15) es un buen predictor de preeclampsia severa (13).

### **BIOMARCADORES PREDICTIVOS DE PREECLAMPSIA**

Factor de crecimiento placentario	Hemoglobina fetal
Factor de crecimiento endotelial vascular	Microglobulina
Cinasa de tirosina símil FMS	Proteína placentaria 13
Proteína A asociada al embarazo	Endoglina soluble
Plasminogeno	Angiotensina II

**Autor:** Jhonny Freire (13)

## **4.9. TRATAMIENTO-SULFATO DE MAGNESIO**

### **4.9.1. GENERALIDADES**

El sulfato de magnesio apareció en el año de 1925 como un fármaco anticonvulsivante, aplicándolo años más tarde en 1995 como tratamiento de preeclampsia grave y eclampsia en un ensayo de más de 10000 mujeres de 33 países, obteniendo un gran resultado, disminuyendo en más del 50% la progresión a eclampsia; es así, que actualmente la organización mundial de la salud (OMS) recomienda su uso, catalogándolo como el fármaco mejor aplicado en la preeclampsia grave y eclampsia, siendo accesible debido a su bajo costo, seguridad, efectividad; ofreciendo protección materna y fetal (14).

### **4.9.2. MECANISMO DE ACCIÓN**

No se conoce con certeza su actuación en el organismo, más sin embargo se piensa que produce vasodilatación cerebral por bloqueo de los receptores de calcio al inactivar los receptores de N-metil-D-aspartato en el cerebro, con lo cual se minimiza la posibilidad

de isquemia; esta vasodilatación también es periférica razón por la cual se evidencia disminución de las cifras tensionales (5).

Otra manera de actuar del sulfato de magnesio, es la competitividad en el bloqueo de la entrada de calcio en las terminaciones sinápticas, alterando así la transmisión neuromuscular; de esta manera se puede entender además los efectos tocolíticos, ya que al bloquear el calcio se inhibe las contracciones musculares (14).

#### **4.9.3. EFECTOS DEL SULFATO DE MAGNESIO**

Se ha comprobado que el sulfato de magnesio es más seguro que otros medicamentos para la prevención de eclampsia durante la etapa gestacional, parto o puerperio con preeclampsia con signos de gravedad (15).

A continuación, se menciona los efectos de esta droga:

- A.** Antineuroinflamatorio: evitando la activación de la microglia en la cascada inflamatoria protegiendo así al astrocito que juega un papel importante en la barrera hematoencefálica la misma que en la preeclampsia se atrofia y genera edema cerebral (5,6).
- B.** Disminuye los efectos neuroexcitadores del glutamato al reducir el acoplamiento a su receptor N-metil D-aspartato en el cerebro disminuyendo en más de la mitad el riesgo de eclampsia (5)
- C.** Antihipertensivo: un efecto inespecífico debido a su acción calcio antagonista produce vasodilatación disminuyendo las cifras tensionales (3).

#### **4.9.4. APLICACIÓN EN PREECLAMPSIA PARA PREVENCIÓN DE ECLAMPSIA**

- Impregnación: En las guías del MSP del Ecuador se recomienda 4 g (20 ml) en 80 ml. de solución isotónica pasar IV en 20 minutos; mientras, en la guía internacional de México la recomendación es pasar 4g IV en 5 minutos (6,16).
- Mantenimiento: 10 g en 450 mL de solución isotónica, pasar a 1 g/hora (6,16).

#### 4.9.5. APLICACIÓN EN ECLAMPSIA

- Impregnación: 6g (30 ml) de sulfato de magnesio al 20 % + 70 mL de solución isotónica, pasar a 300 mL/hora en bomba de infusión o 100 gotas/minuto con equipo de venoclisis en 20 minutos (6).
- Mantenimiento: 20g (100 mL) de sulfato de magnesio al 20 % + 400 mL de solución isotónica, pasar a 50 mL/hora en bomba de infusión o 17 gotas /minuto con equipo de venoclisis (2 g/hora) (6).

#### Convulsiones recurrentes

Si a pesar del tratamiento de impregnación y mantenimiento existe persistencia de los episodios convulsivos, se debe añadir un bolo adicional de 2g de sulfato de magnesio en 20 minutos e incrementar la infusión de mantenimiento a razón e 2g o 3g/ hora, teniendo presente la constante vigilancia clínica de intoxicación, cumpliendo una diuresis mayor 30 ml/h, no abolición de reflejos osteotendinosos, frecuencia respiratoria de 15 o más por minuto (17).

Es importante no exceder un total de 8 g de sulfato de magnesio a pesar de convulsiones recurrentes, por lo que se recomienda utilizar: a) diazepam 5 a 10 mg IV c/ 5 a 10 min pasar a  $\leq 5$  mg/min siendo 30 mg la dosis máxima, o b) midazolam 1 a 2 mg IV en bolo a de 2 mg/minuto, 7.5 mg dosis máxima (6).

#### 4.9.6. SIGNOS DE INTOXICACIÓN POR SULFATO DE MAGNESIO

INTOXICACIÓN POR SULFATO DE MAGNESIO	
SIGNOS	<ul style="list-style-type: none"><li>- Frecuencia respiratoria &lt;10 rpm</li><li>- Saturación de O<sub>2</sub> &lt;92%</li><li>- Eliminación urinaria &lt;30 ml/h (durante 3 horas)</li><li>- Ausencia de reflejos osteotendinosos</li><li>- TA sistólica <math>\leq 110</math> mmHg y/o TA diastólica <math>\leq 80</math> mmHg</li></ul>

**Autor:** Jhonny Freire (18)

Según protocolos el rango sérico de sulfato de magnesio se debe establecer entre 4 – 7 mEq/L; es así, que se han relacionado signos de toxicidad con los mEq/L de sulfato de magnesio presentes en sangre (14):

- ❖ Pérdida del reflejo rotuliano a 7-10 mEq/L (14).
- ❖ Parada respiratoria a 10-13 mEq/L (6,14).
- ❖ Alteración de conducción cardíaca a más de 15 mEq/L (14).
- ❖ Paro cardíaco ocurre a excede 25 mEq/L (14).

La intoxicación por sulfato de magnesio también tiene repercusiones en el feto, produciendo el incremento de óbito fetal y muerte neonatal temprana, asfíxia en el nacimiento, bradicardia, hipotonía e hiporreflexia, hipomotilidad gastrointestinal y síndrome de tapón de meconio (19); tenemos que mencionar que el uso prolongado por más de 48 horas está contraindicado, debido al riesgo en fetos y neonatos de anomalías óseas y alteraciones hidroelectrolíticas (calcio, fósforo, magnesio) (20).

#### **4.9.7. MANEJO DE INTOXICACIÓN POR SULFATO DE MAGNESIO**

Ante signos clínicos de intoxicación por sulfato de magnesio, el tratamiento es con gluconato de calcio a 1g IV pasar lento de 3 a 10 minutos; además administrar oxígeno a 4 L/minuto en catéter nasal o 10 L/minuto en mascarilla, la intubación endotraqueal solo en casos graves junto a asistencia respiratoria (17).

#### **4.9.8. CONTRAINDICACIONES DEL SULFATO DE MAGNESIO**

El uso de sulfato de magnesio está contraindicado en las siguientes condiciones: hipocalcemia, insuficiencia hepática, hipersensibilidad al sulfato de magnesio, malformaciones fetales y anomalías genéticas en las que exista poca posibilidad de beneficio, miastenia gravis, insuficiencia renal debido a que el fármaco se elimina completamente por orina, por lo que si la diuresis disminuye por debajo de 30ml/h se debe reducir la velocidad de infusión a la mitad o retirar (6,17,20).

#### **4.10. TERMINACIÓN DEL EMBARAZO EN PACIENTES CON TRASTORNO HIPERTENSIVO**

El tratamiento definitivo de la preeclampsia es la finalización del embarazo; sin embargo, este se debe considerar dependiendo la edad gestacional, con el fin de evitar complicaciones materno fetales; es así que se deben considerar las siguientes circunstancias: a) preeclampsia sin gravedad, mantener conducta expectante hasta llegar a las 37 semanas de gestación, b) si existe una edad gestacional mayor o igual a 37 semanas, se debe culminar el mismo , c) en preeclampsia severa se recomienda interrupción del embarazo con edad gestacional mayor a 34 semanas, d) en casos de 24 semanas de gestación o sin viabilidad fetal se debe culminar el embarazo ante preeclampsia severa; como punto final se recomienda el parto vaginal a partir de las 34 semanas de gestación siempre que la condición, presentación fetal lo permita, al igual que la condición cervical y si no es así realizar maduración cervical (6,10).

## 5. CONCLUSIONES

- La eclampsia sigue siendo la complicación más grave de los trastornos del embarazo que compromete el bienestar tanto materno como fetal; la etiología es incierta. El control materno comienza desde la primera consulta gestacional, identificando los factores de riesgo modificables y no modificables que conlleven al desarrollo de enfermedades metabólicas para determinar el tratamiento adecuado.
- Actualmente a nivel mundial la eclampsia es una de las principales causas de muerte materna y su control sigue siendo un verdadero desafío para el profesional de salud. El sulfato de magnesio es la droga de elección y ofrece seguridad para su uso en mujeres gestantes; para prevención de eclampsia se recomienda una dosis de impregnación 4 g (20ml) en 80 ml de solución isotónica IV en 20 minutos; y, de mantenimiento: 10 g en 450 mL de solución isotónica, 1 g/hora.
- Cuando ya se encuentra establecida una eclampsia las dosis de impregnación: 6g de sulfato de magnesio al 20 % (30 ml) + 70 ml de solución isotónica pasar en 20 minutos; de mantenimiento: 20g de sulfato de magnesio al 20 % (100 ml) + 400 ml de solución isotónica pasar IV a 17 gotas/minuto (2 g/hora).
- Se debe mantener una monitorización continua de la paciente ante la posibilidad de signos de intoxicación; sin embargo, el objetivo de lo descrito es prolongar el máximo tiempo posible el embarazo para disminuir el riesgo de complicaciones materno-fetales, y de no lograr su control se debe recurrir a la finalización del mismo.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alberto L, Terceros C, Berzaín Rodríguez MC. Una mirada clínica al diagnóstico de preeclampsia. Rev Científica Ciencias Médicas [Internet]. 2015;18(1):50-5. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/pdf/rccm/v18n1/v18n1\\_a10.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/rccm/v18n1/v18n1_a10.pdf)
2. Antonio J, González S, Muñoz MV, Gutierrez M, Espinosa IM, Hernández AL. Condiciones maternas y resultados perinatales en gestantes con riesgo de preeclampsia - eclampsia Maternal Conditions and Perinatal Outcomes in Pregnant Women at Risk of Preeclampsia - Eclampsia. 2017;43(1):1-12.
3. Rosas-peralta M. Hipertensión durante el. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2016. 2016;
4. Rojas Velasco G. Antihipertensivos de primera línea para el manejo de las crisis hipertensivas en el embarazo Antihipertensivos de primera línea para el manejo de las crisis hipertensivas en el embarazo Introducción Métodos. Rev Médica Vozandes. 2016;27(January 2016):57-9.
5. Omar R, Paredes L, Moya FS. SIMPOSIO PREECLAMPSIA : preeclampsia Magnesium sulfate and brain in preeclampsia. 2017;63(2):235-40.
6. Rojas DL, Cruz DB, Bonilla DG, Criollo DA, Nina DW, Jijón DA. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Trastornos hipertensivos del embarazo. (Actualización 2016). 2016;segunda ed.
7. Pérez Arellano JL. Fisiopatología de la preeclampsia. Sisinio Castro Man Patol Gen. 2013;8(3):157-60.
8. Flores Loayza ER, Rojas López FA, Valencia Cuevas DJ, De la Cruz Vargas JA, Correa López LE. Preeclampsia Y Sus Principales Factores De Riesgo. Rev la Fac Med Humana [Internet]. 2017;17(2):90-9. Disponible en: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/839>
9. Pacheco-romero J. SIMPOSIO PREECLAMPSIA : Introduction to the Preeclampsia Symposium. 2017;63(3):199-206.
10. Romero J, Morales E, García M, Perarla M. Preeclampsia-eclampsia.Guía de práctica clínica. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2012;50(5):569-79. Disponible en:

- [http://revistamedica.imss.gob.mx/index.php?option=com\\_multicategories&view=article&id=1944:guia-preeclampsia-eclampsia&catid=753:instrumentos-clinicos&Itemid=765](http://revistamedica.imss.gob.mx/index.php?option=com_multicategories&view=article&id=1944:guia-preeclampsia-eclampsia&catid=753:instrumentos-clinicos&Itemid=765)Elkin R, Castro R, Arturo J, Cubas C. CARACTERÍSTICAS MATERNO-FETALES DE LA ECLAMPSIA A 2 700 M.S.N.M. Serv GinecoObstetricia, Hosp Reg Cajamarca, Perú. 2014;121-6.
11. Nápoles Méndez D. Nuevas interpretaciones en la clasificación y el diagnóstico de la preeclampsia. *Medisan*. 2016;20(4):516-29.
  12. Reyna-villasmil E, Mayner-tresol G, Herrera-moya P, Pérez B. SIMPOSIO PREECLAMPSIA : Clinical , biophysical and biochemical. 2017;63(2):227-33.
  13. Tukur J. The use of magnesium sulphate for the treatment of severe pre-eclampsia and eclampsia. *Ann Afr Med [Internet]*. 2014 [citado 1 de noviembre de 2017];8(2):76. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19805935>
  14. Bibliográfico G, Derecha LM, Investigador D. Artículo De Revisión. 2014;27(4):270-80.
  15. CENETEC. GPC Prevención, diagnóstico y tratamiento de la Preeclampsia en segundo y tercer nivel de atención. 2017;
  16. Sepúlveda-Martínez Á, Hasbún J, Salinas H, Valdés E, Parra-Cordero M. Serie guías clínicas : Manejo de la preeclampsia. 2013;(1).
  17. González-Navarro P, Martínez-Salazar GG, García-Nájera O, Sandoval-Ayala OI. Preeclampsia, eclampsia y HELLP. *Rev Mex Anestesiol*. 2015;38:S118-27.
  18. Das M, Chaudhuri P, Mondal B, Mitra S, Bandyopadhyay D, Pramanik S. Assessment of serum magnesium levels and its outcome in neonates of eclamptic mothers treated with low-dose magnesium sulfate regimen. *Indian J Pharmacol [Internet]*. 2015 [citado 1 de noviembre de 2017];47(5):502. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26600638>
  19. Hernán C, Hernán Meller C, Izbizky Lucas Otaño G. Actualización sobre el uso de sulfato de magnesio como neuroprotector en el parto prematuro Update on the use of magnesium sulphate for fetal neuroprotection in preterm birth. *Arch Argent Pediatr [Internet]*. 2015;113(4):345-51. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2015.345%5Cnhttp://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2015/v113n4a11.pdf>

20. Lloreda-Garcia JM, Lorente-Nicol??s A, Bermejo-Costa F, Mart??nez-Uriarte J, L??pez-P??rez R. Necesidad de reanimaci??n en prematuros menores de 32 semanas expuestos a sulfato de magnesio para neuroprotecci??n fetal. Rev Chil Pediatr [Internet]. 2016;87(4):261-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.11.006>