



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Instituto de Ciencias de la Salud

School of Health Sciences

Área Académica de Medicina

Department of Medicine



**SECRETARÍA DE SALUD DE HIDALGO
HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA**

TITULO DEL PROYECTO TERMINAL

**ALTERACIONES TOCOCARDIOGRÁFICAS FETALES EN
EMBARAZADAS CON PRODUCTO PRETÉRMINO QUE
RECIBEN TRATAMIENTO CON SULFATO DE MAGNESIO EN
EL SERVICIO DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA DEL
HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA**

P R O Y E C T O T E R M I N A L

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:

ESPECIALISTA EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

PRESENTA EL MÉDICO CIRUJANO:

SURI SADDAI MARTÍNEZ DE LOS SANTOS

ASESORES DE PROYECTO TERMINAL:

ASESOR CLÍNICO:

**DR. GUILLERMO BARRAGÁN RAMÍREZ MÉDICO
ESPECIALISTA DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

ASESORES UNIVERSITARIOS:

DR. EN C. SERGIO MUÑOZ JUÁREZ

**DRA. EN C. MA. DEL CARMEN ALEJANDRA HERNÁNDEZ
CERUELOS**



PACHUCA HIDALGO A 24 ABRIL 2018

Agradecimientos

A MIS PADRES

SABIENDO QUE NO EXISTIRÁ UNA FORMA DE AGRADECER UNA VIDA DE SACRIFICIO Y ESFUERZO CONSTANTE, SOLO DESEO QUE ENTIENDAN QUE EL LOGRO MÍO, ES EL LOGRO DE USTEDES, QUE MI ESFUERZO ES INSPIRADO EN USTEDES, Y QUE MI ÚNICO IDEAL SON USTEDES. CON ADMIRACIÓN Y RESPETO

A MIS MAESTROS

LE AGRADEZCO SU DIGNA LABOR Y LE DOY MI RECONOCIMIENTO POR FOMENTAR LA EDUCACIÓN DE GENERACIÓN EN GENERACIÓN, INCULCANDO VALORES Y SEMBRANDO EL CONOCIMIENTO FORMANDO A MEJORES MÉDICOS Y CIUDADANOS.

DRA.SURI SADDAI MARTÍNEZ DE
LOS SANTOS

Índice General

Contenido

Índice de Figuras.....	7
Índice de Tablas.....	8
Abreviaturas.....	9
Resumen.....	10
Abstract.....	11
1 Introducción.....	12
1.1 Generalidades.....	13
2 Antecedentes del Problema.....	18
3 Justificación.....	25
4 Hipótesis.....	26
5 Objetivos.....	27
5.1. Objetivo general.....	27
5.2. Objetivos específicos.....	27
6 Métodos.....	28
6.1. Contexto de la investigación.....	28
6.2. Diseño de estudio.....	29
6.3. Selección de la población.....	29
6.3.1. Criterios de inclusión.....	29
6.3.2. Criterios de exclusión.....	29
6.3.3. Criterios de eliminación.....	30
6.4. Marco muestral.....	30
6.4.1. Tamaño de la muestra.....	30
6.4.2. Muestreo.....	30
6.5. Definición operacional de variables.....	30
6.5.1. Instrumentos de recolección.....	33
6.6. Aspectos éticos.....	34
6.7. Análisis estadístico.....	34
7 Resultados.....	35

8	Discusión	42
9	Conclusiones	44
10	Bibliografía	45
	Anexos.....	48

Índice de Figuras

Ilustración 1	35
Ilustración 2	35
Ilustración 3	36
Ilustración 4	36
Ilustración 5	37
Ilustración 6	37
Ilustración 7	38
Ilustración 8	38
Ilustración 9	39
Ilustración 10	39
Ilustración 11	40
Ilustración 12	40

Índice de Tablas

Tabla 1.....	32
Tabla 2.....	41
Tabla 3.....	41

Abreviaturas

MgSO₄ : sulfato de magnesio

FCF: Frecuencia cardiaca fetal

mEq/L : **miliequivalentes**/litro

IC: intervalo de confianza

IV: intravenosa

g : gramo

RN: recién nacido

Apgar: Apariencia, Pulso, Gesticulación, Actividad y Respiración

Núm.: numero

Vol.: volumen

Art: artículo

Pág.: página

Resumen

Con el paso de los años desde que se inició el tratamiento con sulfato de magnesio ($MgSO_4$) en las pacientes con embarazo han surgido varias interrogantes sobre su toxicidad, efectos adversos tanto en la madre como en el producto, en el punto que se ha llegado a valorar su riesgo-beneficio, actualmente se sabe que ha tenido un gran utilidad, sobre todo en complicaciones maternas como son las enfermedades hipertensivas del embarazo así mismo para productos inmaduros, previniendo hemorragias subaracnoideas así como por sus efectos neuroprotectores.

El sulfato de magnesio es uno de los medicamentos obstétricos más utilizados y es la terapia utilizada para prevenir la eclampsia, el sulfato de magnesio atraviesa la placenta y se ha demostrado que las concentraciones séricas fetales se correlacionan con los niveles séricos maternos, se revisaron estudios en relación a los efectos del sulfato de magnesio en la frecuencia cardiaca fetal y la variabilidad los cuales reportan alteraciones en la frecuencia cardiaca fetal y en la variabilidad pero sin presentar malos resultados fetales, este medicamento es utilizado de manera rutinaria en los hospitales de ginecología y obstetricia, por lo que es importante su estudio para diferenciar los efectos de este medicamento que suelen presentarse de manera transitoria y reversible para evitar tomar decisiones precipitadas e incrementar la resolución del embarazo por vía cesárea.

Se realizará un estudio de encuestas repetidas, se evaluarán los cambios que se presenten en los registros cardiotocográficos antes y después de la administración con sulfato de magnesio, se utilizará para el análisis la T de student y ANOVA de un factor.

Palabras claves: Sulfato de magnesio, alteraciones cardiotocográficas, comorbilidades fetales, enfermedad hipertensiva del embarazo.

Abstract

Over the years since treatment with magnesium sulfate (MgSO₄) began in patients with pregnancy have raised several questions about its toxicity, adverse effects on both the mother and the product, at the point that has been reached to assess its risk-benefit, it is now known that it has been very useful, especially in maternal complications such as hypertensive diseases of pregnancy, as well as for immature products, preventing subarachnoid hemorrhages as well as its neuroprotective effects.

Magnesium sulfate is one of the most commonly used obstetric medications and is the therapy used to prevent eclampsia, magnesium sulfate crosses the placenta and it has been shown that fetal serum concentrations correlate with maternal serum levels, studies in In relation to the effects of magnesium sulfate on the fetal heart rate and the variability which report alterations in fetal heart rate and variability but without presenting poor fetal results, this drug is routinely used in gynecology and obstetrics hospitals , so it is important to study to differentiate the effects of this drug that usually occur transiently and reversibly to avoid making hasty decisions and increase the resolution of pregnancy by cesarean section. A study of repeated surveys will be carried out, the changes presented in the cardiotocographic records before and after administration with magnesium sulphate will be evaluated, the student's T and one-way ANOVA will be used for the analysis.

Key words: Magnesium sulfate, cardiotocographic alterations, fetal comorbidities, hypertensive disease of pregnancy.

1 Introducción

La frecuencia cardiaca fetal basal y la variabilidad se vigila mediante monitoreo fetal a través de registro cardiotocográfico es una prueba especial para evaluar el estado fetal. El registro cardiotocográfico se usa para detectar el compromiso fetal relacionado con patología feto placentaria, compresión del cordón u otros procesos que pueden resultar en alteraciones cardiovasculares fetales, inmadurez fetal o administración de drogas depresoras del sistema nervioso central. Por otra parte, el sulfato de magnesio es utilizado en mujeres gestantes con enfermedad hipertensiva para evitar las crisis convulsivas, así como tocolítico en amenazas de parto pretérmino y actualmente como neuroprotector fetal. Sin embargo, se ha observado que el sulfato de magnesio tiene efectos en la frecuencia cardiaca fetal y en la variabilidad de la frecuencia cardiaca fetal lo que ha resultado controversial y puede influir en la toma de decisiones de los médicos especialistas.

Las pacientes que ameritan tratamiento con $MgSO_4$ que se atienden en el servicio de Obstetricia del Hospital General de Pachuca son en su mayoría productos pre término, quienes cuentan desde el ingreso con un pronóstico incierto para el producto, asimismo, durante la vigilancia de estas pacientes se pueden tomar decisiones inapropiadas al momento de la resolución del embarazo, haciendo énfasis en el estado de bienestar fetal, ya que la monitorización fetal electrónica puede alertarnos ante procesos fisiológicos y la reacción del producto ante la administración de sulfato de magnesio.

Conociendo las alteraciones toco cardiográficas asociadas a la administración materna de $MgSO_4$ se podrán tomar medidas terapéuticas adecuadas para mejorar el pronóstico de los productos y disminuir las comorbilidades que pueden desencadenarse al nacimiento.

1.1 Generalidades

Registro Cardiotocográfico

Se refiere al monitoreo de la frecuencia cardiaca fetal (FCF) para verificar el estado de bienestar del producto con un equipo electrónico, como medio de apoyo diagnóstico. La monitorización continua con cardiografía debe considerarse en todas las situaciones donde existe alto riesgo de hipoxia/acidosis fetal, ya sea debido a condiciones de salud materna (como hemorragia vaginal, enfermedad hipertensiva gestacional), crecimiento fetal anormal, analgesia epidural, meconio o la posibilidad de actividad uterina excesiva, como ocurre en el trabajo de parto inducido o aumentado.¹ El análisis de cardiotocográfico comienza con la evaluación de las características básicas de cardiotocográfico (línea base, variabilidad, aceleraciones, desaceleraciones y contracciones)²

Línea base

Este es el nivel medio de los segmentos de la frecuencia cardiaca fetal más horizontales y menos oscilantes. Se estima en periodos de tiempo de 10 minutos y se expresa en latidos por minuto (ppm). El valor de la línea base puede variar entre subsecuentes secciones de 10 minutos. En trazos con frecuencia cardiaca fetal inestable, la revisión de segmentos previos y/o la evaluación de periodos de tiempos más largos pueden ser necesarios para estimar la línea base, su valor normal es entre 110 y 160 latidos por minuto.³

Variabilidad

Esto se refiere a las oscilaciones en la señal de la frecuencia cardiaca fetal, evaluadas como la amplitud media del ancho de banda de la señal en segmentos de 1 minuto, y su valor normal es un amplitud de ancho de banda de 5 -25 latidos por minuto, la variabilidad reducida puede ocurrir debido a la hipoxia/acidosis del sistema nervioso central y la disminución de la actividad simpática y parasimpática, pero también puede deberse a una lesión cerebral previa, infección, depresores del sistema nervioso central o bloqueadores parasimpáticos.⁴ En la variabilidad incrementada la fisiopatología de este patrón no se comprende por completo, pero puede verse vinculada a desaceleraciones recurrentes,

cuando la hipoxia/acidosis evoluciona muy rápidamente. Se presume que es causada por inestabilidad autonómica fetal /sistema autónomo hiperactivo.⁵

Aceleraciones

Es el aumento abrupto (inicio a pico de menos de 30 segundo) de la frecuencia cardiaca fetal por encima de la línea base, de más de 15 latidos por minuto y duración de más de 15 segundos, pero menos de 10 minutos. La mayoría de las aceleraciones coinciden con los movimientos fetales y son un signo de un feto neurológicamente sensible que no tiene hipoxia/acidosis.⁶

Desaceleraciones

Se presenta cuando disminuye la frecuencia cardiaca fetal por debajo de la línea base, de más de 15 latidos por minuto en amplitud y dura más de 15 segundos

Contracciones Uterinas:

Se cuenta con registro de actividad uterina, normal 2-5 contracciones en 10 minutos, más de 6 en 10 minutos es taquisistólia siendo patológico.²

Sulfato de Magnesio

El $MgSO_4$ es la medicación primaria usada en la prevención y el manejo de convulsiones en preeclampsia-eclampsia, en amenaza de parto pretérmino se utiliza como uteroinhibidor y ejerce su efecto en el sistema nervioso central.

El sulfato de magnesio atraviesa rápidamente la placenta alcanzando niveles elevados tanto en el plasma fetal como en el líquido amniótico siendo estos proporcionales a los encontrados en el suero materno⁷ ante terapias prolongadas (mayor de 72 horas) la magnesemia fetal puede incluso superar la materna dada la inmadurez de su sistema excretor.⁸

La toxicidad del sulfato de magnesio se manifiesta con ausencia de reflejos osteotendinosos (9.6-12mg/dl), Disminución de la frecuencia y profundidad de la respiración, (12-18mg/dl) y paro cardiaco (24-30mg/dl).

Por lo que se recomienda mantener concentraciones séricas de magnesio 4.8 a 8.4mg/dl (4-7mEq/L) para metas terapéuticas.

La evidencia disponible sugiere que el MgSO₄ administrado antes del nacimiento pretérmino precoz anticipado reduce el riesgo de parálisis cerebral en los niños supervivientes, así mismo para prevenir hemorragia subaracnoidea.

Durante la administración de MgSO₄ se han encontrado alteraciones en la frecuencia cardíaca fetal, así misma disminución en la variabilidad fetal durante la monitorización electrónica fetal intraparto, siendo cambios cardiotocográfico normales.^{9,10,11,12}

A pesar de la bibliografía citada, en algunas circunstancias ya no es aprobado el uso de MgSO₄ quedando actualmente su uso solo en caso de:

- 1.-Prevención y tratamiento de convulsiones en mujer con Eclampsia- preeclampsia.
- 2.- Neuroprotección fetal anticipada en amenazas de parto pre término (<32 SDG).
- 3.- Espera en corto tiempo menos de 48hrs para completar esquema de maduración pulmonar con corticoesteroides.¹³

Acidemia

Estado anormal producido por exceso de ácidos en los tejidos y en la sangre

Amenaza de parto pretérmino

Se define como la presencia dinámica uterina regular asociada a modificaciones cervicales progresivas desde la 22 hasta las 36 semanas de gestación

Apgar

Examen rápido que se realiza al primer y quinto minuto después del nacimiento

Cardiotocografía

Es un método de evaluación fetal que registra simultáneamente la frecuencia cardiaca fetal, los movimientos fetales y las contracciones uterinas

Convulsión

Contracción involuntaria, violenta y patológica de un musculo o de otra parte del cuerpo

Eclampsia

Enfermedad que afecta a la mujer en el embarazo o en el puerperio, que se caracteriza por convulsiones seguidas de un estado de coma.

Enfermedad hipertensiva del embarazo

Es el aumento de la presión arterial durante el embarazo acompañada de proteinuria.

Frecuencia cardiaca fetal

Son los latidos del corazón fetal en un minuto

Mortalidad perinatal

Es la proporción de defunciones perinatales en el total de nacimientos

Neuro protección

Hace referencia al efecto de cualquier sustancia o molécula química o biológica, con efectos protectores en el sistema nervioso central

Parálisis cerebral

Describe un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y de la postura, que causan limitaciones en la actividad.

Parto vaginal

Es el parto que se produce por la vagina de la mujer sin necesidad de recurrir a una cesárea

Preeclampsia

Estado patológico de la mujer en el embarazo que se caracteriza por hipertensión arterial, edema y presencia de proteínas en la orina.

Tocólisis

Inhibición de las contracciones uterinas

2 Antecedentes del Problema

En un metaanálisis, donde se examinó los efectos potenciales de la administración intravenosa de $MgSO_4$, en los parámetros de la frecuencia cardíaca fetal ante parto e intraparto, medidos con cardiotocografía, la revisión sistemática fueron exámenes controlados aleatorios, observacionales y series de casos. De 18 estudios incluidos, dos eran estudios de controlados aleatorios (72 mujeres); 12 fueron estudios observacionales prospectivos (269 mujeres), 10 de los cuales fueron de diseño pre y post intervención; Uno fue un estudio de cohortes prospectivo (36 mujeres) y tres estudios de cohorte retrospectivos (555 mujeres). La frecuencia cardíaca basal tuvo repercusión con la exposición a $MgSO_4$ en siete de nueve estudios relevantes. Se informó disminución de la variabilidad de la frecuencia cardíaca fetal en nueve de los 12 estudios relevantes. La administración materna de $MgSO_4$ para la profilaxis o tratamiento de la eclampsia, tocolisis o neuro protección fetal parece tener un pequeño efecto negativo sobre la FCF, la variabilidad y las aceleraciones.¹

Publicaciones previas de estudios iniciales que han sido la base de estudio actual para determinar la relación entre la terapia con $MgSO_4$ y la FCF en conjunto con la variabilidad en la cardiotocográfico, han mostrado que si hay alteraciones cardiotocográfico al administrar $MgSO_4$ a la madre, se incluyeron 20 pacientes en tratamiento con $MgSO_4$ por preeclampsia severa como profilaxis de convulsiones y se excluyeron a las que tuvieron nacimiento antes de las dos horas después de la administración de $MgSO_4$ a pacientes que cursan con edad gestacional menor a 28 semanas y restricción de crecimiento intrauterino. Se realizó el análisis por sistema computarizado donde se estudió el registro cardiotocográfico antes, durante, y posterior a la administración y a los 60 min. Se identificó una disminución de la variabilidad a los 60 min de administración de $MgSO_4$.²

En investigaciones previas a la del estudio mencionado en cita anterior, se ha estudiado las concentraciones séricas de $MgSO_4$ en comparación con la variabilidad de la frecuencia cardíaca fetal, donde participaron un total de 57 mujeres que se les administro $MgSO_4$ para trastornos hipertensivos del embarazo, la variabilidad que se midió en latidos por minuto se

comparó con los latidos previo a la administración de MgSO₄ y posterior a la misma con concentraciones séricas entre 2.3-7 mEq/L a los 30 minutos, no encontrando relación estadística entre niveles séricos de magnesio y la variabilidad, así mismo las puntuaciones APGAR no presentaron impacto con la administración de MgSO₄.^{3,4}

Es de importancia la comparación de la variabilidad con el grado de acidemia que se encuentra en el producto durante la monitorización electrónica fetal, ya que con estas investigaciones se puede determinar el pronóstico a corto plazo del bienestar fetal, se realizó un estudio donde se incluyeron 5388 mujeres embarazadas con embarazo mayor a 37 donde se evaluó la variabilidad con el grado de acidemia que pudiera tener el productos antes y después del nacimiento, demostrando que 57 niños cursaron con acidemia (pH <7.1) representando solo el 1.1% y 5331 niños cursaron sin acidemia al nacimiento siendo el 98.9%, la importancia de este estudio con el actual es que la variabilidad moderada y mínima no se asocia a acidemia en el producto, variabilidad marcada no se observó en los registros realizados por lo que no es valorable, siendo de interés que la disminución de variabilidad tanto por medicamentos como el MgSO₄ y curso fisiológico no deben de ser medidas para tomar decisiones cruciales e innecesarias. ^{5,6}

Meta-análisis con revisión de 385 estudios relacionados realizado por Cochrane para evaluar la efectividad y seguridad de la tococardiografía continua cuando se evalúa para monitorizar el bienestar fetal, demostró que realmente reduce las pérdidas perinatales y la hipoxia cerebral neonatal, así mismo tiene sus desventajas al incrementar el número de procedimientos urgentes como la cesárea, se menciona el uso de medicamentos que pueden alterar la variabilidad sin ser de gran importancia en resoluciones del embarazo, pero que se deben reconocer en el caso actual el uso de MgSO₄ durante el embarazo pretérmino el cual disminuye la variabilidad de la frecuencia cardiaca fetal y la variabilidad sin llegar a ser patrón silente. Trece ensayos se incluyeron con más de 37.000 mujeres, sólo dos fueron juzgados de alta calidad.⁷

En comparación con la auscultación intermitente, la cardiotocografía continua no mostró una mejoría significativa en la tasa de mortalidad perinatal (RR 0,86, intervalo de confianza

del 95% (IC) 0,59 a 1,23, n = 33 513, 11 ensayos), pero se asoció con una reducción a la mitad de convulsiones neonatales (RR 0,50, IC del 95%: 0,31 a 0,80, n = 32 386, nueve ensayos).

No hubo diferencias significativas en las tasas de parálisis cerebral (RR 1,75, IC del 95%: 0,84 a 3,63, n = 13,252, dos ensayos).

Hubo un aumento significativo en las cesáreas asociadas con tococardiografía continua (RR 1,63, IC del 95%: 1,29 a 2,07, n = 18,861, 11 ensayos).

Las mujeres también fueron más propensas a tener un parto vaginal instrumental (RR 1,15, IC del 95%: 1,01 a 1,33, n = 18.615, 10 ensayos)⁷

Se realizaron 3 ensayos clínicos aleatorizados donde el objetivo principal fue evaluar el efecto del tratamiento con MgSO₄ sobre el resultado del neurodesarrollo y la muerte, en donde el comité de práctica obstétrica y la sociedad de medicina materno fetal reconoce que no existe beneficio en resultados finales sin embargo la evidencia sugiere que el MgSO₄ antes del parto pretérmino temprano anticipado reduce el riesgo de parálisis cerebral en recién nacidos sobrevivientes, siendo un uso crucial en amenazas de parto pre término, sigue siendo medicamento que se administra en protocolos intrahospitalarios, que se asocian a alteraciones en monitoreo fetal intraparto.^{8,9}

En un estudio mediante análisis por computadora que se realizó por la sociedad de perinatología y obstetricia en Georgia, donde el objetivo era estudiar los patrones de la variabilidad moderada y mínima con la administración de MgSO₄, se estudiaron pacientes de 32 semanas de gestación que requirieron MgSO₄ como terapia para parto pre término o preeclampsia, el tratamiento fue con 4g IV seguidos de 2g/hora de MgSO₄ en infusión, se realizó monitorización de frecuencia cardiaca fetal y variabilidad previa a la administración y dos horas posteriores mostrando que hay una disminución de la variabilidad moderada a mínima, sin embargo, las que tuvieron variabilidad mínima desde el inicio no tuvieron modificaciones persistiendo con el mismo patrón de variabilidad.¹⁰

Investigaciones previas relacionadas con la presente investigación donde se realizó un estudio de cohorte retrospectivo durante 4 años de seguimiento, teniendo como objetivo estimar el efecto de la exposición materna a $MgSO_4$ sobre la frecuencia cardiaca fetal y alteraciones cardiotocográficas, de 5387 mujeres analizadas, 248 (4.6%) tuvieron exposición a $MgSO_4$, notando disminución en la frecuencia cardiaca fetal (136.9 12.3 latidos por minuto en comparación con 139 latidos por minuto, P .02) sin bajar de la línea de base de 120 l.p.m., así mismo disminución de variabilidad de moderada a mínima, no hubo diferencia significativa en la presencia o número de aceleraciones o desaceleraciones, concluyendo que la exposición materna al $MgSO_4$ se asocia con disminución de frecuencia cardiaca fetal sin descender de línea de base normal, disminución de la variabilidad de moderada a mínima, sin evidencia de efecto adverso en el nacimiento.¹¹

A pesar de las indicaciones actuales para uso de $MgSO_4$ se han estudiado las complicaciones fetales por uso de $MgSO_4$ al nacimiento, en un estudio retrospectivo de cohorte donde se incluyeron 6654 mujeres con preeclampsia bajo tratamiento con $MgSO_4$, 88 de ellas (6%), fueron diagnosticados con hipotonía al nacimiento así mismo puntuaciones de APGAR al minuto y 5 minutos más bajas y la estancia en terapia con intubación, sin embargo, son poco claras estas complicaciones adversas y se describen en muy bajo porcentaje por lo que una monitorización electrónica fetal puede ayudar a diagnosticar este bajo porcentaje y disminuir así estas comorbilidades, en guía de supervisión de productos intraparto o en pruebas de sin estrés se han normado que con la presencia de factores de riesgo tal como preeclampsia y amenaza de parto pretérmino deben realizarse.^{12,13}

En la investigación realizada por Nazanin Farshchian¹⁴ en donde se buscó las alteraciones que se presentaban después de la administración de $MgSO_4$ durante el embarazo; se encontró que la administración de $MgSO_4$ hay alteraciones en la flucometría doppler de la arteria cerebral media y umbilical. Se realizó en 21 participantes con preeclampsia severa en el hospital Imam Reza, Kermanshah, donde se realizó flucometría antes y después de la administración de $MgSO_4$ parenteral, utilizando t de Students para análisis estadístico

donde se comprobó que el índice de resistencia y pulsabilidad de la arteria cerebral media y umbilical mostraron una reducción significativa ($P < 0,001$).¹⁴

Los cambios en la frecuencia cardíaca fetal y variabilidad antes y después de la administración de $MgSO_4$ se ha estudiado de igual manera en investigaciones retrospectivas de cohorte, en embarazos de 37 SDG en tratamiento con $MgSO_4$ por preeclampsia severa, observando alteraciones 30 minutos antes de la administración de $MgSO_4$ durante y 30 min posteriores, calificando los registros de acuerdo a criterios de congreso americano de obstetras y ginecólogos, los análisis multivariados se realizó comparando los estados pre exposición y posexposición, se estudiaron 238 mujeres donde se observa una disminución de variabilidad de moderada a mínima durante la administración de $MgSO_4$ (odds ratio [OR] 2,40, intervalo de confianza del 95% [CI] 1,10-5,62), sin cambios importantes en frecuencia cardíaca fetal, concluyendo que la exposición de $MgSO_4$ se asocia a una disminución transitoria de la variabilidad sin cambiar de categoría durante la monitorización electrónica fetal intraparto y no se deben tomar medidas angustiantes durante la interpretación.¹⁵

Identificando estudios similares donde se analizan a las pacientes que se les administra durante la gestación $MgSO_4$ se han encontrado estudios antiguos base para la presente investigación donde se evaluaron 19 pacientes con preeclampsia a quienes se les administro $MgSO_4$, 9 pacientes se les administró $MgSO_4$ a esquema de 4 gr en 15 min de manera intravenoso con dosis de mantenimiento de 5g en cada glúteo, y en las otras 10 se les administró 3 gr de forma intravenosa y 1 gramo por hora en forma intravenosa, observándolas después de 105 minutos, no encontrando alteración significativa entre cada una de estos grupos en relación a la frecuencia cardíaca fetal y la variabilidad.¹⁶

Dentro de los efectos benéficos del $MgSO_4$ sobre el producto pre término se han realizado grandes investigaciones donde se muestra una comparación al momento de nacimiento, obteniendo menor tasa de parálisis cerebral con una reducción del riesgo promedio mayor del 80%, menor mortalidad pediátrica y menos disfunción motora gruesa en un 30-40%, siendo más el beneficio que riesgo la administración del mismo en embarazos pre términos

expuestos a situaciones como enfermedades hipertensivas del embarazo o amenazas de parto pretermino.^{17,18,19}

Se ha realizado estudio doble ciego donde se analizó la frecuencia cardiaca fetal y el pico de sístole de la arteria cerebral media de embarazos pre términos posterior a la administración de MgSO₄, mediciones doppler de la arteria cerebral media y seguimiento a las 1,2,3 y 4 horas posterior al mismo, estudiando la velocidad sistólica máxima, diámetro del vaso, la frecuencia cardiaca y flujo sanguíneo, fueron 38 fetos estudiados, dos grupos, 18 con MgSO₄ y 10 con placebo, no se demostró diferencia entre los dos grupos en base a la velocidad sistólica de la arteria cerebral media pero si la frecuencia cardiaca fetal disminuyó significativamente después del tratamiento con MgSO₄.²⁰

Utilizando criterios subjetivos y objetivos, con evaluación de manera controlada y ciega a la administración de MgSO₄ y su efecto sobre la frecuencia cardiaca fetal se han realizado estudios donde se estudiaron 50 pacientes quienes se encontraron bajo monitorización electrónica fetal antes y después de la administración de MgSO₄ encontrando que la frecuencia cardiaca fetal basal disminuyó significativamente así mismo el patrón de la variabilidad se vio en compromiso disminuyendo la misma.^{21,22}

En las últimas décadas se ha conseguido una disminución de la tasa de mortalidad asociada a la prematuridad, pero la morbilidad neurológica de los recién nacidos supervivientes sigue siendo un reto importante, por lo que se han realizado varios estudios en población española para demostrar la utilidad de utilizar MgSO₄ como neuroprotector en nacimientos prematuros, Se estudiaron 125 gestantes con preeclampsia; 59 recibieron MgSO₄. La presión arterial sistólica fue significativamente superior en el subgrupo tratado. La vía de parto fue la cesárea urgente en el 79,8% de las gestantes. La media (\pm desviación estándar) de la edad gestacional de los recién nacido (RN) de gestantes tratadas fue de $32,9 \pm 3,5$ semanas, y la de recién nacido de gestantes no tratadas con MgSO₄ fue de $34,9 \pm 2,8$ semanas ($p < 0,001$). El peso al nacimiento fue de $1.588 \pm 536,5$ g en los RN de gestantes tratadas y de 1.918 ± 628 g en los de gestantes no tratadas ($p < 0,002$). No hubo diferencias en el test de Apgar al cabo de 1, 5 y 10 minutos, ni en el pH en la primera hora de vida en

los recién nacidos de gestantes tratadas, frente a los recién nacidos de gestantes no tratadas. Cinco de los 125 recién nacidos tenían al alta una ecografía cerebral patológica; 1 de los 5 recién nacidos con ecografía cerebral patológica al alta no había recibido MgSO₄ antenatal. No se describieron efectos secundarios en las gestantes tratadas con MgSO₄ ni en los recién nacidos. Los recién nacidos de madres con preeclampsia tratadas con MgSO₄ con intención antihipertensiva presentan una edad gestacional y un peso al nacimiento menores que los recién nacidos de gestantes no tratadas.

La incidencia de ecografía cerebral patológica al alta es menor en los recién nacidos de gestantes con preeclampsia tratadas con MgSO₄. La administración de MgSO₄ es segura para las gestantes con preeclampsia y sus RN. Es necesario realizar más estudios que definan el mejor régimen de tratamiento con MgSO₄ antenatal como agente neuroprotector.

23

En estudios donde se pretende conocer las alteraciones a la administración prolongada de MgSO₄ de hasta 3 días, se ha detectado que influye en disminuir el índice de pulsabilidad de la arteria cerebral media en el feto como efecto a la hipermagnesemia con concentraciones de 5.7 a 6.3mg/dl, y que a la administración instantánea a si causa una disminución de la frecuencia cardiaca fetal, inclusive con cambio de base en la monitorización fetal electrónica, sin embargo, estas alteraciones no se han demostrado significativas al momento del nacimiento al adaptarse el producto al medio externo, siendo actualmente justificado en riesgo y beneficio el uso de MgSO₄ para tratamientos de amenaza de parto pre término y enfermedades hipertensivas como la preeclampsia/eclampsia.^{24,25}

En fase experimental se han realizado estudios en ovejas fetales para observar cómo reaccionan a las asfixia tras la administración de MgSO₄, las ovejas se sometieron a pinzamiento de cordón durante 25 minutos observando que a las que se les administro MgSO₄ la conductibilidad arterial carotidea, femoral y los flujos sanguíneos periféricos fueron más altos, que en los no tratados con MgSO₄, demostrando más efectos benéficos del sulfato de magnesio aun en circunstancias donde los neonatos surgen asfixia que se puede predecir al realizar la monitorización electrónica fetal.²⁶

3 Justificación

La frecuencia cardiaca fetal basal y la variabilidad son parámetros que se evalúan en un trazo cardiotocográfico los cuales pueden verse alterados cuando existe asfixia fetal, por el uso de medicamentos, fiebre materna e infecciones fetales, la variabilidad se correlaciona con un buen resultado fetal, la pérdida de la variabilidad se ha observado como un signo de sufrimiento fetal. La administración de sulfato de magnesio se asocia con una disminución de los valores de la frecuencia cardiaca fetal y la variabilidad. Dada la pequeña magnitud de estos cambios, la importancia clínica de estos hallazgos es cuestionable.

En el servicio de Obstetricia del Hospital General de Pachuca, se atienden pacientes que ameritan tratamiento desde su ingreso con $MgSO_4$ para patologías tales como enfermedades hipertensivas del embarazo como preeclampsia/eclampsia, así mismo amenazas de parto pre término en el servicio de ginecología y obstetricia del Hospital General de Pachuca.

Es de interés conocer las alteraciones tococardiográficas que se observan de manera fisiológica al administrar $MgSO_4$ y no realizar un mal diagnóstico que pueda repercutir en el binomio.

El reconocer las alteraciones en la frecuencia cardiaca fetal y la variabilidad a través de la monitorización electrónica fetal, nos orientara sobre el mejor pronóstico a corto plazo para la madre y el producto y así optimizar los tratamientos que se ofertan a las mujeres gestantes. El sobrestimar estos cambios fetales puede llevar a los médicos ginecobstetras a tomar decisiones en el tipo de resolución del embarazo como es la cirugía cesárea exponiendo al binomio a las probables complicaciones de esta cirugía, así como los costos que se general para la institución y para los pacientes.

4 Hipótesis

Hipótesis alterna.

Las alteraciones tóco cardiográficas en productos pre término que se les administra MgSO_4 como tratamiento son disminución en la frecuencia cardíaca fetal basal y en la variabilidad.

Hipótesis nula.

Las alteraciones tóco cardiográficas en productos pre término a los que se les administra MgSO_4 como tratamiento no presentan diferencias en la frecuencia cardíaca fetal basal y en la variabilidad.

5 Objetivos

5.1. Objetivo general

Determinar las alteraciones toco cardiográficas fetales en embarazos con productos pre término que reciben tratamiento con sulfato de magnesio

5.2. Objetivos específicos

Identificar las alteraciones en la variabilidad durante el registró toco cardiográfico posterior a la administrar $MgSO_4$.

Determinar las alteraciones en la frecuencia cardiaca fetal basal durante el registro toco cardiográfico posterior a la administración de $MgSO_4$.

Evaluar la ausencia de aceleraciones en el registro cardiotocográfico posterior a la administración de $MgSO_4$

Comprobar la semana de gestación al momento de la administración de $MgSO_4$.

6 Métodos

6.1. Contexto de la investigación

El presente estudio se realizará en el Hospital General de Pachuca donde:

1.- se identificarán las pacientes que ingresan al servicio de urgencias obstétricas, las cuales ameritaran tratamiento con $MgSO_4$ intravenoso en embarazos pre término.

2.- Se realizará monitoreo electrónico fetal previo a la administración de sulfato de magnesio parenteral con una duración mínima de 20 minutos, la dosis de administración de sulfato de magnesio será esquema de 4 gramos en infusión continua dosis de impregnación por 25 minutos, seguido de 1 gramo por hora como mantenimiento.

3.- Se realizará nuevamente registro tococardiográfico (del cual se tomará la frecuencia cardiaca fetal base y la variabilidad que presenta) a la hora de administrarse el $MgSO_4$. hasta este momento se tomarán los datos para vaciarlos en la cédula de recolección de datos del estudio (esto con el fin de observar el comportamiento de la frecuencia cardiaca fetal basal y la variabilidad secundario a la administración del $MgSO_4$). El monitoreo por medio de registro cardiotocográfico y el manejo con sulfato de magnesio en la paciente continuará hasta la resolución del embarazo o hasta la resolución de la amenaza de parto apegados a las guías de manejo de parto pretérmino.

4.- Se llenará la cedula de recolección de datos, se elaborará la base de datos y posteriormente, se llevarán los registros diferenciales para reporte en hoja de cálculo para posterior analizar las alteraciones encontradas a la administración de $MgSO_4$.

6.2. Diseño de estudio

Tipo de investigación: Diseño de encuestas repetidas

Ubicación del espacio temporal

- Lugar: Unidad de urgencias obstétricas y unidad de toco cirugía del Hospital General de Pachuca.
- Tiempo: El inicio de la investigación dependerá de la aprobación del proyecto.
- Persona: Pacientes que ingresan al servicio de ginecología y obstetricia candidatas a tratamiento con MgSO₄.
- Universo de trabajo: Pacientes que ingresan al servicio y son monitorizadas durante la administración de MgSO₄.

6.3. Selección de la población

6.3.1. Criterios de inclusión

- 1.-Mujeres con embarazo pre término
- 2.-Embarazadas con enfermedad hipertensiva
- 3.-Mujeres embarazadas a las cuales no exista ninguna contraindicación para manejo con sulfato de magnesio.

6.3.2. Criterios de exclusión

- 1.- Pacientes que no acepten la monitorización fetal electrónica.
- 2.- Productos con diagnóstico de circular de cordón a cuello.
- 3.- Pacientes con ruptura prematura de membranas y corioamnionitis.
- 4.- Productos con retraso de crecimiento intrauterino.
- 5.- Productos con Polihidramnios u Oligohidramnios.
- 6.- Síndrome febril en embarazada.

6.3.3. Criterios de eliminación

- 1.- Pacientes con reacción anafiláctica al sulfato de magnesio.
- 2.- Nacimiento antes de la hora de administración de MgSO₄.

6.4. Marco muestral

6.4.1. Tamaño de la muestra

$$N = \frac{Z(P-Q)}{D^2}$$

Donde:

$$z = 1.96$$

$$p = .472$$

$$q = .528$$

$$d = 10$$

con un nivel de significancia del 95% una prevalencia de 47.2³² y una precisión de 10 el tamaño mínimo será de 96 mujeres.

6.4.2. Muestreo

Se utilizará un muestreo por cuotas, siendo esta una técnica no probabilística, se estudiarán a las mujeres al estadio cuando cumplan con los criterios de inclusión hasta alcanzar el tamaño de muestra.

6.5. Definición operacional de variables

La variable dependiente serán las alteraciones tocardiográficas en producto pre término y la variable independiente será las mujeres en tratamiento con MgSO₄.

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Escala de medición	Fuente
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento medido en años	Edad e años cumplidos	Cuantitativa continua	Anexo 1
FRECUENCIA CARDIACA FETAL BASAL	Latidos del corazón en un determinado tiempo.	Frecuencia cardiaca continua durante 2 min. Valores normales entre 110 y 160 latidos por minuto	Cuantitativa continúa.	Anexo 1
VARIABILIDAD FETAL	Oscilación entre latidos cardiacos de acuerdo con línea de base	Fluctuación que se mantiene durante la monitorización electrónica fetal	Cualitativa ordinal Mínima >5 latidos por minuto. Moderada 6-25 latidos por minuto. Marcada >26 latidos por minuto.	Anexo 1
SEMANAS DE GESTACION	Producto de la concepción que aún no madura en su totalidad para adaptarse	Expulsión del producto del organismo materno de 28 semanas a	Cuantitativa continúa.	Anexo 1

	a la vida extrauterina.	menos de 37 semanas de gestación.		
AMENAZA DE PARTO PRETERMINO	Condición clínica que pone en riesgo el nacimiento del producto antes de su maduración orgánica.	Signos y síntomas incluyendo dilatación y contracciones uterinas,	Cualitativa dicotómica Presente Ausente	Anexo 1.

Tabla 1

6.5.1. Instrumentos de recolección



Secretaría de Salud de Hidalgo
Hospital General de Pachuca
Subdirección de Enseñanza e Investigación
Jefatura de Investigación



Anexo 1

DATOS DE IDENTIFICACION

NOMBRE DE LA PACIENTE _____

EDAD DE LA PACIENTE _____

NUMERO DE EXPEDIENTE _____

RECOLECCION DE DATOS

EDAD GESTACIONAL AL INGRESO	
CON ENFERMEDAD HIPERTENSIVA DEL EMBARAZO	
APGAR	
SILVERMAN	

	INGRESO	1 HORA POSTERIOR A MgSO ₄	2 HORAS POSTERIOR AL MgSO ₄
FCF BASAL			
VARIABILIDAD			
ACELERACIONES			

6.6. Aspectos éticos

La presente investigación se ajusta a lo considerado en la Ley General de Salud en Materia de Investigación y para efectos de este reglamento este estudio se clasifica como riesgo mínimo, según el artículo 17. El manejo de MgSO₄ Es un tratamiento estandarizado en mujeres con enfermedad hipertensiva del embarazo y trabajo de parto pretérmino

6.7. Análisis estadístico

Análisis de la información: Se construirá la base de datos en Excel, el análisis estadístico se realizará con Stata versión 12, para las variables cuantitativas se calcularán medidas de tendencia central y de dispersión. Para las variables cualitativas se calcularán las proporciones correspondientes. Se calculará la diferencia de medias utilizando T de Studen entre la frecuencia cardiaca fetal antes y después del uso de MgSO₄; de igual forma se calculará la diferencia de medias de la variabilidad fetal antes y después de la administración, al mismo tiempo se calcularán intervalos de confianza al 95% de las diferencias de las medias de la frecuencia cardiaca fetal y de la variabilidad fetal antes y después de administración del medicamento.

7 Resultados

Gráfica No. 1 Edad de las pacientes a las que se realizó trazo cardiotocográfico y se les administró MgSO₄, en el servicio de ginecología y obstetricia del Hospital General de Pachuca, enero -noviembre 2017

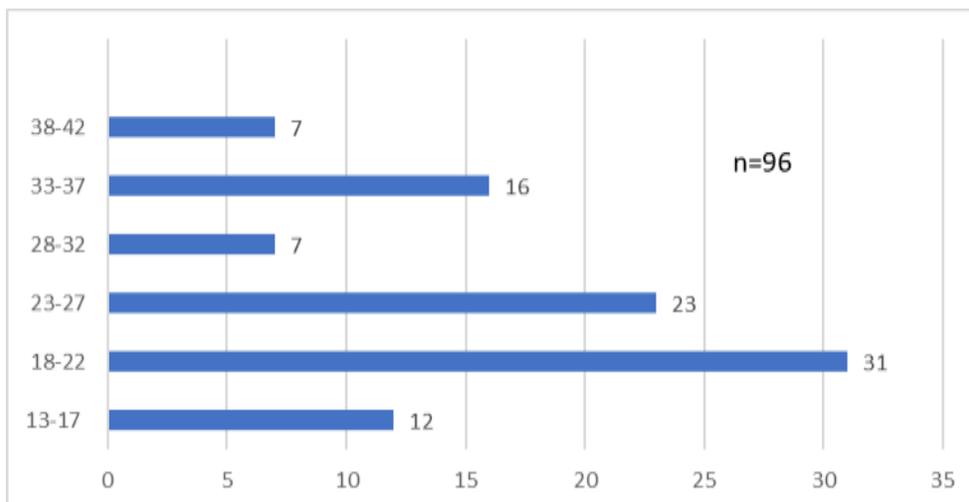


Ilustración 1

Fuente: Cédula de recolección de datos

La media fue de 24.98 años, la mediana de 23 años, el valor menor fue de 14 años y el valor mayor de 41 años, el rango de 27, con una varianza de 43.39, y una desviación estándar de 6.58

Gráfica No. 2 Pacientes que cursaban con enfermedad hipertensiva del embarazo y amenaza de parto pretérmino, en el servicio de ginecología y obstetricia del Hospital General de Pachuca, enero-noviembre del 2017.



Ilustración 2

Fuente: Cédula de recolección de datos

Gráfica No. 3 Semanas de gestación en pacientes a las que se realizó trazo cardiotocográfico y se administró MgSO₄, en el servicio de ginecología y obstetricia del Hospital General de Pachuca, enero -noviembre 2017

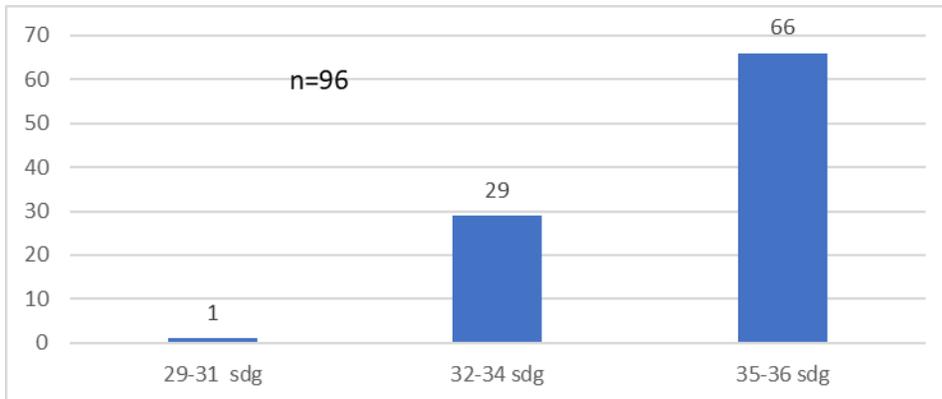


Ilustración 3

Fuente: Cédula de recolección de datos

Gráfica No. 4 Apgar de los productos de pacientes a las que se realizó trazo cardiotocográfico y se administró MgSO₄, en el servicio de ginecología y obstetricia del Hospital General de Pachuca, enero -noviembre 2017



Ilustración 4

Fuente: cédula de recolección de datos

Gráfica No. 5 Silverman de los productos de pacientes a las que se realizó trazo cardiotocográfico y se administró MgSO₄, en el servicio de ginecología y obstetricia del Hospital General de Pachuca, enero -noviembre 2011.

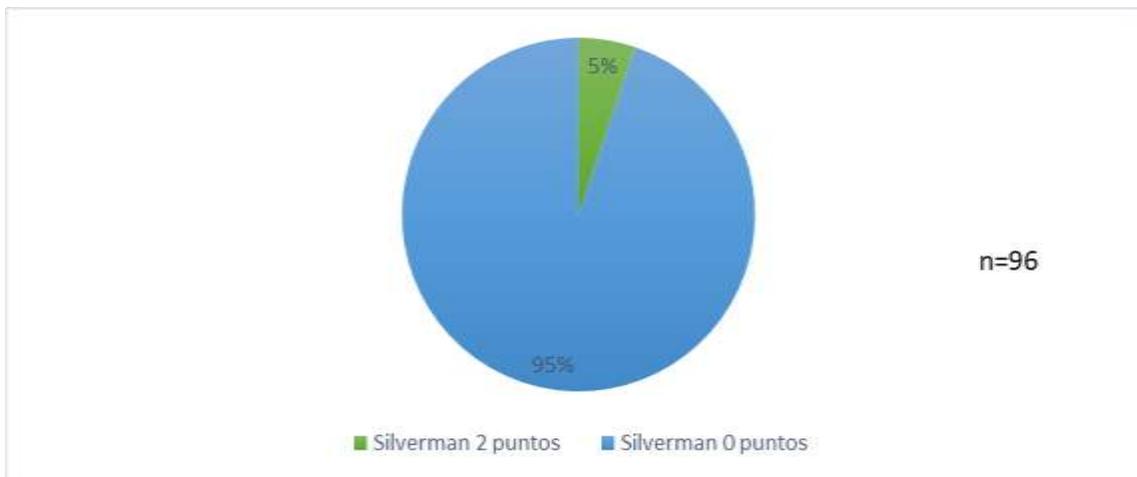


Ilustración 5

Fuente: cédula de recolección de datos

Gráfica No. 6 Frecuencia cardiaca fetal (FCF) antes y dos horas después de la administración de MgSO₄, en el servicio de ginecología y obstetricia del Hospital General de Pachuca, enero -noviembre 2017

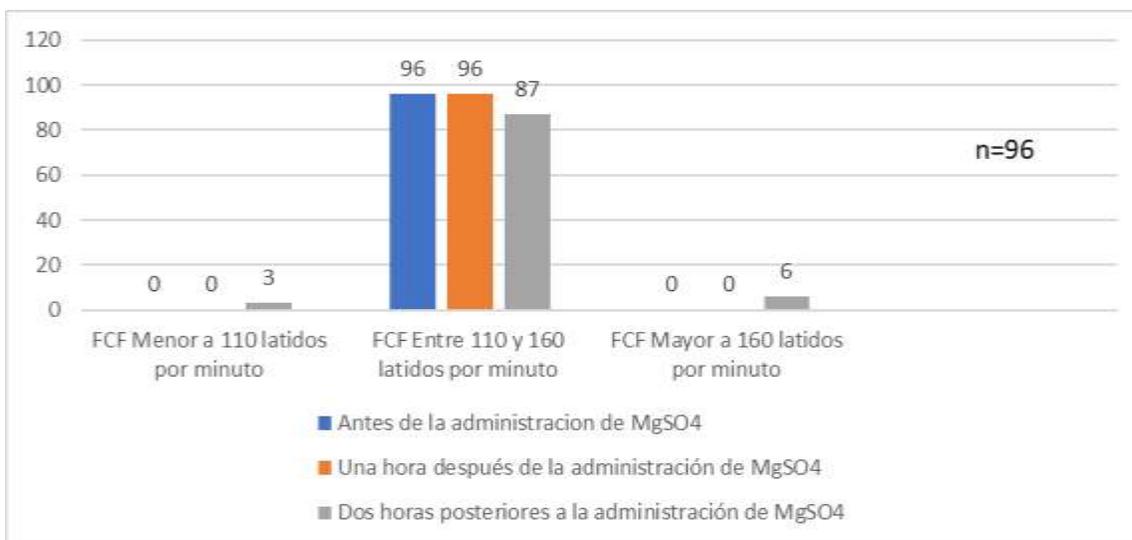


Ilustración 6

Fuente: Cédula de recolección de datos

Dos horas posteriores a la administración de MgSO₄ tres pacientes (3%) presentaron frecuencia cardiaca menor a 110 latidos por minuto y en 6 pacientes (6%) la frecuencia

cardíaca fetal aumento por arriba de 160 latidos por minuto en total 9 pacientes (9%) presentaron alteraciones en la FCF.

Gráfica No. 7 Variabilidad antes de la administración de $MgSO_4$ en el servicio de ginecología y obstetricia del Hospital General de Pachuca, enero -noviembre 2017

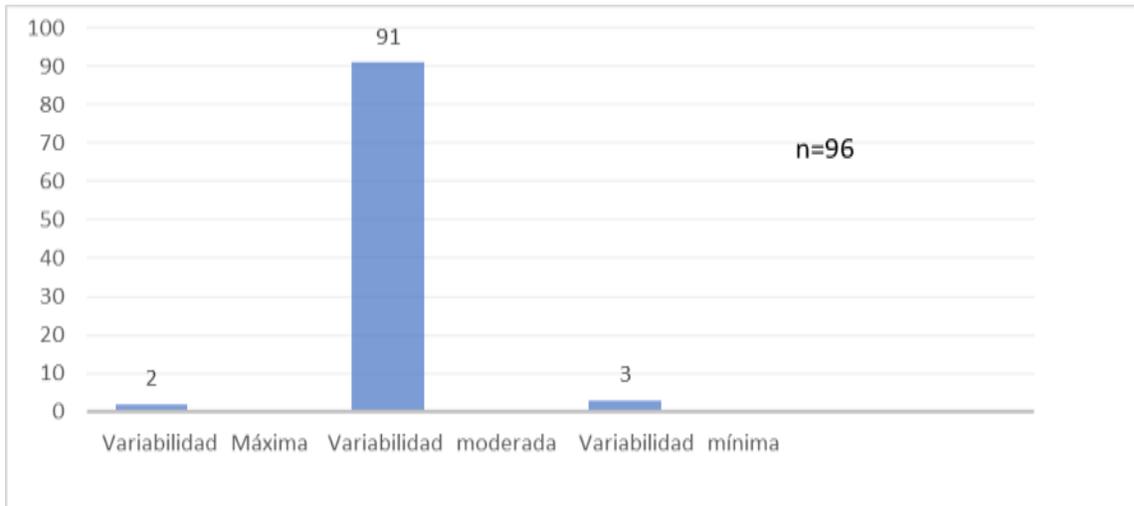


Ilustración 7

Fuente: Cédula de recolección de datos

Gráfica No. 8 Variabilidad una hora después de la administración de $MgSO_4$, en el servicio de ginecología y obstetricia del Hospital General de Pachuca, enero -noviembre 2017

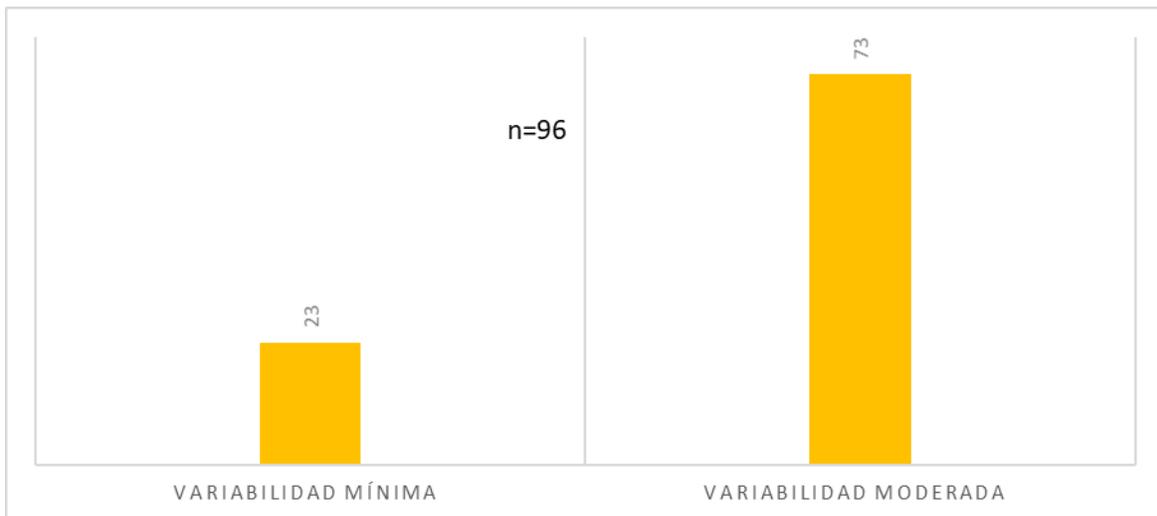


Ilustración 8

Fuente: cédula de recolección de datos

Gráfica No. 9 Variabilidad dos horas posteriores a la administración de MgSO₄, en el servicio de ginecología y obstetricia del Hospital General de Pachuca, enero -noviembre 2017



Ilustración 9

Fuente: Cédula de recolección de datos

Gráfica No. 10 Aceleraciones antes de la administración de MgSO₄ en el servicio de ginecología y obstetricia del Hospital General de Pachuca, enero- noviembre del 2017

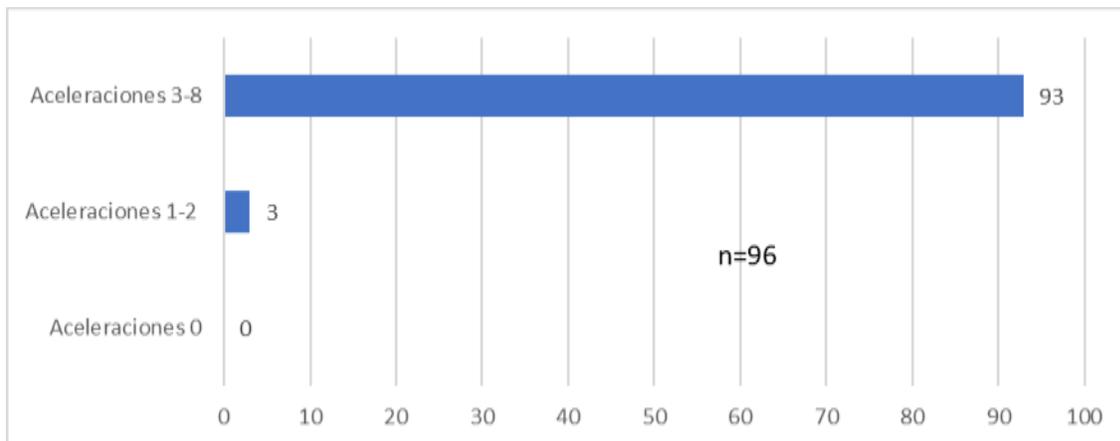


Ilustración 10

Fuente: Cédula de recolección de datos

Gráfica No. 11 Aceleraciones una hora después de la administración de MgSO₄, en el servicio de ginecología y obstetricia del Hospital General de Pachuca, enero -noviembre 2017

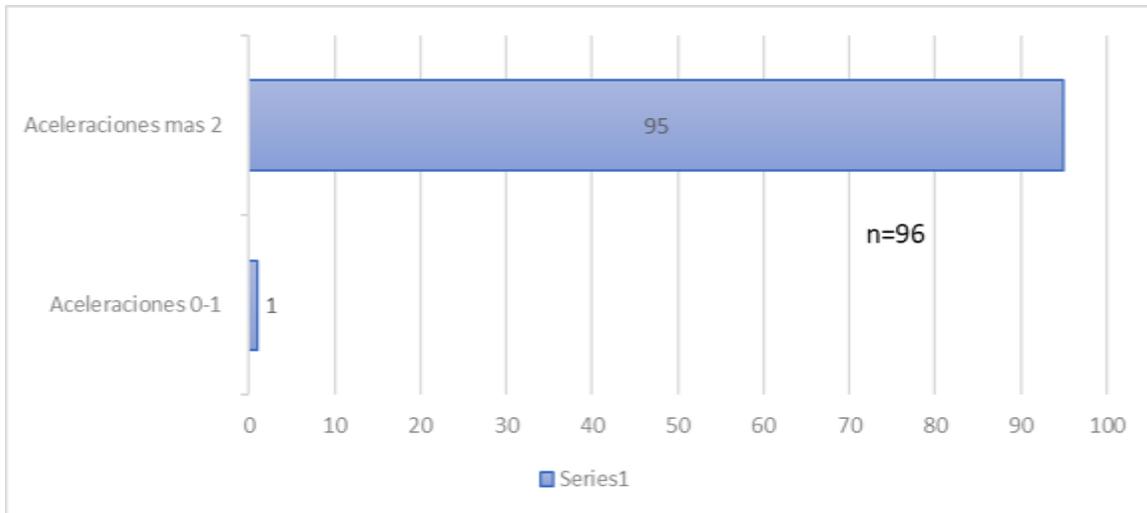


Ilustración 11

Fuente: Cédula de recolección de datos

Gráfica No. 12 Aceleraciones dos horas después de la administración de MgSO₄, en el servicio de ginecología y obstetricia del Hospital General de Pachuca, enero -noviembre 2017.

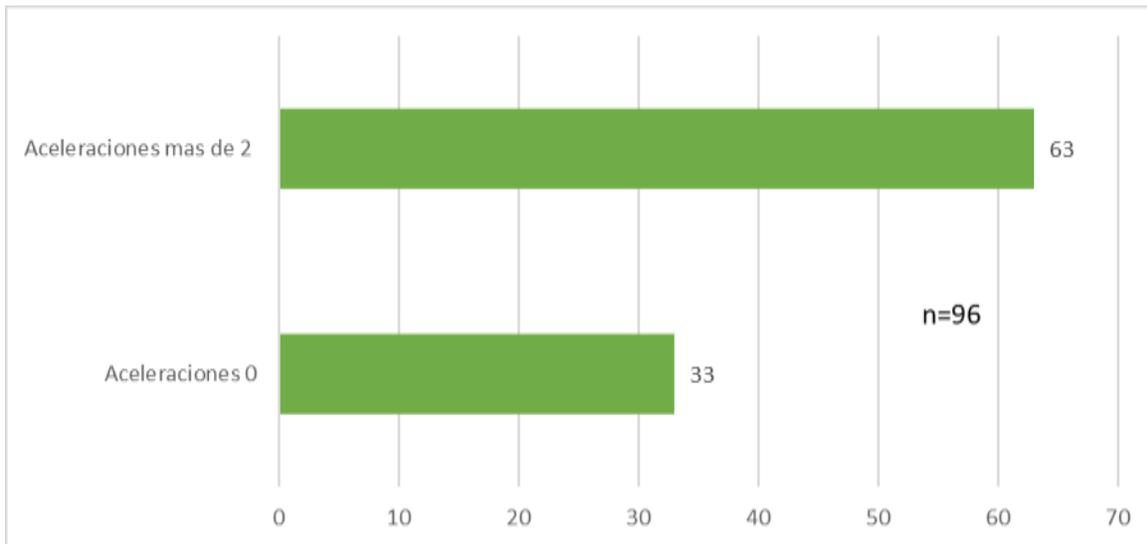


Ilustración 12

Fuente: Cédula de recolección de datos

Prueba t student para la variable frecuencia cardiaca fetal antes y una hora posterior a la administración de MgSO₄

	Antes de la administración de MgSO ₄	Una hora posterior a la administración de MgSO ₄
Media	140.84	140.14
P(T<=t) dos colas	0.353	

Tabla 2

Se realizó prueba t student para comparar medias entre antes y una hora posterior a la administración de MgSO₄.

Conclusión: No hay diferencia significativa entre la media de la frecuencia cardiaca fetal de antes y una hora posterior a la administración de MgSO₄, p-valor >.05

Prueba T student para la variable frecuencia cardiaca fetal antes y dos horas posteriores a la administración de MgSO₄

	Antes de la administración de MgSO ₄	Dos horas posteriores a la administración de MgSO ₄
Media	140.84	137.69
P(T<=t) dos colas	0.054	

Tabla 3

Se realizó prueba t student para comparar medias entre antes y dos horas posteriores a la administración de MgSO₄

Conclusión: si hay diferencia significativa entre la media de la frecuencia cardiaca fetal antes y dos horas posteriores a la administración de MgSO₄ p-valor <0.05

8 Discusión

El sulfato de magnesio tiene variedad de indicaciones obstétricas, incluida la prevención de eclampsia, como tocolítico y en la neuroprotección fetal en el contexto de un nacimiento prematuro inminente. La frecuencia cardiaca fetal basal su valor normal es de 110 y 160 latidos por minuto²⁶ las pacientes presentaron una FCF dentro de los valores normales previo a la administración de MgSO₄ una hora posterior a la administración no se presentaron cambios en la FCF, sin embargo, a las dos horas de la administración observamos que la FCF basal se elevó en 3 pacientes por encima de 160 latidos por minuto y en 5 pacientes disminuyó por debajo de 110 latidos por minuto. Alysa Nensi¹ en un metaanálisis encontró que la FCF basal tuvo repercusión con la exposición a MgSO₄, en siete de nueve estudios relevantes, Cassandra¹⁰ reportó una disminución de la FCF de 12.3 latidos por minuto, pero sin bajar de la línea base de 120 latidos por minuto, lo que no concuerda con los resultados del estudio en donde observamos que la FCF se encontró por debajo de la línea basal y por encima del valor máximo.

Amanda⁵ observo los estado de pre exposición y pos exposición al MgSO₄, presentaron una disminución de variabilidad de moderada a mínima, sin cambios importantes en la frecuencia cardiaca fetal, lo que no se presento con las pacientes del estudio, las cuales presentaron una variabilidad moderada y máxima previo a la administración de la MgSO₄, a la hora de la aplicación de MgSO₄ la variabilidad disminuye en 23 pacientes de moderada a mínima, a las dos horas disminuyó a moderada en 39 pacientes y 8 a silente, encontrando cambios de importancia comparando la variabilidad que reporta el autor con la que observamos la cual cambio a silente y en la FCF con alteraciones fuera de los valores normales, pero sin afectación al producto en su calificación de Apgar y Silverman. Alfirevic⁶ refiere que la variabilidad puede disminuir posterior al uso de MgSO₄ pero sin llegar a ser de patrón silente.

En relación con las aceleraciones observamos que a la hora posterior a la administración de MgSO₄ se observó que solo en una paciente (1%) bajo las aceleraciones a 0, a las dos horas posterior a la administración de MgSO₄ se observó que 33 pacientes (34%) disminuyeron

hasta no observar aceleraciones en los trazos cardiotocográficos. Los cambios que se observaron en los trazos cardiotocográficos posterior a la exposición con $MgSO_4$ fueron más importantes de los reportados por la literatura, sin embargo los efectos benéficos sobre el producto pretérmino al momento del nacimiento como son el menor riesgo de parálisis cerebral, menor mortalidad neonatal y reducción de la disfunción motora gruesa,^{16,17,18} siguen siendo de mayor beneficio para el neonato, así observamos que los cambios que se presentaron en el registro cardiotocográficos no presento repercusiones en los productos, solo un neonato presento Apgar de 2 al momento del nacimiento.

9 Conclusiones

La alteración cardiotocográfica observada fue en la frecuencia cardiaca fetal basal, en la variabilidad y en la ausencia de aceleraciones.

La variabilidad disminuyó de moderada a mínima en el 24% una hora posterior a la administración de $MgSO_4$, y de moderada a mínima en 40.6 % y de moderada a silente en el 8.4 % de las pacientes a las dos horas posteriores a la administración de $MgSO_4$.

La frecuencia cardiaca fetal se alteró en 9% de las pacientes, el 3% presentaron bradicardia y el 6% presentaron taquicardia dos horas posteriores a la administración de $MgSO_4$.

Las aceleraciones disminuyeron a 0 en 34% de las pacientes a las dos horas de la administración de $MgSO_4$.

El 69% de las pacientes se encontraban entre la semana 35 y 36 de embarazo, el 30% entre la semana 32 y 34 de gestación y solo el 1% entre la semana 29 y 31 de gestación

10 Bibliografía

- 1.- Alysha Nensi et Al. Effect of Magnesium Sulphate on Fetal Heart Rate Parameters: A Systematic Review. *J Obstet Gynaecol Can* 2014;36(12):1055–1064.
- 2.-M. Wendy Atkinson MD et Al, The relation between magnesium sulfate therapy and fetal rate variability. *ACOG Oabstetrics & Gynecology*, Vol. 83 No 6, June 1994. 12(4):259-61
- 3.- Melin S. Cañez et Al Effect of maternal magnesium sulfate treatment on fetal heart rate variability. *American journal of perinatology/volume 4, number 2 April 1987*,111:110-208.
- 4.-Barry S. Schifrin Fetal Heart Rate Patterns.Prediction of Apgar Score, *JAMA*, Mar 6, 1972 Vol. 219, No. 10. 1322-1325
- 5.- Amanda M. Stewart, MD et Al. Changes in Fetal Heart Tracing Characteristics after Magnesium Exposure. *American Journal of Perinatology* Vol. 31 No. 10/2014, 10.1055/s-0036-1584274.
- 6.- Alfirevic Z, Devane D, Gyte GML. Continuous cardiotocography (CTG) as a form of electronic fetal monitoring (EFM) for fetal assessment during labour (Review), *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 5. Art. No.: CD006066.
- 7.-American College of Obstetricians and Gynecologists Magnesium Sulfate Before Anticipated Preterm Birth for Neuroprotection, Number 455 • March 2010, 115(3):669-71 (Reaffirmed 2016).
- 8.-Laura Magee, MD. et Al. Magnesium Sulphate for Fetal Neuroprotection. *SOGC Clinical Practice Guideline*. No. 258, May 2011 Pag 516-527.
- 9.-Hiatt AK, Devoe LD, Watson J. The effect of magnesium on fetal heart rate variability using computer analysis, *Medical College of Georgia, augusta, ga volumen 168, number 1, part 2*. 2011. 12(2):213-31
- 10.- Cassandra R. Duffy, et Al. Effect of Magnesium Sulfate on Fetal Heart Rate Patterns in the Second Stage of Labor, *American College of Obstetricians and Gynecologist*. VOL. 119, NO. 6, JUNE 2012 119(6):1129-36

- 11.- Mina Abbassi-Ghanavati, M.D. et Al. Neonatal Effects of Magnesium Sulfate Given to the Mother, American Journal of Perinatology Vol. 29 No. 10/2012 29(10): 795-800
- 12.- Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada Fetal Health Surveillance: Antepartum and Intrapartum Consensus Guideline, Volume 29, Number 9, september 2007. Pag. S25-s40.
- 13.- Nazanin Farshchian Et Al. Effect of Magnesium Sulfate on Doppler Parameters of Fetal Umbilical and Middle Cerebral Arteries in Women with Severe Preeclampsia. Journal of Clinical Imaging Science | Vol. 2 | Issue 4 | Oct-Dec 2012, 2:85.
- 14.- Amanda M. Stewart, MD et Al. Changes in Fetal Heart Tracing Characteristics after Magnesium Exposure. American Journal of Perinatology Vol. 31 No. 10/2014, 10.1055/s-0036-1584274.
- 15.-Jonh C. Yeh, MD, et Al. The effect of magnesium sulfate on fetal heart rate variability and uterine activity, AJOG Vol 140, Number 6, July 15, 1981. 51(1 Suppl):2s-4s.
- 16.- Dr. César Hernán Melle, Dr. Gustavo Izbizky y Dr. Lucas Otaño. Actualización sobre el uso de sulfato de magnesio como neuroprotector en el parto prematuro. Arch Argent Pediatr 2015;113(4):345-351.
- 17.- Han S, Crowther CA, Moore V. Magnesium maintenance therapy for preventing preterm birth after threatened preterm labour. The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd 2010, Issue 7. Art. No.: CD000940. DOI: 10.1002/14651858.CD000940.pub2.
- 18.- Pryde PG, Mittendorf R. Contemporary usage of obstetric magnesium sulfate. Obstet Gynecol 2009;114: 669 –73.
- 19.- Diane M. Twickler, et Al. Effects of Magnesium Sulfate on Preterm Fetal Cerebral Blood Flow Using Doppler Analysis, ACOG, Vol. 115, No. 1, January 2010. 2:85.
- 20.- Wright JW. Et Al. Effect of MgSO₄ on heart rate monitoring in the preterm fetus. J Reprod Med. 1996 Aug;41(8):605-8.

- 21.-Mordechai Hallak, MD et Al. The effect of magnesium sulfate on fetal heart rate parameters: A randomized, placebo-controlled trial. *Am J Obstet Gynecol* Volume 181, Number 5, Part 1 Volume 181, Issue 5, Pages 1122–1127
- 22.- I.M. Tofé Valera y Cols. Efectos de la administración de sulfato de magnesio en recién nacidos de gestantes con preeclampsia, *Acta Pediatr Esp.* 2014; 72(11): e374-e378.
- 23.-Masato Kamitomo, et Al. Fetal cardiovascular function during prolonged magnesium sulfate tocolysis, Department of Obstetrics and Gynecology, Kagoshima City Hospital, *Kagoshima J. Perinat. Med.* 28 (2000) 377 382.
- 24.- Reeta Singh, et Al. Assessment of the effect of injection magnesium sulphate on fetal heart rate pattern in patients of eclampsia and preeclampsia, *International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology*, November 2016 · Volume 5 · Issue 11. 3667-3670
- 25.-Robert Galinsky. et Al. Magnesium sulphate and cardiovascular and cerebrovascular adaptations to asphyxia in preterm fetal sheep. The department of Physiology, University of Auckland, New Zealand. *J. Physiol* 594.5 2015.
- 26.- Liston, R. Sawchuck, D. Young D; Sociedad de obstetras y ginecólogos de Canadá. Comité de Consenso de la vigilancia de la salud fetal. Vigilancia de la salud fetal: guía de consenso anteparto e intraparto. Guía de práctica clínica de SOGC no. 197, septiembre de 2007. *J Obstet Gynaecol Can.* 2007; 29: S3-S56
- 27.- Chesley, LC. Sulfato de magnesio parenteral y la distribución, los niveles en plasma y la excreción de magnesio. *Am J Obstet Gynecol.* 1979; 133: 1-7
- 28.- Committee on Obstetric Practice. Use of progesterone to reduce preterm birth. ACOG Committee Opinion. 2008; 419.

Anexos

ANEXO I



**Secretaría de Salud de Hidalgo
Hospital General de Pachuca
Subdirección de Enseñanza e Investigación
Jefatura de Investigación**



HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA HIDALGO

Consentimiento informado de procedimiento medico

1.-Yo _____ le permito a la Dra. Suri Saddai Martínez de los Santos con fecha _____ 2017 realizar los siguientes procedimientos para diagnosticar y conocer la evolución de mi padecimiento el cual consiste en realizar registro cardiotocográfico para observar las alteraciones en la frecuencia cardiaca fetal y la variabilidad que pudieran presentarse posterior a la administración de sulfato de magnesio, el cual es utilizado como tocolítico en el manejo de amenaza de parto pretérmino, en caso de que se presenten alteraciones que pongan en riesgo el bienestar de mi bebé se tomarán acciones que mejoren su condición lo cual se me informará en tiempo y forma así como se me pedirá mi consentimiento para cualquier procedimiento al cual se me tenga que someter.

Por medio de este y sin presión alguna acepto ser sometida a procedimiento médico para investigación denominado monitoreo electrónico fetal, donde se registrará los latidos del corazón de mi bebé y se observará si está sano o corre algún riesgo.

2.-Me han informado en que el procedimiento no tiene riesgos sobre mi bebe ya que se realiza de forma externa sin causar daño.

3.-El presente estudio ayudará a pronosticar el bienestar del bebe durante la vigilancia con medicamentos.

4.-Permito que se me realice la monitorización electrónica fetal, ya explicándome que los riesgos de que afecten a mi condición de salud durante procedimiento se catalogan como

riesgo mínimo de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 del reglamento de la ley General de Salud en materia de investigación.

5.- Se considera un 6% de riesgo de presentar hipotonía al nacimiento, así mismo, si presentará Apgar bajo al momento del nacimiento, mi bebé podría ser internado en la terapia para su manejo médico.

6.- Se explicará la estancia en terapia por intubación posterior a la administración de $MgSO_4$ como tratamiento médico.

7.- La duración del proyecto de investigación será durante la hospitalización y tratamiento establecido una hora después de administración de medicamentos.

8.- El costo de los estudios a realizarme será a cargo del médico investigador.

9.- Me han explicado que puedo retirarme del estudio, sin que esto traiga consecuencias para mi o mi bebe y que seguiré recibiendo la misma calidad de atención médica.

Nombre y firma del paciente _____

Testigo 1 _____

Nombre y firma

Testigo 2

Nombre y firma _____

Médico Responsable _____

Dra. SURI SADDAI MARTINEZ DE LOS SANTOS

Tel: 2223558873