



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN ESTUDIO DE POSGRADO E  
INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS  
SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

“PREVALENCIA DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA EN RECIÉN  
NACIDOS PRETERMINO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS  
NEONATALES”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:  
DR. MARCOS FAVELA MENDOZA

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
NEONATOLOGIA

ASESOR DE TESIS:  
DRA. ALMA OLIVIA AGUILAR LUCIO  
DRA. MARIA CRISTINA ZENON MARTINEZ

NO DE REGISTRO DE PROTOCOLO

463.2015

CD. M<sup>X</sup>. 2016





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

**DR. DANIEL ANTONIO RODRIGUEZ ARAIZA**  
COORD. DE ENSEÑAZA E INVESTIGACIÓN

---

**DR. GUILBALDO PATIÑO CARRANZA**  
JEFE DE ENSEÑANZA

---

**DRA. MARTHA EUNICE RODRÍGUEZ ARELLANO**  
JEFE DE INVESTIGACION

---

**DRA. ALMA OLIVIA AGUILAR LUCIO**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO

---

**DRA. ALMA OLIVIA AGUILAR LUCIO**  
ASESOR DE TESIS

---

**DRA MARIA CRISTINA ZENON MARTINEZ**  
ASESOR DE TESIS

**“PREVALENCIA DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA EN RECIÉN NACIDOS PRETERMINO  
DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES”**

**SERVICIO NEONATOLOGIA**

**HOSPITAL REGIONAL  
“LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS”  
I.S. S. S. T. E**

**No. De Registro de Protocolo**

**463.2015**

**Año 2016**

**AGRADECIMIENTOS.**

Le agradezco a la vida por haberme ubicado con tanta exactitud en el espacio y tiempo coincidente con todos los seres maravillosos de los que me he rodeado, y que sin ellos nada de esto hubiera sido igual.

Le doy las gracias a mi Madre Ivan Mendoza Ferreira por haberme apoyado en todo momento , por los valores que me ha inculcado y por darme la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida, sobre todo infinitas gracias por ser el mejor ejemplo de vida a seguir.

A mis abuelos Marcelina Ferreira Manzanares y Bruno Justino Maximiliano Mendoza Peña por haber criado (en toda la extensión de la palabra) al niño y al hombre que escribe estas palabras , gracias por haberme cuidado toda mi vida , hasta el ultimo de sus dias.

A mis hermanos Roberto e Ivan por ser parte importante de mi vida y representar la unidad familiar; por la precoz muestra de madurez de las que yo tambien he aprendido.

A mis tios Victor Manuel, Alberto, Hector, Angel, Jorge, Ivan y Vidal por representar iconograficamente una ejemplar figura paterna.

A Mónica por estar a mi lado en los momentos más difíciles, por su cariño y comprensión , por su calidez y amor incondicional.

A mis amigos Elsa, Griselda, Paloma y Antonio por su apoyo y por llenar mi vida de momentos inolvidables.

A mis asesoras de tesis, la Dra. Alma Aguilar Lucio y María Cristina Zenon Martinez , por su apoyo y dedicación en este proyecto. Por animarme siempre a dar el mejor esfuerzo

## ÍNDICE

CONTENIDO	PAGINA
1. RESUMEN .....	7
2. MARCO TEORICO .....	11
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	18
4. JUSTIFICACIÓN .....	19
5. HIPOTESIS / OBJETIVOS .....	20
7. MATERIAL Y METODOS .....	21
8. RESULTADOS .....	22
9. CALCULO DE CONTINGENCIAS .....	32
9. DISCUSION .....	36
10. CONCLUSIÓN .....	37
11. BIBLIOGRAFIA .....	38

## RESUMEN.

Introducción: La Hipertensión arterial sistémica en el recién nacido, se define como la presencia de cifras tensionales superiores al percentil 95 , en las 2 semanas postconcepcionales del paciente .Es considerado un padecimiento relativamente poco frecuente , tomando en cuenta que tiene una prevalencia del 0.8 a 3 % reportado en diversos estudios. Lamentablemente no se cuenta con datos epidemiológicos propios de la población mexicana. La etiología de este padecimiento puede ser variable, incluyendo factores de riesgo tradicionales que son similares a los de niños mayores ( enfermedad del parénquima renal congénita o adquirida o enfermedad cardiaca) , se agregan los ya identificados factores de riesgo perinatales observados en la Unidad de cuidados intensivos neonatales como el uso de esteroides prenatales, sepsis neonatal , displasia broncopulmonar, conducto arterioso persistente , tromboembolismo de la arteria renal relacionado con el uso de catéteres umbilicales, alteraciones hidroelectrolíticas secundarias al uso de nutrición parenteral, daño renal secundario a uso de medicamentos nefrotóxicos. Se considera que la Hipertensión arterial idiopática puede oscilar entre un 5 y 57%. Ya que un gran porcentaje de recién nacidos que ingresan a UCIN son prematuros, estos se encuentran mas propensos a estar expuestos a estos factores de riesgo. La técnica gold estándar para medición de PA en recién nacidos sigue siendo medición directa mediante análisis intraarterial de forma de onda de presión del pulso. De uso mas frecuente es el método oscilométricos automatizado que guarda una buena correlación entre PA oscilométrica y presión arterial umbilical o radial en recién nacidos. la medición y el registro de la tensión arterial es fácil de tomar y confiable con los dispositivos oscilométricos. Se consideran hipertensos a los que presentes cifras superiores al percentil 95. Para el diagnóstico de este padecimiento es necesario un conjunto básico de estudios de laboratorio y dada la alta prevalencia de enfermedades renales como la causa de la hipertensión neonatal, una ecografía renal con Doppler y ecocardiografía. El primer paso en el tratamiento debería ser la corrección de cualquier causa iatrogénicas de la hipertensión, como la administración excesiva o innecesaria de inotrópico, hipercalcemia, sobrecarga de volumen, el dolor e hipoxemia. Únicamente se considera la terapia de fármaco cuando la PA del neonato se encuentre en el percentil 95 o por encima de esta. Para la mayoría de los niños hipertensos, el pronóstico a largo plazo debe ser bueno, dependiendo por supuesto de la etiología subyacente de la hipertensión. La adecuada valoración y optimo tratamiento de esta patología disminuye de manera significativa la aparición de complicaciones agudas y la estancia prolongada del paciente.

Objetivo: Determinar la prevalencia de hipertensión arterial en recién nacidos prematuros en la unidad de cuidados intensivos neonatales.

Metodología: se realizó un estudio retrospectivo, transversal y observacional en 79 recién nacidos prematuros que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Regional Adolfo López Mateos del primero de Marzo de 2014 a 28 de febrero de 2015. Se realizó una revisión del expediente clinico del paciente que haya cursado con cifras tensionales superiores al Percentil 95.

Resultados. Del total de 79 recién nacidos prematuros ingresados a la UCIN, 8.8 % cursaron con hipertensión arterial sistémica, de estos 71.4% correspondieron al sexo femenino, 21.4% al sexo masculino, 100 % fueron menores de 1000 gramos, considerados como prematuros con peso extremadamente bajo para la edad gestacional , con edad promedio de 28 semanas, 100% presentaron antecedente de esteroide prenatal, 85.7 % utilizaron catéter umbilical arterial y venoso, 100% cursaron con displasia broncopulmonar , 71.4% cursaron con conducto arterioso persistente, 100% cursaron con sepsis neonatal, 57.1 % presentaron hipercalcemia, 57.1 % y 28.6% presentaron antecedentes de preeclampsia e hipertensión arterial materna. De nuestros pacientes afectados solo el 71.4% de los pacientes recibió tratamiento medico.

Conclusiones:

La prevalencia de Hipertensión arterial sistémica en el prematuro ingresado a la UCIN , fue de 8.8% , siendo superior a lo referido en la bibliografía consultada. Parece haber una asociación significativa entre la mayor frecuencia de hipertensión en pacientes de menor edad gestacional y de menor peso, probablemente secundario a una menor masa de nefronas.. Hubo una correlación estadísticamente significativa entre la presencia de uno de estos factores de riesgo y el desarrollo de hipertensión arterial sistémica en recién nacido prematuro de peso bajo para la edad gestacional. Cabe señalar que la

presencia de hemorragia Intraventricular fue posterior al diagnóstico de hipertensión arterial sistémica en nuestro paciente, considerándose como una probable complicación de este padecimiento, por lo que se considera prudente realizar un diagnóstico temprano y el inicio de un tratamiento oportuno.

Palabras Clave: Hipertensión arterial sistémica, Recién nacido prematuro, hemorragia Intraventricular, Persistencia de conducto arterioso, displasia broncopulmonar.

## SUMMARY.

Introduction: systemic arterial hypertension in the newborn, is defined as the presence of pressure values above the 95th percentile in 2 weeks postconceptional patient. It is considered a relatively rare condition, taking into account that has a prevalence of 0.8 to 3% reported in several studies. Unfortunately it does not have its own epidemiological data of the Mexican population. The etiology of this disease can be variable, including traditional risk factors that are similar to those of older children (disease acquired renal parenchymal congenital or heart disease), already identified factors observed perinatal risk are added in Care Unit neonatal intensive as the use of prenatal steroids, neonatal sepsis, bronchopulmonary dysplasia, patent ductus arteriosus, thromboembolism of renal artery related to the use of umbilical catheters, secondary electrolyte disturbances to the use of parenteral nutrition, secondary renal impairment to use of nephrotoxic drugs. It is considered that idiopathic hypertension may range between 5 and 57%. Since a large percentage of newborns admitted to NICU are premature, they are more likely to be exposed to these risk factors. The gold standard technique for measuring newborn PA remains intraarterial direct measurement by waveform analysis of pulse pressure. Most frequently used is the automated oscillometric method that keeps a good correlation between PA and umbilical blood pressure oscillometric radial or newborns. measuring and recording blood pressure is easy to take and reliable with oscillometric devices. Are considered hypertensive those present above the 95th percentile for the diagnosis of this disease figures need a basic set of laboratory studies and given the high prevalence of kidney disease as the cause of neonatal hypertension, renal ultrasound and Doppler echocardiography. The first step in treatment should be the correction of any iatrogenic cause of hypertension, such as excessive or unnecessary administration of inotropic, hypercalcemia, volume overload, pain and hypoxemia. Only it considered drug therapy when BP neonate is in the 95th percentile or above this. For most hypertensive children, the long-term prognosis should be good, depending of course on the underlying etiology of hypertension. Proper assessment and optimal treatment of this disease significantly reduces the occurrence of acute complications and prolonged stay patient.

Objective: To determine the prevalence of hypertension in preterm infants in the neonatal intensive care unit.

Methodology: A retrospective, cross-sectional observational study was conducted in 79 preterm infants admitted to the neonatal intensive care unit of the Regional Hospital Adolfo Lopez Mateos the first of March 2014 to 28 February 2015. A review of the record was conducted clinical patient who has completed with pressure values above the 95th percentile.

Results. Of the total of 79 preterm infants admitted to the NICU, 8.8% studied with hypertension, of these 71.4% corresponded to females, 21.4% males, 100% were less than 1,000 grams, considered premature with extremely low weight for gestational age, with a mean age of 28 weeks, 100% had a history of prenatal steroid, 85.7% used arterial and venous umbilical catheter, 100% studied with bronchopulmonary dysplasia, 71.4% studied with patent ductus arteriosus, 100% regularly they associated with neonatal sepsis 57.1% had hypercalcemia, 57.1% and 28.6% had a history of preeclampsia and maternal arterial hypertension. Of our patients with only 71.4% of patients received medical treatment.

Conclusions:

The prevalence of hypertension in premature admitted to the NICU, was 8.8%, still higher than that referred in the literature consulted. There seems to be a significant association between higher frequency of hypertension in patients with lower gestational age and lower weight, probably secondary to a lower

nephron mass .. There was a statistically significant correlation between the presence of one of these risk factors and development of hypertension in newborn preterm low birth weight for gestational age. It should be noted that the presence of intraventricular hemorrhage was after the diagnosis of hypertension in our patient, considered as a likely complication of this disease, so it is prudent to make an early diagnosis and initiation of early treatment.

Keywords: hypertension, premature newborn, intraventricular hemorrhage, patent ductus arteriosus, bronchopulmonary dysplasia.

## MARCO TEORICO.

### Introducción:

La hemodinámica en el recién nacido (RN) es compleja por todas las interacciones existentes y por ello no debemos hacerla aún más compleja de lo que es, "no para simplificaciones que limitan" si no para no hacer innecesariamente más complejo(1). Para definir hipertensión arterial es indispensable definir normotensión en el RN. Definir lo que se considera una PA normal en los RN es una tarea compleja. Así como la PA en niños mayores se ha demostrado que aumenta con la edad y el tamaño corporal [4], los estudios en RN a término y pretérmino han demostrado que la presión arterial en neonatos aumenta tanto con la edad gestacional y postconceptual, así como con peso al nacer. La presión arterial es directamente proporcional al peso al nacer y a la edad gestacional, de tal forma que los RN de bajo peso tiene menor presión arterial, que los de peso adecuado e igual edad gestacional. La edad gestacional explica en mayor medida la variabilidad de la presión arterial observada en las primeras 24 horas de vida en los RN prematuros. El peso al nacer explica en mayor medida la variabilidad observada entre las primeras 24 a 72 horas con un incremento de 1 mmHg por cada 100 gramos de peso adicional. El rango fisiológico normal de la presión sanguínea, definido como la presencia de flujo sanguíneo orgánico normal, es desconocido en el RN pretérmino y en el de término. (1)

### Epidemiología

Los recientes avances en la capacidad para identificar, evaluar y cuidar los RN con hipertensión, junto con los avances en la práctica de la neonatología, han llevado a una mayor conciencia de la hipertensión en RN desde su primera descripción en la década de 1970 (2). En México no se cuenta con información estadística de este padecimiento, la frecuencia real de la hipertensión arterial en los RN es baja y además difícil de determinar debido a la falta de definiciones ampliamente aceptadas de presión arterial normal (PA) o hipertensión en este grupo de edad. La epidemiología de esta patología ha sido descrita por varios autores y en diferentes estudios, siendo los más representativos los siguientes:

Un estudio de RN prematuros ingresados en seis UCIN en Nueva Inglaterra demostró que en el 28% de los recién nacidos con peso al nacer <1500 gramos había al menos una medición de la PA que se consideró "hipertensión". La incidencia de hipertensión arterial en el período neonatal parece variar entre 0,2% y 3%; esta puede ser mayor en prematuros y por otra parte en RN de alto riesgo (2). En una revisión de más de 3.000 bebés ingresados en la UCIN en la Ciudad de Chicago reporto una incidencia de 0.8% y otro estudio en Australia de 2.500 niños ingresados en una UCIN realizado en 4 años la incidencia fue de 1.3% (3). Uno de los estudios más representativos, por la metodología establecida y el número de pacientes incluidos en el mismo, fue el realizado en el Children's Memorial Hermann Hospital realizado entre el 2006 y el 2009, siendo una unidad de tercer nivel de atención, incluyeron 4203 pacientes, con incidencia de hipertensión arterial en recién nacidos de pretérmino de 1.3% y 1% en recién nacidos de término.(3).

### Etiología.

La causa de la hipertensión en RN es muy variable además de los factores de riesgo tradicionales, que son similares a las de los niños mayores y los adultos (por ejemplo, enfermedad renal, enfermedad del corazón), incluyen factores de riesgo perinatales observados en la UCIN, como trombosis de la arteria renal (secundaria a tromboembolismo relacionado con los catéteres umbilicales) medicamentos (esteroides e indometacina), nutrición parenteral (volumen, el calcio y el exceso de sodio) oxigenación por membrana extracorpórea, displasia broncopulmonar (DBP), conducto arterioso persistente y otros. Curiosamente, la prevalencia de hipertensión arterial idiopática entre los RN, donde no hay una causa aparente, se informa en un rango de 5% a 57%. Debido a que una gran proporción de los RN en una UCIN son prematuros, estos son más propensos a estar expuestos a factores de riesgo perinatales y es probable que tengan muchas otras morbilidades que requieran tratamiento prolongado en terapia intensiva, poniéndolos en mayor riesgo de desarrollar hipertensión arterial.(4). No se ha especificado si hay diferencia entre los factores de riesgo para la hipertensión entre el niño de término y los recién nacidos prematuros que cursaron estancia en la unidad de cuidados intensivos neonatales (5).

En la Tabla 1 podemos observar las diferentes causas de hipertensión en el recién nacido:

TABLA 1. Causas de Hipertensión arterial en el recién nacido.

RENOVASCULAR
<b>Tromboembolismo</b> <b>Estenosis de arteria renal</b> <b>Coartación de aorta.</b> <b>Trombosis de arteria renal</b> <b>Compresión de arteria renal</b> <b>Calcificación arterial idiopática</b> <b>Síndrome de rubeola congénita.</b>
Enfermedad Renal Parenquimatosa
<u>Congénita</u>
Enfermedad Renal Poliquística Enfermedad renal multiquistica - displasica Esclerosis tuberosa Obstrucción de la unión pieloureteral Hipoplasia renal unilateral El síndrome nefrótico congénito Disgenesia tubular renal <div style="text-align: right;">Adquirida</div> La necrosis tubular aguda necrosis cortical La nefritis intersticial Síndrome Urémico Hemolítico Obstrucción (cálculos, tumores)
Medicamentos
Dexametasona Agentes adrenérgicos Teofilina Cafeína Pancuronio Fenilefrina
Toxicomanías Maternas
Heroína Cocaína
Neoplasia
Tumor de Wilms Nefroma mesoblastico Neuroblastoma Feocromocitoma

Neurológico
Dolor Hipertensión intracraneal Convulsiones Disautonomía familiar Hematoma subdural
<b>Pulmonar</b>
<b>Displasia broncopulmonar</b> <b>Neumotórax</b>
Cardiaco
Coartación aortica torácica
Endocrino
Hiperplasia adrenal congénita. Hiperaldosteronismo Hipertiroidismo Pseudohiperaldosteronismo tipo II
Misceláneas
Nutrición parenteral total Cierre de defectos de pared abdominal Hemorragia adrenal Hipercalcemia Oxigenación por membrana extracorporea Asfixia perinatal Nefrocalcinosis.

El tromboembolismo asociado a la presencia de catéteres umbilicales (arterial o venoso) que afecta a la aorta y / o arterias renales se demostró primero por Neal en la década de 1970. La aortografía realizada al momento de retiro del catéter arteria umbilical mostró la formación de trombos en 18 de 19 recién nacidos, así como fragmentación del coágulo y embolización. La presencia de tromboembolismo asociado a catéter arterial umbilical y desarrollo de hipertensión neonatal fue confirmada por otros investigadores. Se demostró hipertensión en RN a los que se les habían colocado catéter arterial umbilical incluso sin desarrollar trombos en arterias renales. Las tasas de formación de trombos en general han sido muy inferiores a reportadas por Neal y cols en rango 25% [6]. Una revisión Cochrane reciente que comparó catéteres arteriales umbilicales "bajos" versus "altos" determinó que la colocación "alta" del catéter se

asoció con menos eventos isquémicos, tales como enterocolitis necrotizante, pero que la hipertensión arterial se produjo en la misma frecuencia, con cualquiera de las 2 posiciones. Por lo tanto, se asume que la hipertensión arterial relacionada con la presencia de catéter y la formación de trombos es debido a la disrupción del endotelio vascular de la arteria umbilical, en particular en los recién nacidos prematuros (7).

La Trombosis venosa renal clásicamente se presenta con trastornos protrombóticos de alto riesgo, incluyendo hijo de madre diabética ó mutación del Factor V Leiden . La hipertensión puede ser muy grave en estos casos y persistir más allá del período neonatal [8]. La displasia fibromuscular que conduce a estenosis de arteria renal es otra causa potencial de hipertensión renovascular en RN (9). Otras anomalías vasculares también pueden conducir a hipertensión arterial en RN como la estenosis de arteria renal secundaria a rubéola congénita [10]. Por último, la compresión mecánica de una o ambas arterias renales por tumores, riñones hidronefróticos u otras masas abdominales también pueden conducir a hipertensión (2).

La importancia de las malformaciones urológicas congénitas como causa de hipertensión dentro de los primeros 70 días de vida, enfatizando la necesidad de una medición regular de PA en niños con malformaciones urológicas con el fin de detectar hipertensión(11).

La necrosis tubular aguda severa, nefritis intersticial ó necrosis cortical pueden ser acompañadas de hipertensión significativa, por lo general en base a sobrecarga de volumen o hiperreninemia. Tal hipertensión puede ser bastante difícil de controlar, requiriendo múltiples fármacos. (4, 12)

La hipertensión arterial como consecuencia de displasia broncopulmonar (DBP) fue observada en lactantes dados de alta de una UCIN, con una incidencia de 43% versus 4,5% en RN sin DBP. Se postula que la hipoxemia y la exposición a teofilina pueden estar involucrada. El grupo de pacientes mas afectado era el de los RNMBP (recién nacidos menores de 30 semanas y menores de 1500 g). Estas observaciones refuerzan la impresión de que los RN con DBP severa tienen claramente mayor riesgo y necesidad de vigilancia estrecha para el desarrollo de hipertensión arterial (13).

Un factor importante a ser considerado en el contexto del RNMBPN es la creciente evidencia de que la nefrogénesis es incompleta, presentando una baja masa de nefronas que los hace más vulnerables al desarrollo de hipertensión, enfermedad cardiovascular y enfermedad renal más adelante en la vida. Esto enfatiza la necesidad de screening de rutina para hipertensión, así como de proteinuria en el prematuro de bajo peso al nacer después del alta de UCIN [1]

Exposiciones nutricionales, ambientales, intrauterinas y postnatales constituyen otra categoría importante de posibles etiologías de hipertensión en el RN. El uso de dexametasona, está vinculada a fenómenos "epigenéticos" que pueden dar lugar a programación de hipertensión y enfermedad cardiovascular a lo largo de la vida (15). Otros medicamentos administrados a neonatos para tratamiento de enfermedad pulmonar crónica u otras enfermedades sistémicas, incluyendo broncodilatadores, vasopresores, altas dosis de agentes adrenérgicos, uso prolongado de pancuronio o administración de gotas oftálmicas de fenilefrina han demostrado que elevan la PA [1,2]. Sustancias ingeridas durante el embarazo como cocaína e heroína también pueden causar problemas significativos con hipertensión en el RN. Para neonatos que reciben nutrición parenteral total prolongada, la hipertensión puede ser consecuencia de sobrecarga de sal y agua ó de hipercalcemia causada sea directamente por ingesta excesiva de calcio ó indirectamente por intoxicación con vitamina A ó D . [16]

Los tumores como el neuroblastoma, tumor de Wilms y nefroma mesoblástico, pueden todos presentarse en período neonatal y pueden producir hipertensión [17,18 ] .

Problemas neurológicos, como convulsiones, hipertensión intracraneal y dolor, constituyen causas muy comunes de hipertensión episódica en RN (2).

La hipertensión asociada con oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) puede ser vista en hasta el 50% de los RN que requieren ECMO y puede causar serias complicaciones, incluyendo hemorragia intracraneal. Se ha propuesto la sobrecarga de líquidos y alteraciones en la función de los barorreceptores auriculares como factores causales. (19).

## DIAGNOSTICO.

La técnica gold estándar para medición de PA en RN sigue siendo medición directa mediante análisis intraarterial de forma de onda de presión del pulso. Además de medir con precisión PA , tales catéteres son también cruciales en el manejo del cuidado de la hipertensión, particularmente en lactantes con elevación severa de PA. Los métodos indirectos de medir PA, tales como palpación y auscultación no son prácticos en RN por lo que se opta por dispositivos oscilométricos. El método oscilométricos automatizado detecta las oscilaciones de presión dentro de la arteria, determina la presión arterial media ,la presión

sistólica y diastólica. Existe una buena correlación entre PA oscilométrica y presión arterial umbilical o radial en RN. Es importante registrar el estado del RN en el momento de lectura de PA para la interpretación de la medición. Las primeras observaciones señalaban que PA puede variar en función del nivel de actividad del recién nacido desde dormir a despertar ó llanto, alimentación o incluso si se sostiene con cabeza más alta. El cambio más consistente es un aumento de la PA de hasta 20 mmHg cuando el RN se está alimentando, aunque incluso un chupete puede aumentar la presión en 10 mmHg. La fiabilidad de mediciones repetidas de PA en niños también disminuye cuando los niños están en un estado de no calma. El uso del tamaño apropiado del manguito es importante y se ha determinado que en RN el ancho del brazalete en relación a circunferencia del brazo debe estar en rango de 0,45-0,55 (20).

Con el fin de estandarizar la evaluación de PA en los RN, Nwankwo y colegas han sugerido las siguientes instrucciones: (2)

Protocolo estandarizado para medición de PA en neonatos.

- Medición por dispositivo oscilométricos 1.5 horas después de 1 alimentación ó intervención médica
- RN en posición prona o supina
- Brazalete de PA de tamaño apropiado
- Brazo superior derecho
- Después de colocación del mango o manguito el niño no debe ser estimulado por 15 min
- Niño dormido o en estado de vigilia tranquila
- 3 lecturas de PA sucesivas a intervalos de 2 minutos

A excepción de la dificultad de tener que esperar durante 1,5 horas después de una alimentación o intervención médica para tomar una lectura de presión arterial, el protocolo es bastante razonable y podría fácilmente convertirse en el estándar de enfermería en las UCIN, sobre todo cuando se necesitan valores de PA precisos para guiar la toma de decisiones. Se considera que un RN tiene Hipertensión arterial sistémica cuando presenta cifras superiores al percentil 95. Para el inicio del tratamiento se debe tener en cuenta que los medicamentos antihipertensivos no están exentos de efectos adversos potenciales, especialmente en los niños más pequeños. Por estas razones, la tabla de normas agrupadas (Tabla 2) proporciona tanto el 95 y percentiles 99, siendo los valores más útiles y usados actualmente, tomando en cuenta la muestra de pacientes tomas para realizarlas (4, 15). La presentación de la hipertensión arterial sistémica en el RN puede variar desde alteraciones clínicas leves como intolerancia a la alimentación, taquipnea, apnea, letargo, irritabilidad hasta manifestarse como insuficiencia cardiaca congestiva y shock cardiogénico. Por lo tanto, garantizar que PA se está midiendo con precisión debe ser el primer paso de la evaluación de diagnóstico. Una vez que se detecta al RN con hipertensión arterial, los registros deben ser revisados para determinar los detalles pertinentes de la historia del niño y el tratamiento actual que podrían estar contribuyendo a la elevación de la PA. Después de esto, un examen físico dirigido se debe realizar incluyendo medición en las 4 extremidades.

Un conjunto básico de estudios de laboratorio y de imagen se debe obtener como parte de la evaluación diagnóstica como lo es: Electrolitos séricos, nitrógeno de urea / creatinina, calcio, examen general de orina, hormonas como renina y aldosterona. Dada la alta prevalencia de enfermedades renales como la causa de la hipertensión neonatal una ecografía renal con Doppler se debe obtener en todos los niños. La ecocardiografía también puede ser útil para el diagnóstico y para guiar el tratamiento. (16)

Tratamiento.

El primer paso en el tratamiento debería ser la corrección de cualquier causa iatrogénica de la hipertensión, como la administración excesiva o innecesaria inotrópica, hipercalcemia, sobrecarga de volumen o el dolor. Después de eso, se valorara el inicio de medicamentos únicamente cuando la PA del neonato se encuentre en el percentil 95 o por encima de esta. (2,4)

Una advertencia importante en la decisión de iniciar el tratamiento farmacológico de la hipertensión es que pocos de los medicamentos antihipertensivos se han estudiado en los RN. Dada la ausencia de estos datos, las recomendaciones contenidas en los párrafos siguientes son por necesidad en base a la opinión de expertos y no en pruebas, tomándose en cuenta que este es un nivel de evidencia muy bajo.

En RN con hipertensión aguda grave, por lo general muy por encima del percentil 99, con síntomas sistémicos, el tratamiento de elección son las infusiones intravenosas (IIV) continuas de agentes antihipertensivos. Las grandes fluctuaciones en la presión arterial con frecuencia se ven cuando se utilizan agentes administrados intermitentemente lo que los hace inadecuados para el tratamiento de la

hipertensión grave. La ventaja de las IIV son numerosos, la más importante de las cuales es la capacidad para aumentar o disminuir rápidamente la velocidad de infusión para alcanzar el nivel deseado de control de la PA. Se debe tener cuidado para evitar una reducción demasiado rápida de la PA con el fin de evitar la isquemia cerebral y hemorragia, un problema frecuente en RN prematuro debido a la inmadurez de la circulación periventricular. Las IIV continuas de antihipertensivos ofrecen una clara ventaja, siendo las infusiones de la nicardipina, particularmente útiles en los RN con hipertensión severa aguda. Otros fármacos que se han utilizado con éxito en neonatos incluyen esmolol, labetalol, y nitroprusiato. (20)

Tabla 2. Valores de presión arterial estimado en Recién nacidos después de dos semanas de vida.

Postconceptional age	50th percentile	95th percentile	99th percentile
<b>44 Weeks</b>			
SBP	88	105	110
DBP	50	68	73
MAP	63	80	85
<b>42 Weeks</b>			
SBP	85	98	102
DBP	50	65	70
MAP	62	76	81
<b>40 Weeks</b>			
SBP	80	95	100
DBP	50	65	70
MAP	60	75	80
<b>38 Weeks</b>			
SBP	77	92	97
DBP	50	65	70
MAP	59	74	79
<b>36 Weeks</b>			
SBP	72	87	92
DBP	50	65	70
MAP	57	72	71
<b>34 Weeks</b>			
SBP	70	85	90
DBP	40	55	60
MAP	50	65	70
<b>32 Weeks</b>			
SBP	68	83	88
DBP	40	55	60
MAP	48	62	69
<b>30 Weeks</b>			
SBP	65	80	85
DBP	40	55	60
MAP	48	65	68
<b>28 Weeks</b>			
SBP	60	75	80
DBP	38	50	54
MAP	45	58	63
<b>26 Weeks</b>			
SBP	55	72	77
DBP	30	50	56
MAP	38	57	63

SBP: PRESION ARTERIAL SISTOLICA  
 DBP: PRESION ARTERIAL DIASTOLICA  
 PAM: PRESION ARTERIAL MEDIA.

Los agentes orales en general no son apropiados debido a su aparición variable y la duración del efecto y la respuesta antihipertensiva impredecible (22). Para los RN con hipertensión leve que aún no son candidatos para la terapia oral debido a la disfunción gastrointestinal, los agentes administrados por vía intravenosa intermitente como la Hidralazina y labetalol que pueden ser útiles. Los antihipertensivos orales se reservan para los recién nacidos con hipertensión menos grave o cuya hipertensión aguda ha sido controlada con infusiones intravenosas y listas para la transición a la terapia crónica. Se recomienda

iniciar con el bloqueador del canal de calcio isradipina. Otros vasodilatadores que se pueden utilizar incluyen Hidralazina y minoxidil. En pacientes con DBP, los diuréticos pueden tener un efecto beneficioso no sólo en el control de la PA sino también en la mejora de la función pulmonar. (20,22)

El uso de inhibidores de la ECA (IECA) en los recién nacidos es controvertido, Captopril es uno de los únicos agentes antihipertensivos que ha demostrado ser eficaz en niños, pero es bien conocido por causar una caída exagerada de la presión arterial en RN prematuros (23) por lo general se recomienda evitar el uso de Captopril hasta que el RN tenga una edad corregida de 44 semanas.(24, 25)

Pronóstico.

Para la mayoría de los RN, el pronóstico a largo plazo debe ser bueno, dependiendo por supuesto de la etiología subyacente de la hipertensión. Aunque se necesitan mejores datos, para los RN con hipertensión relacionados con un catéter en la arteria umbilical, la información disponible y la experiencia personal sugieren que la hipertensión generalmente desaparecerá con el tiempo. El estándar de oro para el adecuado control ambulatorio, sería la utilización de equipos oscilométricos una vez que el paciente fuese egresado de la unidad hospitalaria.

Los RN con trombosis venosa renal también pueden permanecer con hipertensión y algunos de estos niños se benefician en última instancia con la extirpación del riñón afectado.

Ya que la glomerulogénesis es incompleta en los RN prematuros y el desarrollo posterior no siempre es normal, por lo que se plantea la hipótesis de que la reducción de la masa de nefronas puede ser un factor de riesgo para el desarrollo de la hipertensión en la edad adulta. Por lo tanto, es posible que los recién nacidos hipertensos (también prematuros normotensos) tengan un mayor riesgo en comparación con los neonatos a término para el desarrollo de la hipertensión arterial en la adolescencia tardía o adultez temprana (12,15).

La adecuada valoración y óptimo tratamiento de esta patología disminuye de manera significativa la aparición de complicaciones agudas como la hemorragia intracraneana, la cual impacta de manera significativa en el pronóstico general de todo recién nacido, especialmente en el prematuro disminuyendo todos los factores asociados a una estancia prolongada. (2).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En base a la bibliografía consultada, se ha comprobado que el RN prematuro presenta varios factores de riesgo para desarrollar hipertensión arterial sistémica y ya que no se cuenta con un estudio previo que determine la prevalencia de esta entidad en los pacientes de esta unidad, surge la necesidad de resolver las siguientes preguntas:

- 1.- ¿Cuál es la prevalencia de hipertensión arterial sistémica en la unidad de cuidados intensivos neonatales?
2. - ¿Cuáles son las características individuales del recién nacido prematuro con hipertensión arterial sistémica?

## JUSTIFICACIÓN.

La prematuridad se considera un gran problema de salud a nivel mundial, la OMS refiere que cada año nacen aproximadamente 15 millones de prematuros, afectando del 5 al 10% de los nacimientos. En México la incidencia de nacimiento de prematuros reportadas por el Instituto Nacional de Perinatología, Hospital General de México e Instituto Mexicano del Seguro Social varía de 2.8 % al 22.4 % contribuyendo hasta en un 34.8% a las muertes neonatales, siendo una de las primeras causas de mortalidad perinatal. La morbilidad asociada a la prematuridad es elevada, siendo las principales causas de ingreso al servicio la enfermedad de membrana hialina, sepsis neonatal, neumonía, conducto arterioso persistente, displasia broncopulmonar y asfixia perinatal. Según la OMS, estas enfermedades asociadas a la prematuridad son la principal causa de defunción en los niños menores de 5 años, provocando en el 2013 cerca de 1 millón de muertes.

La hipertensión arterial sistémica en el RN tiene una etiología múltiple, siendo varios de los factores de riesgo propios de la prematuridad los que pueden desencadenarla, sin dejar atrás las enfermedades anatomofuncionales causantes de la misma, siendo de vital importancia el diagnóstico oportuno y el tratamiento precoz. Determinar de la prevalencia y los factores de riesgo de esta patología en los recién nacidos prematuros nacidos en nuestro hospital e ingresados a la unidad de cuidados intensivos neonatales favorecerá en la mejora y detección temprana la hipertensión arterial sistémica, permitiendo un manejo integral para limitar la aparición de complicaciones que afecten de manera severa el pronóstico de nuestros pacientes.

Con los resultados de este estudio se pretende mejorar la calidad de proceso diagnóstico, screening o tamizaje y aplicación de manejo oportuno a los recién nacidos prematuros, disminuir también la variabilidad de atención en el manejo de estos pacientes, así como estandarizar la evaluación de procesos y resultados del personal que labora en la UCIN del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos.

## HIPOTESIS.

La prevalencia de hipertensión arterial en los recién nacidos prematuros en la unidad de cuidados intensivos neonatales es semejante a la que reporta la literatura.

## OBJETIVOS.

### Objetivos Generales.

- Determinar la prevalencia de hipertensión arterial en recién nacidos prematuros en la unidad de cuidados intensivos neonatales.

### Objetivos Específicos.

- Identificar las características epidemiológicas de la población estudiada.
- Determinar qué factores de riesgo más frecuentemente están asociados a la hipertensión en el prematuro.
- Establecer las complicaciones derivadas de la hipertensión arterial.
- Identificar el tratamiento médico establecido.

## MATERIAL Y METODOS.

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, transversal y observacional, en el cual se tomó universo de estudio 79 recién nacidos prematuros ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Regional Adolfo López Mateos de 1ero de Marzo de 2014 a 28 de febrero de 2015. Se realizó una revisión del expediente clínico del paciente que haya cursado con cifras tensionales superiores al Percentil 95.

## VARIABLES.

Sexo, edad, peso, talla, displasia broncopulmonar, hemorragia Intraventricular, conducto arterioso persistente, presencia de catéter umbilical arterial o venoso, sepsis neonatal, uso de esteroides prenatales, hipertensión materna, Preeclampsia, toxicomanías e hipercalcemia.

## REGISTRO Y ANALISIS ESTADISTICO.

Se utilizó una hoja de recolección de datos (anexo 1) en la cual se capturaron la información del paciente y las variables establecidas. Para la tabulación de los datos se utilizó el programa SPSS versión 22; los resultados están expresados como frecuencias, porcentajes, media aritmética, desviación estándar, tablas de 2x2, para representar la hipertensión arterial sistémica en relación a las diferentes variables .para el análisis de datos utilizamos los siguientes coeficientes estadísticos: Chi cuadrada, Correlación R de Pearson, PHI, V de Cramer y prueba de contingencia.

## RESULTADOS.

Se reportó que de los 79 recién nacidos prematuros ingresados a la UCIN, 7 equivalente al 8.8 % de los pacientes cursaron con hipertensión arterial sistémica, siendo negativo en 91.1% de los casos. (Ver Figura y Grafico 1)

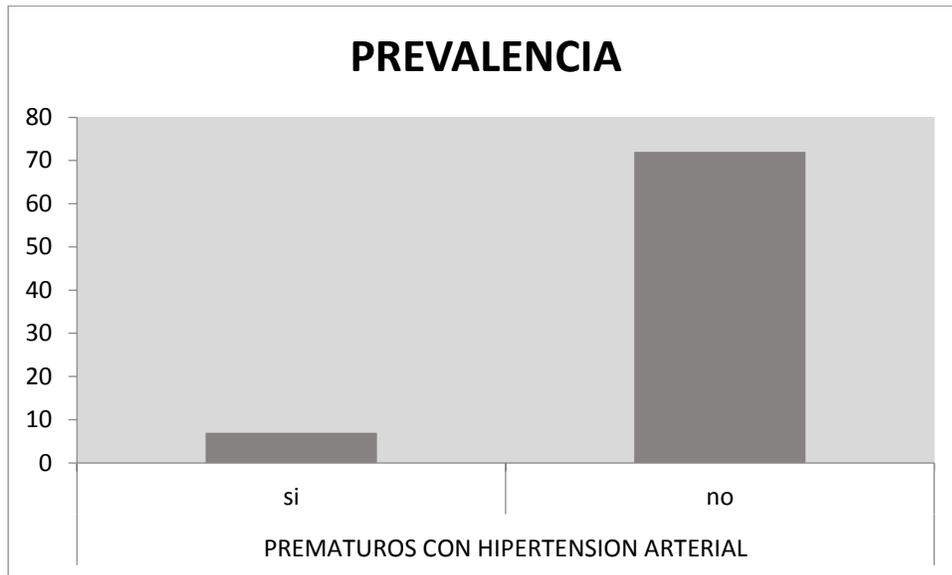


Grafico 1. Frecuencia de Hipertensión Arterial Sistémica en Recién nacidos prematuros.

	PREMATUROS CON HIPERTENSION ARTERIAL	
	si	no
PREVALENCIA	7 (8.8%)	72 (91.1%)

Figura 1. Frecuencia de Hipertensión Arterial Sistémica en Recién nacidos prematuros.

El cálculo de frecuencias, consta de analizar el comportamiento de los 7 RN prematuros con hipertensión arterial sistémica diagnosticados en nuestro estudio. Correspondieron al sexo femenino (ver Fig. 2) 5 (71.4%) pacientes, mientras que la categoría masculino ocupa el 28.6% con 2 pacientes (ver Graf. 2).

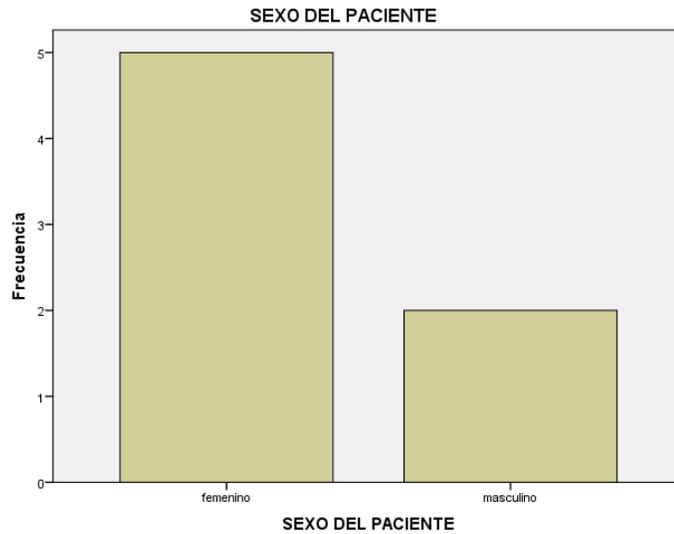


Grafico 2. Frecuencia de la variable sexo del RN prematuro Hipertenso.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido femenino	5	71.4	71.4	71.4
masculino	2	28.6	28.6	100.0
Total	7	100.0	100.0	

Fig. 2 Cálculo de frecuencia de la variable sexo del paciente prematuro con hipertensión

La siguiente variable es Edad gestacional (ver Fig. 3) donde la frecuencia máxima se localiza en la categoría pretérmino (28-37 semanas) con 4 de los 7 en la muestra positiva a hipertensión siendo estos equivalentes al 57.1% del total mientras que los 3 pacientes restantes ocupan la categoría inmaduro (21-27 semanas) y equivalen al 42.9% (Ver Graf. 3)

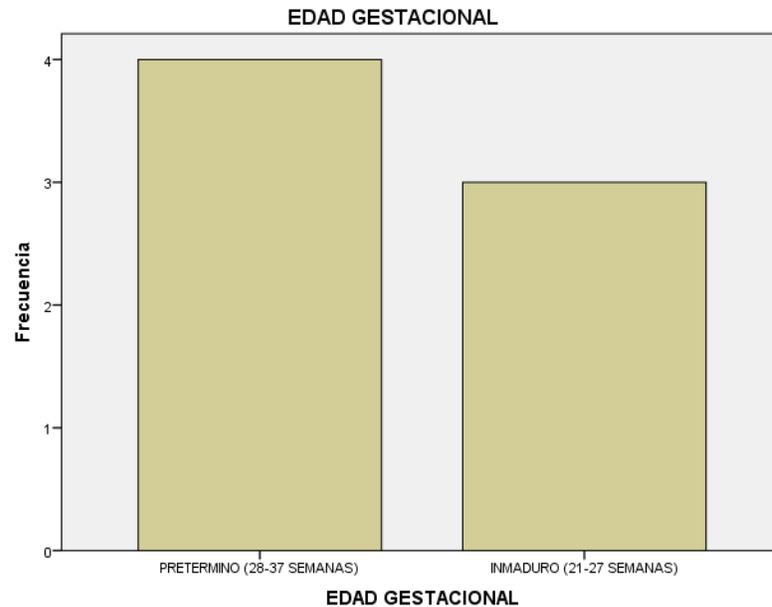


Grafico 3. Frecuencia de la variable edad Gestacional del paciente prematuro con hipertensión arterial.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PRETERMINO (28-37 SEMANAS)	4	57.1	57.1	57.1
	INMADURO (21-27 SEMANAS)	3	42.9	42.9	100.0
	Total	7	100.0	100.0	

Fig. 3 Cálculo de frecuencia de la variable edad gestacional de paciente prematuro con hipertensión

El rango de peso en el paciente (ver Gráfico 4) es nuestra siguiente variable donde el total de nuestros pacientes positivos a hipertensión son de peso extremadamente bajo equivalente al 100%.

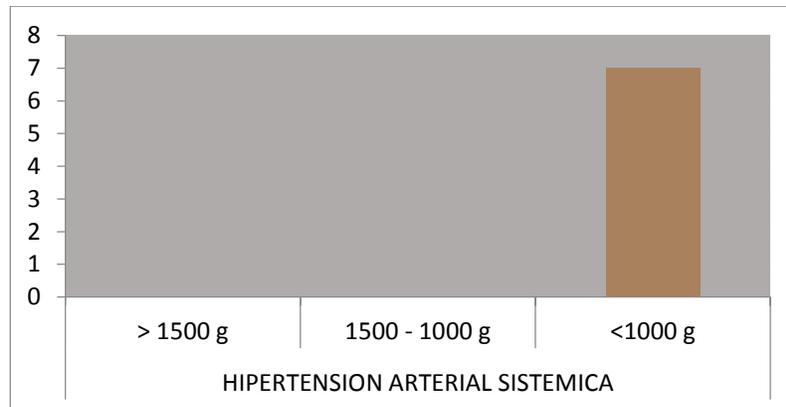


Grafico. 4 Cálculo de frecuencia de la variable rango de peso en el paciente prematuro con hipertensión

La variable Displasia broncopulmonar (ver Gráfico 5) donde el 100% de nuestros pacientes la presentaron.

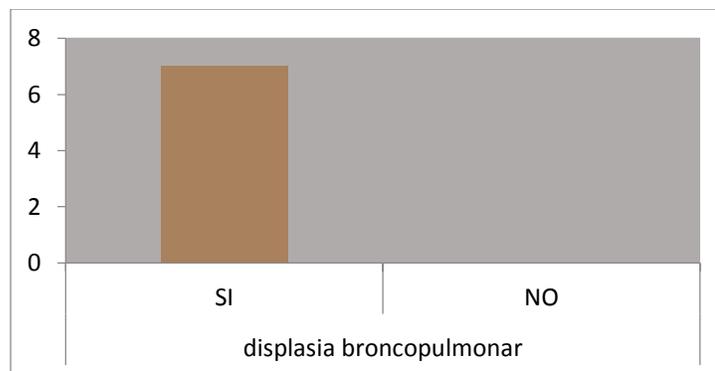


Grafico 5. Cálculo de frecuencia de la variable presencia de displasia broncopulmonar en el paciente prematuro con hipertensión

La hemorragia Intraventricular grado II se presentó en 3 pacientes. (42%) grado III en un paciente (14.2%) (Ver Graf. 21).

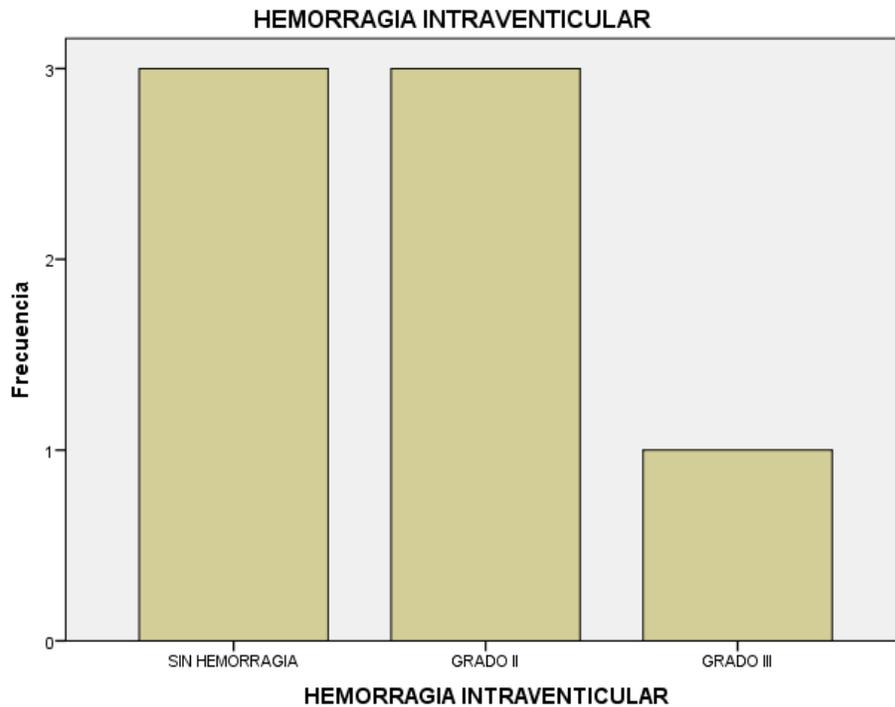


Grafico 6. Frecuencia de la variable hemorragia Intraventricular en el paciente prematuro con hipertensión

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SIN HEMORRAGIA	3	42.9	42.9	42.9
	GRADO II	3	42.9	42.9	85.7
	GRADO III	1	14.3	14.3	100.0
	Total	7	100.0	100.0	

Fig. 6 Cálculo de frecuencia de la variable hemorragia Intraventricular en el paciente prematuro con hipertensión

La PCA se presentó en 5 (71.4%) RN, mientras que sólo 2 (28.6%) no lo presentaron (ver Graf. y figura 7)

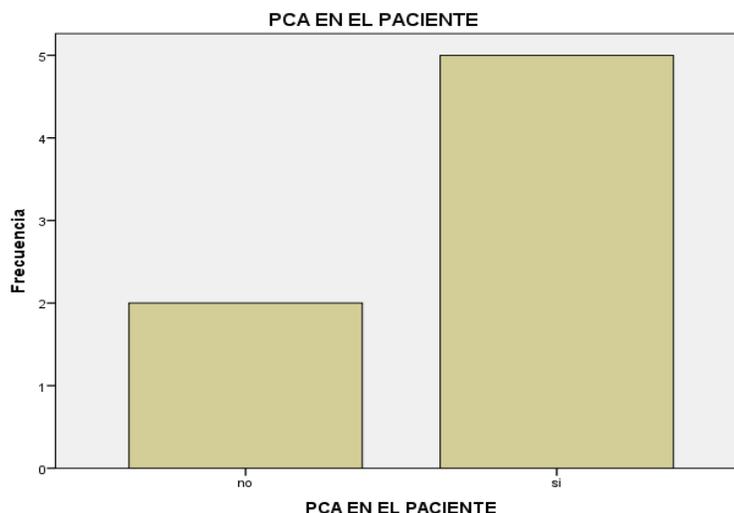
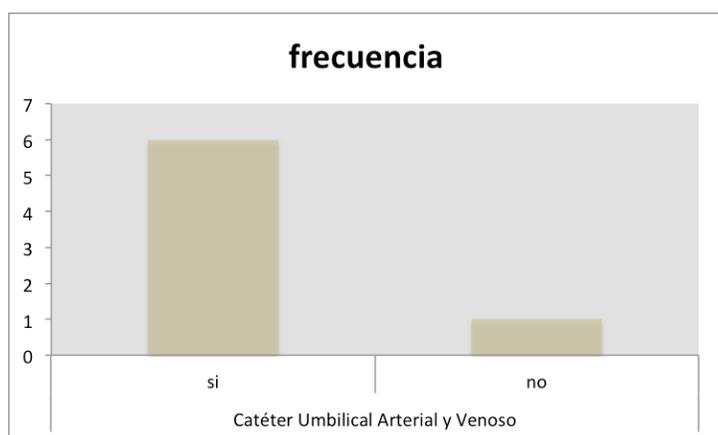


Grafico 7. Cálculo de frecuencia de la variable PCA en el paciente prematuro con hipertensión

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	no	2	28.6	28.6	28.6
	si	5	71.4	71.4	100.0
	Total	7	100.0	100.0	

Fig. 7 Cálculo de frecuencia de la variable PCA en el paciente prematuro con hipertensión

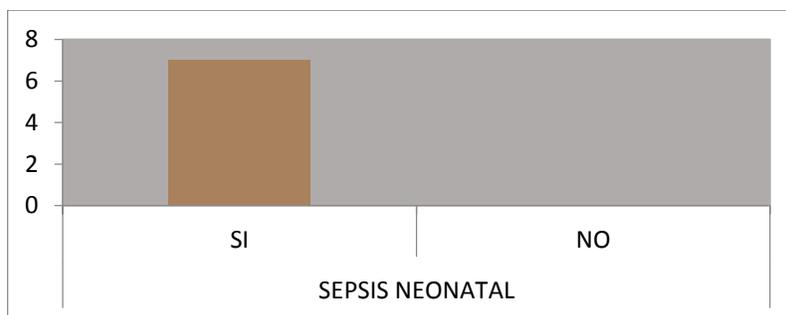
El uso de Catéter Umbilical venoso y arterial (ver Fig. 23) fue requerido por 6 pacientes equivalentes al 85.7% de nuestro total, mientras que sólo un paciente (14.3%) no necesitó del procedimiento (ver Graf. 23) (Graf. 24)



	Catéter Umbilical Arterial y Venoso	
	si	no
frecuencia	6 (85.7%)	1 (14.3%)

Grafico 7. Frecuencia de Catéter umbilical venoso en RN prematuros Hipertensos.

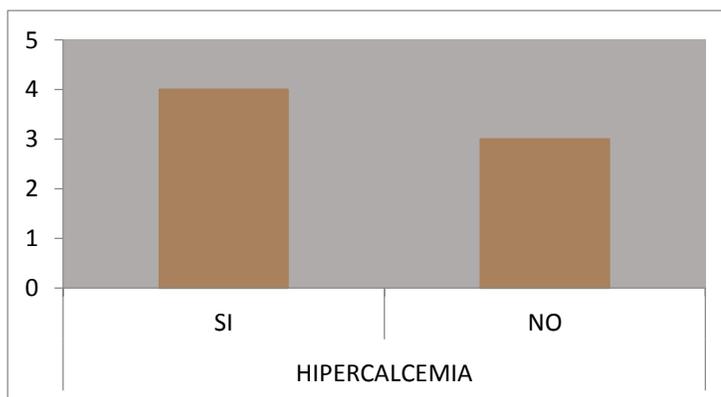
Nuestra siguiente variable es Sepsis neonatal (ver Fig. 8) donde el total del grupo de pacientes prematuros con hipertensión la presentó.



	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido si	7	100.0	100.0	100.0

Fig. 8 Cálculo de frecuencia de la variable presencia de sepsis en el paciente prematuro con hipertensión

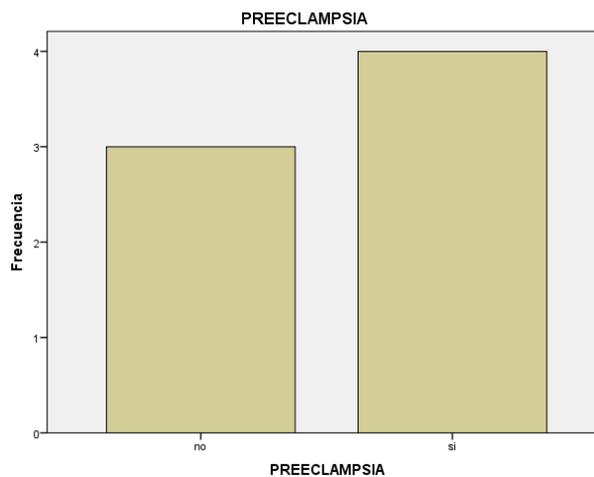
La Hipercalcemia en el RN hipertenso fue encontrada 4 de los 7 pacientes equivalentes al 57.1% durante su estancia, contra 3 pacientes (42.9%) negativos a ello (ver Graf. 9) .



	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido no	3	42.9	42.9	42.9
si	4	57.1	57.1	100.0
Total	7	100.0	100.0	

Fig. 9 Cálculo de frecuencia de la variable presencia de hipercalcemia en el paciente prematuro con hipertensión

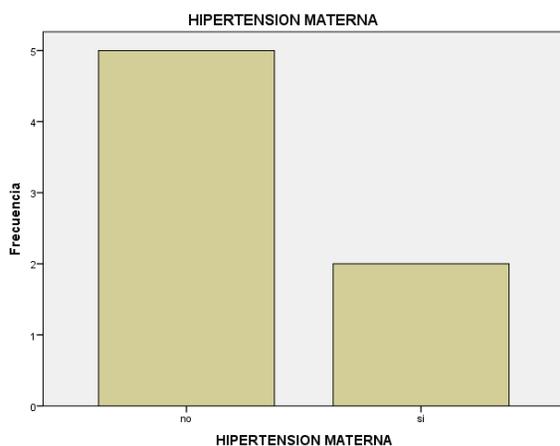
De los 7 RN prematuros hipertensos, 4 tenían antecedente de madre con Preeclampsia (ver Fig. 10) que equivalen al 57.1%, mientras que el 42.9% (3 madres de pacientes) no presentaron toxemia del embarazo (ver Graf. 10).



	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido no	3	42.9	42.9	42.9
si	4	57.1	57.1	100.0
Total	7	100.0	100.0	

Fig. 10 Cálculo de frecuencia de la variable preeclampsia en el paciente prematuro con hipertensión.

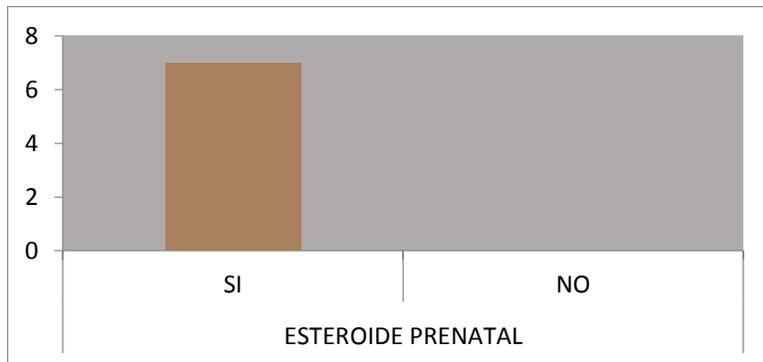
La Hipertensión materna (ver Fig. 11) encontramos que 2 madres la presentaron (28.6%) (ver Graf. 11).



	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido no	5	71.4	71.4	71.4
si	2	28.6	28.6	100.0
Total	7	100.0	100.0	

Fig. 11 frecuencias de la variable hipertensión materna en el paciente prematuro con hipertensión

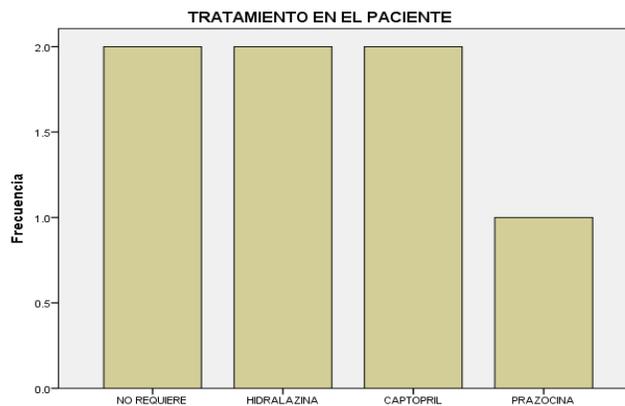
Encontramos que 7 de los pacientes tuvo antecedente de haber requerido de esteroides prenatales (ver Fig. 12) como inductores de maduración pulmonar.



	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido si	7	100.0	100.0	100.0

Fig. 12 Cálculo de frecuencia de la variable terapia con esteroides prenatales en el paciente prematuro con hipertensión

Con respecto al tratamiento que recibieron los RN (ver Fig. 13) , 2 pacientes requirieron Hidralazina (28.6%), 2 Captopril (28.6%) y uno prazocina que equivale al 14.3% (ver Graf. 13). 2 pacientes no recibieron tratamiento.



	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido NO REQUIERE	2	28.6	28.6	28.6
HIDRALAZINA	2	28.6	28.6	57.1
CAPTOPRIL	2	28.6	28.6	85.7
PRAZOCINA	1	14.3	14.3	100.0
Total	7	100.0	100.0	

Fig. 13 Cálculo de frecuencia de la variable tipo de tratamiento en el paciente prematuro con hipertensión

En cuanto a la variable sobrevivida en el paciente el 100% de la muestra de prematuros con hipertensión de la UCIN sobrevivió.

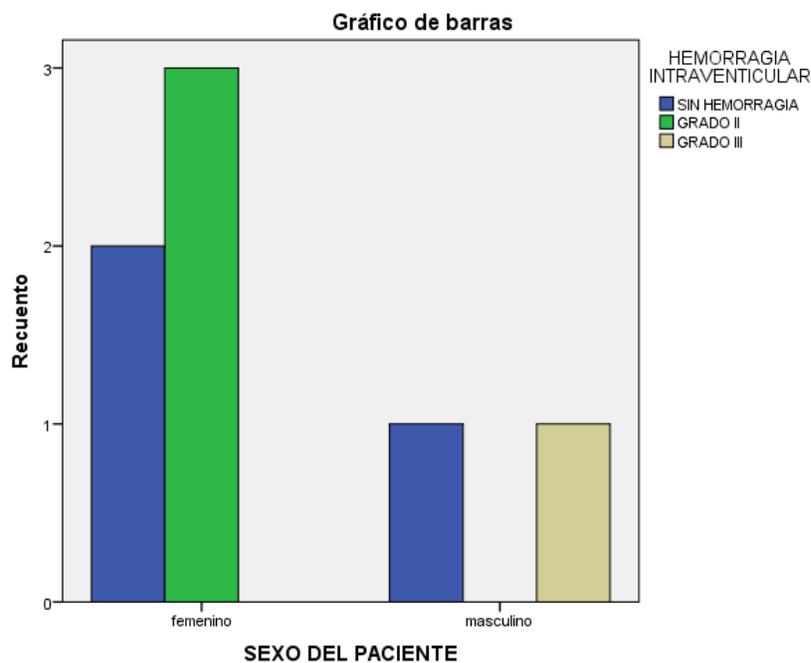
el peso máximo del grupo de estudio fue de 1000 gr. y el mínimo fue de 560 gr (promedio de 855.7). la talla promedio fue de 33.7. (ver Fig. 14)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PESO EN GRAMOS	7	560	1000	855.71	172.999
TALLA DEL PACIENTE	7	30	38	33.57	2.507
N válido (por lista)	7				

Fig. 14 Cálculo de las medidas de tendencia central para el grupo de pacientes prematuros con hipertensión

## CÁLCULO DE LAS CONTINGENCIAS

Nuestro primer proceso de análisis estadístico tiene como tarea satisfacer el objetivo específico de determinar qué factores de riesgo frecuentemente están asociados a la hipertensión en el prematuro. El primer proceso de contingencia se construyó entre la variable independiente Sexo del paciente y la variable dependiente Hemorragia Intraventricular (ver Fig. 15) donde la contingencia máxima numérica se localizó en la categoría sexo femenino y hemorragia Intraventricular de grado II (ver Graf. 15.1) . El valor de la  $\chi^2$  en tablas para los mismos grados de libertad con 95% de confianza es de 5.9915 es decir, “esta asociación fue negativa a la validación de la hipótesis” donde como hipótesis planteamos que la hemorragia Intraventricular es determinada como factor de riesgo según el sexo del paciente, aceptamos entonces que la hemorragia Intraventricular no tiene relación de riesgo según el sexo.



Graf. 15.1 Contingencia de las variables sexo del paciente vs hemorragia Intraventricular de los pacientes prematuros con hipertensión

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	3.733	2	.155
Razón de verosimilitud	4.557	2	.102
N de casos válidos	7		

Fig. 15 Pruebas de Contingencia cuadrática de las variables sexo del paciente vs hemorragia Intraventricular de los pacientes prematuros con hipertensión

El coeficiente de Phi (ver Fig. 16) tiene la función de determinar si existe una relación lineal entre dos variables a nivel nominal con dos valores cada una (dicotómico) y que esta relación sea estadísticamente significativa. El valor obtenido de Phi es de .730 y una significancia de .155, asumiendo la regla “no hay relación estadística significativa y perfecta entre las variables sometidas” de igual manera funciona el coeficiente complementario V de Cramer que en este caso maneja los mismos valores que Phi. El p valor para este coeficiente es de .590 y una significancia aproxima de .155 por lo que la dependencia característica entre las variables sometidas es nula y poco representativa.

		Valor	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal	Phi	.730	.155
	V de Cramer	.730	.155
	Coeficiente de contingencia	.590	.155
N de casos válidos		7	

Fig. 16 Cálculo de medidas simétricas de las variables sexo del paciente vs hemorragia Intraventricular de los pacientes prematuros con hipertensión

El siguiente proceso de contingencia se elabora entre las variables Sexo del paciente y PCA . La chi2 nos arrojó un p valor de 1.120 en un grado de libertad con una significancia de .290 (ver Fig. 17) siguiendo la regla para este coeficiente, la chi de tablas tiene un valor de 3.8415 negando nuestro enunciado hipotético “hay asociación entre el sexo del paciente y la persistencia del conducto arterioso en pacientes prematuros con hipertensión inmaduros con peso extremadamente bajo”, para esta misma contingencia V de Cramer, donde nuestra hipótesis, según las reglas de decisión, es rechazada y acepta la nula asociación entre el desarrollo de PCA y el sexo.

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	1.120	1	.290		
Corrección de continuidad	.018	1	.895		
Razón de verosimilitud	1.646	1	.200		
Prueba exacta de Fisher				1.000	.476
N de casos válidos	7				

Fig. 17 pruebas de contingencia cuadrática de las variables sexo del paciente vs PCA de los pacientes prematuros con hipertensión

Para nuestra siguiente asociación ocupamos de las variables sexo del paciente y el antecedente de preeclampsia (ver Fig. 18) . En la prueba de chi2 para la misma asociación entre las variables que no existe una relación estadística positiva y fuerte entre el sexo del paciente y la preeclampsia como factor de riesgo para la hipertensión en prematuros.

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	.058	1	.809		
Corrección de continuidad	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	.058	1	.810		
Prueba exacta de Fisher				1.000	.714
N de casos válidos	7				

Fig. 18 Pruebas de contingencia cuadrática de las variables sexo del paciente vs Preeclampsia de los pacientes prematuros con hipertensión

El siguiente proceso de contingencia se elabora entre las variables Sexo del paciente y el uso de Catéter venoso (ver Fig. 40). chi2 nos arrojó un p valor de .467 en un grado de libertad con una significancia de .495, para esta misma contingencia de variables el p valor de Phi es de .258 y una significancia poco probable de .495 junto con V de Cramer (ver Fig. 19) donde nuestra hipótesis, según las reglas de decisión, es rechazada y acepta la nula asociación entre el implante de catéter venoso y el sexo.

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	.467	1	.495		
Corrección de continuidad	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	.738	1	.390		
Prueba exacta de Fisher				1.000	.714
N de casos válidos	7				

Fig. 19 Pruebas de Contingencia cuadrática de las variables sexo del paciente vs implante de catéter venoso en los pacientes prematuros con hipertensión

Para nuestra siguiente asociación ocupamos de las variables sexo del paciente versus implante de catéter arterial, en la prueba de chi<sup>2</sup> para la misma asociación entre las variables encontramos el p valor en .467 en un grado de libertad con una significancia asintótica bilateral poco eficiente de .495, por lo cual podemos asumir que no existe una relación estadística positiva y fuerte entre el sexo del paciente y el implante terapéutico de catéter como factor de riesgo para la hipertensión en prematuros.( Fig 20 y 21)

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	.467	1	.495		
Corrección de continuidad	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	.738	1	.390		
Prueba exacta de Fisher				1.000	.714
N de casos válidos	7				

Fig. 20 Pruebas de Contingencia cuadrática de las variables sexo del paciente vs implante de catéter arterial en los pacientes prematuros con hipertensión

		Valor	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal	Phi	.258	.495
	V de Cramer	.258	.495
	Coefficiente de contingencia	.250	.495
N de casos válidos		7	

Fig. 21 Calculo de medidas simétricas de las variables sexo del paciente vs implante de catéter arterial en los pacientes prematuros con hipertensión

## DISCUSIÓN.

El presente estudio permitió determinar la prevalencia de hipertensión arterial sistémica en recién nacidos prematuros ingresados a la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Regional Adolfo López Mateos. Los hallazgos iniciales sugieren que este padecimiento se presentó en 8.8% de nuestra población estudiada, superando al reportado por Janis M. Dione (4) (0.2 al 3%) y Seliene Wa. (3) (0.8 a 3%). Con respecto al género, la mayoría de los estudios le da pobre valor estadístico, sin embargo en nuestro estudio 71.4% de los pacientes pertenecían al sexo femenino, contrastando con estudios como el de Raj Saku el cual reportó que 68% de los recién nacidos con hipertensión arterial sistémica pertenecían al sexo masculino (22). Nuestro estudio reportó que el 100% fueron prematuros de peso extremadamente bajo para la edad gestacional (menores de 1000 g), todos con menos de 30 semanas de gestación; la bibliografía consultada, reporta pocos estudios en los cuales se especifica que la edad gestacional es un factor de riesgo como tal para desarrollar esta enfermedad, habiendo una asociación significativa entre la hipertensión arterial y la menor edad gestacional y el peso de los pacientes, probablemente secundario a una menor masa de nefronas; sin embargo fueron los pacientes que presentaron más factores de riesgo, como lo es el uso de catéteres umbilicales arteriales y venosos que se utilizaron en el 85% de nuestros pacientes, coincidiendo con lo reportado por Joseph T. Flynn el cual refiere la asociación entre el uso de catéteres arteriales umbilicales y el desarrollo de la hipertensión neonatal (21), incluso a pesar de no haber evidencia de trombosis como lo refiere Barrington, el cual reportó en su estudio que esta complicación era demostrable en solo 25% de los pacientes sometidos a la colocación de estos catéteres (7). Cabe resaltar que en nuestro estudio no se especifica la ubicación de dichos catéteres, ya que la mayor incidencia de estas complicaciones se da cuando la ubicación de catéter es baja. La Displasia Broncopulmonar se presentó en el 100% de nuestros pacientes, coincidiendo con la mayoría de los autores los cuales la consideran como factor de riesgo para presentar Hipertensión arterial sistémica, sin fisiopatología aun bien establecida, coincidiendo que la hipoxemia crónica y el uso de medicamentos para su tratamiento como los esteroides y las xantinas que tienden a producir incremento en la tensión arterial (13). El conducto arterioso persistente se encontró en 71.4% de los pacientes con hipertensión arterial, coincidiendo con autores como R. Saku el cual reporta que el 61% de sus pacientes cursaron con PCA, argumentando que el incremento de congestión pulmonar con la consecuente hipoxemia e hipercapnia promoverían aumento de la tensión arterial en estos pacientes. (22). Cabe señalar que la hipertensión en los pacientes en estudio remitió una vez resuelta la PCA. La hemorragia Intraventricular se presentó en el 57.1% de nuestros pacientes, llamándonos la atención que este padecimiento se presentó posterior al diagnóstico de hipertensión. La presencia de Sepsis neonatal y uso de esteroides prenatales también fue encontrada en 100% de los pacientes, coincidiendo con autores como Insignares (23), Donald (20) y June (15), probablemente secundario a cambios en la regulación neurohormonal de catecolaminas, angiotensina, liberación de la hormona antidiurética, liberación de mediadores inflamatorios, sin embargo el mecanismo aun es desconocido (4). La presencia de enfermedad materna como la preeclampsia, hipertensión arterial sistémica, tabaquismo y toxicomanías en las madres de nuestros recién nacidos no presentó fuerte impacto en el desarrollo de hipertensión arterial en el recién nacido, en comparación con los pacientes que no presentaron este padecimiento. Del 100% de los pacientes afectados, solo el 71.4%, de nuestros pacientes recibieron tratamiento médico, siendo los medicamentos utilizados captopril, Hidralazina y prazosina, observando que el 28.5% de los pacientes no cursaron con tratamiento, sin especificar causa. Autores como Raj S. y Janis M refieren que el inicio temprano del tratamiento disminuye la estancia de los pacientes.

## CONCLUSIÓN.

Nuestros objetivos pretendían, con el análisis de contingencia, determinar qué factores de riesgo más frecuentemente están asociados a la hipertensión en el prematuro, así como establecer las complicaciones derivadas de la hipertensión. Encontramos entonces que a pesar de que la variable sexo del paciente presentaba un buen potencial al análisis, no se logró establecer asociaciones positivas y fuertes con los factores de riesgo identificados en los pacientes con hipertensión como son Hemorragia, PCA, Hipercalcemia, uso de catéteres umbilicales, sepsis neonatal, uso de esteroides prenatales y preeclampsia. Con nuestro análisis logramos cumplir con el eje conductor de nuestra investigación: encontrar la prevalencia de hipertensión arterial en los recién nacidos prematuros en la unidad de cuidados intensivos neonatales, logramos cumplir nuestros objetivos específicos de identificar las características epidemiológicas de la población estudiada, determinar factores de riesgo asociados a la hipertensión en el prematuro, así como establecer las complicaciones derivadas de la hipertensión arterial y localizarla frecuencia máxima sobre el tratamiento médico establecido junto con el índice de mortalidad. Cabe resaltar que contamos con ciertas limitaciones de nuestro estudio, como especificar la cronología de padecimientos durante la estancia del paciente, así también especificar los fármacos que pudieron afectar la fisiología cardiovascular del paciente. Consideramos prudente el seguimiento de estos pacientes a largo plazo, ya que se ha comprobado que los recién nacidos afectados por esta enfermedad tienen cierto riesgo de persistir con hipertensión o presentar enfermedades cardiovasculares. Se puede inferir que los RN prematuros que fueron mayores de 1000 g , mayores de 30 semanas y sin displasia broncopulmonar tienen menos posibilidades de desarrollar hipertensión arterial sistémica y las consecuentes complicaciones. Se considera necesario el estudio de una población mucho mayor para la expresión de resultados estadísticamente significativo.

## Bibliografía.

1. Augusto Sola. Cuidados Neonatales, descubriendo la vida de un recién nacido enfermo. 1era edición – Buenos Aires : Edimed – Ediciones Médicas.2011.
2. Janis M. Dionne & Carolyn L. Abitbol & Joseph T. Flynn. Hypertension in infancy: diagnosis, management and outcome. *Pediatric nephrology*. (2012) 27:17–32
3. Seliem WA, Falk MC, Shadbolt B, Kent AL. Antenatal and postnatal risk factors for neonatal hypertension and infant follow-up. *Pediatr Nephrol* 2007 ; 22 : 2081-7.
4. Janis M. Dionne and Joseph T. Flynn . Hypertension in the Neonate. *Neoreviews* 2012;13:e401.
5. Belfort MB. Prenatal and perinatal predictors of blood pressure at school age in former preterm, low birth weight infants. *J Perinatol* 2012;32:265.
6. Neal WA, Reynolds JW, Jarvis CW, Williams HJ Umbilical artery catheterization: demonstration of arterial throm- bosis by aortography. *Pediatrics* 50:6–13
7. Barrington KJ. Umbilical artery catheters in the newborn: effects of catheter materials. *Cochrane Database of Syst. Rev*: CD000505. doi:10.1002/14651858.CD000505 . 2010
8. Marks SD . Neonatal renal venous thrombosis: clinical outcomes and prevalence of prothrombotic disorders. *J Pediatr* 2009 146:811–816 .
9. Das BB. Midaortic syndrome presenting as neonatal hypertension. *Pediatr Cardiol* (2008) 29:1000–1001 .
10. Diagnóstico y Manejo de Rubéola Cong. nita. México: Secretaría de Salud, 2010. [www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html](http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html) .
11. Lanzarini VV. Neonatal arterial hypertension in nephrourological malformations in a tertiary care hospital. *J Hum Hypertens* (2006)20:679–683 .
12. Baum M . Role of the kidney in the prenatal and early postnatal programming of hypertension. *Am J Physiol Ren Physiol* (2010) 298:F235–F247
13. Dagle JM. Cytochrome P450 (CYP2D6) genotype is associated with elevated systolic blood pressure in preterm infants after discharge from the neonatal intensive care unit. *J Pediatr*. 2011;159(1):104–109
14. *Efr.n Martínez-Quintana* . Hipertensión arterial oculta tras coartación de aorta corregida. *Archivo Argentino Pediatrico* 2015;113(5):e275-e278 .
15. June-Ming Chen . Conditions Associated with Hypertension in a High-risk Premature Infant . *Journal of the Chinese Medical Association* . September 2008 .Vol. 71 . No 9 .
16. Kent AL, Shadbolt B, Hu E, Meskell S, Falk MC, Dahlstrom JE. Do maternal- or pregnancy-associated disease states affect blood pressure in the early neonatal period? *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2009;49(4):364–370
17. Tumor de Wilms diagnóstico y tratamiento en pediatría. México. Secretaria de Salud 2010. [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/304\\_SSA\\_10\\_Tumor\\_Wilms/GRR\\_SS\\_A\\_304\\_10.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/304_SSA_10_Tumor_Wilms/GRR_SS_A_304_10.pdf)
18. Tejedor Sánchez . Tratamiento quirúrgico del nefroma mesoblástico congénito. *Cirugía Pediatrica* , 2009;22:201-204

19. Javier Kattan S. Oxigenación con membrana extracorpórea neonatal-pediátrica . Revista Chilena de Pediatría 2013; 84 (4): 367-378
20. Donald L. Batisky. Neonatal Hypertension. *Clinics in Perinatology*, Volumen 41, página 529-542
21. Joseph T. Flynn. Neonatal hypertension: diagnosis and management. *Practical Pediatric Nephrology*. 2000, 14:332–341
22. Raj Sahu, DO . Systemic Hypertension Requiring Treatment in the Neonatal Intensive Care Unit . *The Journal of pediatrics*. 2013;163:84-8).
23. Insignares-Vizcaíno . Injuria renal aguda neonatal por enalapril . *Revista CES Medicina*. 2013; 27(1):83-91
24. Vogt BA. The kidney and urinary tract. Fanaroff and Martin's Neonatal- Perinatal Medicine, Martin, Fanaroff, Walsh editors. 9th Edition. 2011
25. Zappitelli M. Nephrotoxic medication exposure and acute kidney injury in neonates. *Neoreviews* 2012;13:e420-e7