

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA  
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

HOSPITAL GENERAL DE CHIHUAHUA DR. SALVADOR  
ZUBIRÁN ANCHONDO



**FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES ASOCIADOS A HIPERTENSIÓN  
ARTERIAL SISTÉMICA EN RECIÉN NACIDOS PREMATUROS INGRESADOS A LA  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES DEL HOSPITAL GENERAL  
DE CHIHUAHUA DR. SALVADOR ZUBIRÁN ANCHONDO.**

POR:

**DRA. NANCY RUBÍ ERIVES ANCHONDO**

TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:  
**ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA MÉDICA.**

**FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES ASOCIADOS A HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA EN  
RECIÉN NACIDOS PREMATUROS INGRESADOS A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS  
NEONATALES DEL HOSPITAL GENERAL DE CHIHUAHUA DR. SALVADOR ZUBIRÁN.**



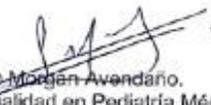
Dr. Said Alejandro De La Cruz Rey.  
Secretario de Investigación y Posgrado.  
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas.



Dra. Rosa Emma Martínez Sandoval.  
Jefa de Enseñanza.  
Hospital General de Chihuahua Dr. Salvador Zubirán Anchondo.



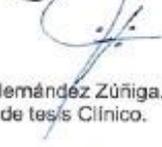
Dr. Julio César Lazcano Loya.  
Encargado del Servicio de Pediatría.  
Hospital General de Chihuahua Dr. Salvador Zubirán Anchondo.



Dr. Lorenzo Medjan Avendaño.  
Titular de la Especialidad en Pediatría Médica.  
Hospital General de Chihuahua Dr. Salvador Zubirán Anchondo.



Dra. Sandra Ivelisse Cárdenas Olivos.  
Directora de IFEH.



Dr. Rey Hernández Zúñiga.  
Asesor de tesis Clínico.



Dra. Karla Judith Ruiz González.  
Asesora de tesis Metodológica.

## RESUMEN.

Los recién nacidos prematuros (RNP) son una población vulnerable a múltiples patologías debido a la falta de madurez de todos sus sistemas, la hipoxia y la inadecuada adaptación a la vida extrauterina. Especialmente estos pacientes están expuestos a múltiples factores de riesgos que pueden provocar una hipertensión arterial sistémica (HAS) transitoria o sostenida, como por ejemplo, uso de fármacos vasoactivos, cafeína, sobrecarga de volumen, dolor y cateterización de arteria umbilical. Estos factores se pueden identificar y modificar para dar un tratamiento oportuno. La HAS puede causar complicaciones como hemorragia intracraneal, la cual representa un pronóstico fatal en la mayoría de los RNP. **Objetivo:** Identificar los factores de riesgo modificables que propician HAS en el RNP de la UCIN del Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”. **Materiales y métodos:** Con un estudio observacional, prospectivo y descriptivo, en 89 RNP hipertensos se analizó la relación entre la hipertensión de los pacientes y el uso de cafeína, fármacos vasoactivos, sobrecarga de volumen, dolor y cateterismo umbilical. **Resultados y conclusiones:** Se estudiaron un total de 89 RNP ingresados a la UCIN del Hospital General de Chihuahua. La mayoría fueron del género masculino (51.7%), hasta el 91% tienen un peso bajo al nacimiento (menos de 2.5kg). Se analizaron los factores de riesgo modificables que desarrollan HAS, encontrándose asociación significativa con el dolor, el uso de cafeína y el uso de fármacos vasoactivos por más de 4 días. No se encontró asociación con la sobrecarga hídrica o el cateterismo de la vena umbilical.

**Palabras clave:** Recién nacido prematuro, hipertensión arterial sistémica, cafeína, fármacos vasoactivos, sobrecarga de volumen, dolor y cateterismo umbilical.

## ABSTRACT

Premature newborns (PNC) are a population vulnerable to multiple pathologies due to the lack of maturity of all their systems, hypoxia and inadequate adaptation to extrauterine life. Especially these patients are exposed to multiple risk factors that can cause transient or sustained systemic arterial hypertension (SAH), such as, for example, use of vasoactive drugs, caffeine, volume overload, pain, and umbilical artery catheterization. These factors can be identified and modified to provide timely treatment. SAH can cause complications such as intracranial hemorrhage, which represents a fatal prognosis in most RNP. **Objective:** Identify the modifiable risk factors that cause SAH in the RNP of the NICU of the General Hospital of Chihuahua "Dr. Salvador Zubirán Anchondo." **Materials and methods:** With an observational, prospective and descriptive study, the relationship between the patients' hypertension and the use of caffeine, vasoactive drugs, volume overload, pain and umbilical catheterization was analyzed in 89 hypertensive RNPs. **Results and conclusions:** A total of 89 RNP admitted to the NICU of the General Hospital of Chihuahua were studied. The majority were male (51.7%), up to 91% had a low birth weight (less than 2.5kg). The modifiable risk factors that develop SAH were analyzed, finding a significant association with pain, the use of caffeine and the use of vasoactive drugs for more than 4 days. No association was found with fluid overload or umbilical vein catheterization.

**Keywords:** Premature newborn, systemic arterial hypertension, caffeine, vasoactive drugs, volume overload, pain and umbilical catheterization.

HOSPITAL GENERAL "DR. SALVADOR  
ZUBIRÁN ANCHONDO"  
**DIRECCIÓN**  
**COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN**  
CONBIOETICA-08-CEI-001-20170517

Chihuahua, Chih. a 13 AGO 2024  
Oficio No. CEI-AR-0014-2024

## APROBACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

### REUNIÓN ORDINARIA

EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA, CHIH., SIENDO LAS 11:00 HORAS DEL DÍA MARTES 13 DE AGOSTO DEL 2024 EN EL LUGAR QUE OCUPA LA SALA DE JUNTAS DE LA SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE ESTE HOSPITAL GENERAL DR. SALVADOR ZUBIRÁN ANCHONDO, UBICADO EN AVE. CRISTOBAL COLÓN #510 COL. BARRIO EL BAJO, SE REUNIERON LOS INTEGRANTES DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN CON EL FIN DE DAR RESPUESTA A LA PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE LA TESIS CON NÚMERO DE REGISTRO 0341 Y FECHA DE APROBACIÓN : "FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES ASOCIADOS A HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA EN RECIÉN NACIDOS PREMATUROS INGRESADOS A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES DEL HOSPITAL GENERAL DE CHIHUAHUA DR. SALVADOR ZUBIRÁN." QUE PRESENTA EL C.

**DRA. NANCY RUBÍ ERIVES ANCHONDO.**  
**MÉDICO RESIDENTE DE LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA MÉDICA**

### ----- OBSERVACIONES -----

- QUEDA ACEPTADO PARA LOS TRÁMITES DE TITULACIÓN
- SE LE SUGIERE PUBLICAR LOS RESULTADOS DE SU INVESTIGACIÓN EN PLAZO MÁXIMO DE 6 MESES A PARTIR DE LA FECHA DE PRESENTACIÓN.

NO HABIENDO OTRO ASUNTO MAS QUE TRATAR SE DA POR TERMINADA LA PRESENTE, FIRMANDO AL CALCE LA PRESIDENTA DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL "DR. SALVADOR ZUBIRÁN ANCHONDO".



HOSPITAL GENERAL  
"Dr. Salvador Zubiran Anchondo"  
COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

DR. CARLOS ROBERTO CERVANTES SÁNCHEZ  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

## DEDICATORIA.

A mis padres **Nancy Anchondo** y **Rubén Erives** quienes han dedicado toda su vida a amarme y apoyarme incondicionalmente, les debo la vida misma.

A mis hermanos **July** y **Rubén**, que con su ejemplo me guían hacia el éxito como una punta de flecha.

A **Ruth**, mi mano derecha, que me acompañó en todo el proceso con amor y paciencia. ¡Hoy avanzamos un paso más en nuestro proyecto de vida!, te amo.

A mis sobrinos **Brian** y **Oliwier**, que aunque físicamente estén a 9,638 km de distancia, siempre están en mi mente y mi corazón.

A mis **profesores**, gracias por las enseñanzas y el camino recorrido para llegar a la meta.

A mis **residentes de mayor jerarquía**, que además de líderes, fueron la base más sólida de lo que aprendí en mis años de residente.

A mis compañeros de residencia: **Edwin, Paula, Karen, Margarita, David y Sareth**. Que fueron mi corazón latiendo cuando creía no poder más.

Y por último a **Dios**, por darme todas las bendiciones que, día con día me guiaron, y lo siguen haciendo. Gracias por cumplir la promesa de la vida.



## INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO. ....	4
2. PREGUNTA GENERAL DE INVESTIGACIÓN. ....	33
3. OBJETIVO GENERAL.....	34
4. HIPÓTESIS. ....	35
5. JUSTIFICACIÓN.....	36
6. MATERIAL Y MÉTODOS. ....	37
7. ANÁLISIS DE DATOS. ....	44
8. RECURSOS:.....	44
9. CONSIDERACIONES ÉTICAS:.....	45
10. METODOLOGÍA OPERACIONAL.....	47
11. RESULTADOS.....	48
12. DISCUSIÓN. ....	64
13. CONCLUSIONES. ....	67
14. PROPUESTAS.....	68
15. BIBLIOGRAFIA. ....	70
16. ANEXOS. ....	73



## ÍNDICE DE TABLAS.

<b>Tabla 1.</b> Tamaño de brazalete para la toma de la PA en recién nacidos y lactantes.....	10
<b>Tabla 2.</b> Variables independientes.....	36
<b>Tabla 3.</b> Variable dependiente.....	37
<b>Tabla 4.</b> Terceras variables.....	38
<b>Tabla 5.</b> Características sociodemográficas de los RNP con HAS .....	46
<b>Tabla 6.</b> Peso al nacer de los RNP con HAS .....	47
<b>Tabla 7.</b> Factores de riesgo prenatales presentes en los RNP con HAS .....	49
<b>Tabla 8.</b> Hemorragia intracraneal en los RNP con HAS .....	51
<b>Tabla 9.</b> Mortalidad en RNP con HAS y hemorragia intracraneal .....	52
<b>Tabla 10.</b> Factores de riesgo modificables presentes en los RNP con HAS .....	54
<b>Tabla 11.</b> Puntaje de dolor en los RNP con HAS .....	54
<b>Tabla 12.</b> Fármacos aplicados a los RNP con HAS .....	55
<b>Tabla 13.</b> Cantidad de días que permaneció el apoyo aminérgico en RNP con HAS .....	57
<b>Tabla 14.</b> Cantidad de aminas que utilizaron los RNP con HAS .....	57
<b>Tabla 15.</b> Coeficiente de correlación Spearman de las características sociodemográficas de los RNP con HAS .....	58
<b>Tabla 16.</b> Coeficiente de correlación Spearman de las características maternas de los RNP con HAS .....	59
<b>Tabla 17.</b> Coeficiente de correlación Spearman del uso de medicamentos como medida de soporte de los RNP y que se asocian a HAS .....	60
<b>Tabla 18.</b> Coeficiente de correlación Spearman para identificar la relación del dolor y el balance hídrico con la HAS en los RNP .....	60



## **NDICE DE GRÁFICAS.**

<b>Gráfica 1.</b> Género de los RNP con HAS .....	46
<b>Gráfica 2.</b> Peso al nacer de los RNP con HAS .....	47
<b>Gráfica 3.</b> Edad Gestacional de los RNP con HAS .....	48
<b>Grafica 4.</b> Origen étnico de los RNP con HAS .....	48
<b>Grafica 5.</b> Edad materna al nacimiento de los RNP con HAS .....	50
<b>Gráfica 6.</b> Patologías presentes en la madre de los RNP con HAS.....	50
<b>Gráfica 7.</b> Otros factores perinatales en los RNP con HAS .....	51
<b>Gráfica 8.</b> Hemorragia intracraneal de los RNP con HAS .....	52
<b>Gráfica 9.</b> Mortalidad en RNP con HAS y hemorragia intracraneal .....	53
<b>Gráfica 10.</b> Clasificación del dolor en el RNP con HAS .....	55
<b>Gráfica 11.</b> Fármacos aplicados a los RNP con HAS .....	56
<b>Gráfica 12.</b> Relación de la hipertensión arterial con el dolor en los RNP .....	61

## **ABREVIATURAS.**

**RN:** Recién nacido.

**RNP:** Recién nacido prematuro.

**SDR:** Síndrome de dificultad respiratoria.

**DBP:** Displasia broncopulmonar.

**HP:** Hipertensión pulmonar.

**TA:** Tensión arterial.

**HAS:** Hipertensión arterial sistémica.

**SDG:** Semanas de gestación.

**UCIN:** Unidades de cuidados intensivos neonatales.

**PA:** Presión arterial.

**CAU:** Catéteres arteriales umbilicales.

**OMS:** Organización Mundial de la Salud.

**SPSS:** Statistical Package For The Social Science.



## **1. INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO.**

### **1.1 Recién nacido.**

El recién nacido (RN) es el producto de la concepción desde el nacimiento hasta los 28 días de vida. El nacimiento pone a prueba su capacidad de adaptación tras enfrentarse a una serie de acontecimientos. La mayoría de los RN realizan la transición a la vida extrauterina sin intervención, hasta un 85% de los RN a término empiezan a respirar durante los 30 segundos posteriores al parto. Sin embargo las probabilidades de que se necesiten intervenciones extras como ventilación a presión positiva, compresiones torácicas o medicación de emergencia son más altas en los nacidos prematuros o los que presentan ciertos factores de riesgo<sup>(1)</sup>.

#### **1.1.1 Recién nacido prematuro.**

El recién nacido prematuro (RNP) se define como aquel que nace antes de la semana 37 de gestación, o bien antes de los 280 días de gestación, teniendo una variabilidad fisiológica de más o menos 15 días<sup>(2)</sup>.

Los RNP se clasifican de acuerdo a las semanas de gestación debido a que la morbimortalidad es mayor en los más prematuros, especialmente en los pretérminos extremos (2).

Con lo anterior se destaca la importancia de clasificar a los RNP de acuerdo a la edad gestacional.

- RNP tardío: aquellos que han nacido entre la semana 34.0 y 36.6 gestacional.



- RNP moderado: aquellos que han nacido entre la semana 32 y 33.6 gestacional.
- Recién nacido muy prematuro: aquellos que han nacido entre la semana 28 y 31.6 gestacional.
- RNP extremo: aquellos que han nacido antes de la semana 28 gestacional.

De acuerdo al peso de nacimiento también los RN se pueden clasificar en:

- Peso bajo al nacimiento: 2,500 gramos o menos.
- Muy bajo peso al nacimiento: 1,500 gramos o menos.
- Extremadamente bajo peso al nacimiento: 1,000 gramos o menos.

De igual forma los RN también se clasifica de acuerdo al peso corporal del nacimiento y la edad gestacional:

- Peso bajo para la edad gestacional (hipotrófico): Cuando el peso resulta inferior del percentil 10 de la distribución de los pesos correspondientes a la edad gestacional.
- Peso adecuado para la edad gestacional (eutrófico): Cuando el peso se encuentra entre el percentil 10 y 90 de la distribución de los pesos correspondientes a la edad gestacional.
- Peso grande para la edad gestacional (hipertrófico): Cuando el peso se encuentra por arriba del percentil 90 de la distribución de los pesos correspondientes a la edad gestacional.



### **1.1.1.1 Patologías prevalentes en el recién nacido prematuro.**

Estas son las derivadas principalmente de la inmadurez, hipoxia e inadecuada adaptación a la vida extrauterina tras la supresión de la oxigenación transplacentaria.

**Patologías respiratorias:** Los pulmones de estos RNP se encuentran comprometidos por diversos factores como lo es la inmadurez neurológica para estimular la respiración espontánea, la debilidad muscular, pero sobre todo el escaso desarrollo alveolar, aunado al déficit de síntesis de surfactante. La función pulmonar deficiente es la primera causa de morbilidad y mortalidad en estos pacientes teniendo patologías asociadas como síndrome de dificultad respiratoria (SDR) o enfermedad de membrana hialina, apneas del prematuro, a su vez presentan complicaciones de estas patologías como la displasia broncopulmonar (DBP), hipertensión pulmonar (HP), entre otras.

El tratamiento en el paciente con SDR suele iniciar como preventivo, antes del nacimiento. En los pacientes menores de 34 semanas de gestación (SDG) se espera un déficit de surfactante, por lo que se administra a la madre esteroides para estimular la maduración del pulmón del producto. Una vez que el RNP con SDR está fuera del útero, si cumple con los criterios, se administra el tratamiento específico, que corresponde a la administración de surfactante exógeno(2).

**Patologías neurológicas:** La estructura de la matriz germinal se encuentra con mayor fragilidad, escasa migración neuronal y con pobre mielinización de la sustancia blanca. Todo esto aumenta la susceptibilidad a la hipoxia.



Cambios en la presión arterial, o en la osmolaridad hacen frecuente el sangrado subependimario y la producción de la hemorragia intraventricular en su forma más grave como infarto hemorrágico. La hemorragia intraventricular es más frecuente en los recién nacidos pretérminos con peso extremadamente bajo, de los que pesan menos de 750 gramos, el 50% presentan hemorragia, mientras que los mayores de 1,250 gramos el porcentaje disminuye a un 10%. Uno de los factores de riesgo para presentar hemorragia cerebral es la hipertensión arterial sistémica (HAS). Otras patologías neurológicas son la leucomalacia peri ventricular la cual se encuentra causada por el daño hipóxico crónico que afecta a la sustancia blanca sobre todo en los prematuros con muy bajo peso(2).

La apnea del prematuro es otra entidad muy frecuente en este tipo de pacientes. Apnea corresponde a una pausa respiratoria mayor a 20 segundos la cual puede o no acompañarse de bradicardia menor a 100 latidos por minuto y/o desaturación por debajo del 80%. Las apneas del prematuro se clasifican como centrales (10-25%), obstructivas (10-20%) o mixtas (50-75%). Estas a su vez se distinguen en primarias, cuando se vinculan únicamente a la inmadurez del centro respiratorio, y en secundarias cuando son causadas por infección, reflujo gastroesofágico, desordenes metabólicos, distermias, hemorragia intracraneal, asfixia perinatal, hipoxemia, anemia, entre otros.

El tratamiento en específico para las apneas primarias son los fármacos estimulantes del centro respiratorio como lo son las metilxantinas (teofilina y cafeína)(3)



**Patologías oftalmológicas:** La retinopatía del prematuro es la principal y es causada por la detención de la vascularización de la retina que produce el nacimiento prematuro. La severidad aumenta mientras el RN sea más prematuro, sobre todo en los menores de 28 semanas y en los que pesan menos de 1,000 gramos(2).

**Patologías cardiovasculares:** La tensión arterial (TA) se encuentra más baja cuanto menor sea el peso o la edad gestacional del RN. Esta hipotensión puede estar relacionada a la inmadurez del sistema nervioso autónomo por lo que es incapaz de mantener un adecuado tono vascular. Otros factores importantes se encuentran la hipovolemia, la sepsis y/o disfunción cardíaca. Para la hipotensión en los RN como en cualquier paciente se maneja inicialmente con líquidos como solución fisiológica a 10 ml por kg en carga y si el choque persiste se usan drogas vasoactivas como dopamina, dobutamina, norepinefrina adrenalina, y si es refractario a estas se puede usar como rescate hidrocortisona(2).

La hipertensión neonatal se reconoce cada vez más como mejoras dramáticas en los cuidados intensivos neonatales, los avances en nuestra comprensión de la fisiología neonatal y la implementación de nuevas terapias han llevado a una mejor supervivencia de los bebés prematuros. Una variedad de factores son importantes para determinar la tensión arterial TA en los RN, incluida la edad gestacional, el peso al nacer y la edad postmenstrual. Los datos normativos sobre los valores de TA neonatal siguen siendo limitados. La causa de la hipertensión en un RN afectado, a menudo se identifica mediante una evaluación diagnóstica cuidadosa,



siendo las causas más comunes la trombosis asociada al catéter umbilical, la enfermedad del parénquima renal y la enfermedad pulmonar crónica.

Es posible que sea necesario confiar en la experiencia clínica para decidir el mejor enfoque de tratamiento en estos pacientes, ya que los datos sobre el uso de medicamentos antihipertensivos en este grupo de edad son extremadamente limitados. Los datos disponibles sugieren que los resultados a largo plazo suelen ser buenos, con resolución de la hipertensión en la mayoría de los lactantes(4).

**Patologías gastrointestinales:** Todo el sistema gastrointestinal se encuentra inmaduro, la succión y la coordinación de la succión-deglución se completa hasta las 34 SDG. La motilidad del esófago e intestino es pobre por lo que se presentan patologías como reflujo gastroesofágico e íleo meconial, además de digestión ineficaz, siendo el déficit más persistente el de la absorción de grasas y vitaminas liposolubles. Todo esto nos lleva a una pobre ganancia de peso.

Por otro lado, la patología más importante en este sistema es la enterocolitis necrotizante, siendo la prematuridad el factor de riesgo individual más importante para esta(2).

**Patologías inmunológicas:** El sistema inmune del RNP, es incompetente respecto al RN a término. Tienen vulnerabilidad de la barrera cutánea, intestinal, mucosa, disfunción bactericida de los neutrófilos y macrófagos. La inmunidad específica también está comprometida con disminución de inmunoglobulinas. Si a esto se le añaden los factores de riesgo que los RNP tienen al ingresar a una unidad intensiva de cuidados neonatales (UCIN), como son las manipulaciones médicas y procedimientos invasivos, la posibilidad de adquirir una infección es alta(2).



**Patologías metabólicas:** Los RNP no tienen una adecuada termorregulación debido a la escasa producción de calor y disminución de la reserva grasa corporal que condicionan una conducta poiquiloterma con mayor tendencia a la hipotermia, es por esto que los RNP deben ser ingresados a la UCIN en una incubadora neonatal la cual ayuda a mantener la temperatura y humedad necesaria.

Las necesidades hídricas en el RNP también son mayores que en el RN de término, uno de los factores es la inmadurez del sistema renal que les impide una reabsorción correcta del agua y sodio filtrada, además que presentan pérdidas insensibles mayores por falta de una adecuada barrera cutánea. Sin embargo los aportes hídricos se deben manejar con control, porque las sobrecargas se encuentran implicadas en patologías como HAS, persistencia del conducto arterioso, enterocolitis necrosante y DBP(2).

## **1.2 Hipertensión arterial sistémica en el recién nacido.**

La presión arterial (PA) es uno de los cuatro signos vitales que reflejan el estado cardiovascular en el ser humano. En los recién nacidos sanos que pasan al cunero fisiológico o alojamiento conjunto se requiere definir los rangos de normalidad de la PA de acuerdo con la altitud de la zona geográfica; y hoy en día es una práctica común en el área de neonatología. Sin embargo, las cifras de PA consideradas como normales varían de acuerdo con la edad gestacional, el sexo, el peso, la talla y otras variables fisiológicas que no pueden ser controladas como el clima, el sueño fisiológico y el llanto, entre otras(5).



### **1.2.1 Determinantes de la presión arterial normal en el recién nacido.**

El RN sufre cambios rápidos en la PA en su periodo postnatal inmediato y la edad gestacional es el predictor más importante de la tensión arterial en los primeros 30 días de vida(6).

La TA incrementa en los RN de término más rápido que en los RNP, en los primeros se incrementa entre el primer y segundo día de vida, estabilizándose gradualmente alrededor del quinto día, mientras que en los segundos tarda en incrementar de 3 a 7 días postnatales y en estabilizarse hasta los 14 días(6).

Existen factores de riesgo modificables y no modificables para que los RN presenten HAS. Uno de los factores prenatales que predisponen a los RN a la HAS es el retraso en el crecimiento intrauterino, principalmente, por el desarrollo de menor masa nefronal (6).

Los RN que se ingresan a la UCIN están expuestos a otros factores de riesgo modificables que pueden causar hipertensión arterial transitoria como el uso de múltiples tratamientos farmacológicos, incluidos los inotrópicos, cafeína, balances hídricos acumulados altos y dolor.

### **1.2 Definición de hipertensión arterial sistémica en el neonato.**

Los valores de TA se deben clasificar de acuerdo a percentiles y según las tablas para edad gestacional. Se estableció entonces que por arriba del percentil 95 de TA sistólica y/o diastólica se considera hipertenso a todo RN(6).



### 1.3 Medición de presión arterial.

La presión de las arterias se puede medir con un método no invasivo como lo es el oscilométrico. La técnica es de suma importancia para considerar que la TA sea fidedigna. Consiste en utilizar el brazalete acorde al tamaño del brazo, con el paciente tranquilo y despierto en posición supina. Por lo tanto el método estandarizado para la toma adecuada de la tensión arterial debe cumplir lo siguiente:

- Equipo: Oscilométrico.
- Tamaño del brazalete: El largo deberá cubrir mínimo el 80% de la circunferencia del brazo, pudiendo ser hasta el 100% del brazo. El ancho debe cubrir el 45% del brazo (midiéndose desde el olécranon hasta el acromion).
- Tiempo: Esperar 90 minutos antes de la ingesta alimentaria o de las intervenciones médicas. Al colocar el brazalete esperar el tiempo necesario para que el RN esté tranquilo y sin moverse.
- Localización: Brazo derecho.
- Número de lecturas: es necesario al menos 3 lecturas de la tensión arterial separadas por mínimo 2 minutos para que se tome un promedio de las lecturas y considerar una tensión arterial correcta. Si se toma con un equipo oscilométrico automático, la primera medición debe descartarse(6).



**Tabla 1.** Tamaño de brazalete para la toma de la PA en recién nacidos y lactantes.

<b>Tamaño</b>	<b>Ancho (cm)</b>	<b>Largo (cm)</b>	<b>Circunferencia brazo</b>
<b>1</b>	3	6	7.5
<b>2</b>	4	8	10
<b>3</b>	6	11	15
<b>4</b>	7	13	16.5
<b>5</b>	8	15	18.7

Fuente: CEFEN 2020, Sociedad Argentina de Pediatría(6).

## **1.4 ETIOLOGÍA.**

La causa o etiología de la hipertensión neonatal puede no encontrarse hasta en un 50% de los casos, sin embargo las principales causas están asociadas a tromboembolismo por el uso de catéteres umbilicales, por enfermedad del parénquima renal o por enfermedad pulmonar crónica(6).

### **1.4.1 RENOVASCULAR.**

- Trombosis, estenosis, compresión, hipoplasia de la arteria renal.
- Trombosis de la vena renal.
- Coartación de aorta.
- Tromboembolia.

### **1.4.2 ENFERMEDAD DEL PARÉNQUIMA RENAL.**

ADQUIRIDAS.

- Necrosis tubular aguda.
- Necrosis cortical.



- Nefritis tubulointersticial.

#### CONGÉNITAS.

- Enfermedad renal poliquística.
- Displasia multiquística.
- Esclerosis tuberosa.
- Obstrucción de la unión ureteropielica.
- Hipoplasia renal unilateral.
- Síndrome nefrótico congénito.

#### **1.4.3 PULMONAR.**

- Displasia broncopulmonar.
- Neumotórax.

#### **1.4.4 CARDÍACA.**

- Coartación de aorta.

#### **1.4.5 ENDOCRINA.**

- Hiperplasia suprarrenal congénita.
- Hiperaldosteronismo.
- Hipertiroidismo.
- Pseudohipoaldosteronismo tipo II

#### **1.4.6 NEOPLASIAS.**

- Tumor de Wilms.



- Nefrona mesoblástico.
- Neuroblastoma.
- Feocromocitoma.

#### **1.4.7 NEUROLÓGICA.**

- Dolor.
- Hipertensión endocraneal.
- Convulsiones.
- Disautonomía familiar.
- Hematoma subdural.

#### **1.4.8 MEDICACIONES/ INTOXICACIONES.**

- Dexametasona.
- Agentes adrenérgicos Intoxicación con vitamina D Teofilina.
- Pancuronio.
- Fenilefrina.
- Cafeína.

#### **1.4.9 MISCELÁNEAS.**

- Nutrición parenteral.
- Cierre de defectos de la pared abdominal Hemorragia adrenal.
- Hipercalcemia.
- Oxigenación con membrana extracorpórea Asfixia neonatal.
- Nefrocalcinosis.



- Hipertensión materna.

#### **1.4.10 Causas favorecedoras de hipertensión en el RN.**

##### ***1.4.10.1 Excesivo o innecesario uso de inotrópicos.***

Los fármacos inotrópicos son un grupo de medicamentos que aumentan la contracción cardíaca. Se utilizan en situaciones de urgencia, cuando el paciente presenta cuadros de colapso circulatorio o hipotensión (disminución de la PA). También se utilizan en el post-operatorio de una cirugía cardíaca(7).

Se administran por vía intravenosa y actúan en las células cardíacas, incrementando la fuerza con la que se contrae el músculo. Además, estos medicamentos actúan sobre las paredes de las arterias y pueden modificar los valores de PA. Los efectos adversos más frecuentes de los inotrópicos son HAS, arritmias, náuseas y vómitos.

Los inotrópicos más utilizados son: dopamina, dobutamina, milrinona, adrenalina, noradrenalina y levosimendán(8).

##### ***1.4.10.2 Hipercalcemia.***

El calcio y el sodio influyen en la PA a través de un mecanismo que altera los sistemas reguladores, de tal manera, el sodio interfiere con el sistema renina-angiotensina-aldosterona, mientras que el calcio, junto con la vitamina D y la paratohormona controlan los niveles de calcio intracelular libre, que sirve como segundo mensajero en varias respuestas celulares. Elevados niveles de calcio libre en el citoplasma aumentan la contracción del músculo liso, la liberación de



catecolaminas y la actividad en el sistema nervioso central, lo que contribuye al aumento de la PA(9).

#### **1.4.10.3 Sobrecarga de volumen.**

El desarrollo de la HAS está vinculado a la acumulación de volumen y la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona. Por otro lado, en el contexto de la enfermedad renal crónica, el aumento de la presión suele asociarse con la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona, la acumulación de volumen, la activación del sistema nervioso simpático, y complicaciones relacionadas con la uremia, como el hiperparatiroidismo secundario, la disfunción endotelial y el uso de agentes estimulantes de la eritropoyesis.

Por otro lado, esta misma sobrecarga de volumen puede deberse a falla cardíaca o incluso iatrogenia cuando las dosis de líquidos administrados al paciente no son las adecuadas y que finalmente terminan en la misma vía con acumulación de volumen y activación consiguiente del sistema simpático que termina elevando la presión arterial del paciente(10).

#### **1.4.10.4 Dolor.**

El dolor es una respuesta de alarma de primera línea que aparece secundaria a la activación del sistema nociceptivo por daño somático o visceral el cual funciona principalmente como una alerta en el organismo frente a estímulos nocivos.

Las manifestaciones clínicas inmediatas son las mismas producidas por el reflejo de “lucha o huida”.

La información o el impulso doloroso, viaja hacia la médula espinal generando respuestas segmentarias. Las neuronas del asta dorsal establecen sinapsis con las



neuronas preganglionares simpáticas provocando cambios en el tono del músculo esquelético y del músculo liso visceral y vascular. Posteriormente la información viaja al tallo cerebral, tálamo e hipotálamo produciendo respuestas supra segmentarias.

Se incrementa la resistencia vascular sistémica y aumenta la tensión arterial, la frecuencia cardíaca y el gasto cardiaco. Como resultado de la integración de las respuestas generadas en los diferentes niveles mencionados aparecen manifestaciones fisiopatológicas específicas en cada órgano y sistema, vinculadas fundamentalmente a la acción que la hiperactividad simpática y la consiguiente liberación de catecolaminas induce sobre ellos. Específicamente las alteraciones cardiovasculares son taquicardia, hipertensión, aumento de la contractilidad miocárdica y de la resistencia vascular sistémica, estos elementos causan un aumento en la demanda y el consumo de oxígeno por el miocardio.

El dolor intenso se presenta en el 70% de los pacientes graves que ingresan a unidades de cuidados intensivos, pero sólo un tercio de estos reciben tratamiento analgésico adecuado. Aunque existen ya tratamientos efectivos, técnicas nuevas, el manejo del dolor sigue siendo inadecuado y tórpido. Esto se debe en gran medida al desconocimiento de los mecanismos fisiopatológicos que se desencadenan en presencia de dolor agudo(11).

#### ***1.4.10.5 Hipoxemia en casos de displasia broncopulmonar.***

Una de las consecuencias más comunes de nacer prematuramente es la DBP, esta se manifiesta clínicamente con problemas respiratorios persistentes, necesidad continua de oxigenoterapia (o incluso soporte respiratorio mecánico en casos más



graves) y cambios en las imágenes pulmonares detectados por radiografías, todo como resultado de una lesión en el tejido pulmonar. En un grupo específico de bebés prematuros con DBP, también se observan trastornos adicionales en los vasos sanguíneos pulmonares, conocidos como enfermedad vascular pulmonar.

La expresión hemodinámica potencial de esta es el aumento de la presión en las arterias pulmonares, que se conoce como hipertensión pulmonar.

La presencia de hipertensión pulmonar complica el curso clínico de los RN muy prematuros que desarrollan DBP y está asociada con una tasa de mortalidad significativamente elevada. Esta elevación en la presión arterial parece deberse a la reducción o interrupción del flujo de aire que conduce a una disminución en los niveles de oxígeno en la sangre en diversos grados de gravedad. Esta hipoxemia intermitente desencadena un aumento en la actividad del sistema nervioso simpático, lo que provoca un incremento en la presión arterial y la frecuencia cardíaca. Con el tiempo, se observa una disminución en la sensibilidad de los barorreceptores carotídeos, seguida de un desequilibrio autonómico, resultando en una hiperactividad simpática(12).

#### ***1.4.10.6 Uso de medicamentos que elevan la presión arterial, como la cafeína.***

Desde el punto de vista metabólico, la cafeína realiza acciones farmacológicas tanto a nivel central como periférico, siendo su principal mecanismo de acción la oposición a la adenosina, específicamente a los receptores de adenosina A1 y del subtipo A2a. Estos receptores de adenosina, vinculados a proteínas G, se encuentran en concentraciones elevadas en diversas regiones cerebrales, como el hipocampo y el



núcleo talámico. La adenosina, un neuromodulador endógeno, desempeña funciones reguladoras en los sistemas cardiovascular y nervioso central. De este modo, el bloqueo de la adenosina por parte de la cafeína genera efectos estimulantes. Este mecanismo conduce a una vasoconstricción en la red vascular, resultando en un aumento agudo de la presión arterial(13).

#### ***1.4.10.7 Obstrucción de la arteria umbilical a consecuencia del cateterismo.***

Los catéteres umbilicales son procedimientos muy utilizados e indispensables en las unidades de cuidados intensivos neonatales; este procedimiento permite obtener un acceso vascular de fácil acceso en los RNP, en aquellos que se encuentran críticamente enfermos para administración de líquidos, medicamentos, nutrición parenteral, hemoderivados, infusión de líquidos de alta osmolaridad en venas no centrales o incluso realizar procedimientos como exanguinotransfusión, salinoféresis o la toma de muestras sanguíneas reduciendo el dolor sin estar venopuncionando al paciente frecuentemente.

Se pueden utilizar durante un periodo variable hasta que la vía oral pueda ser utilizada o se restablezca su salud.

Este procedimiento cuenta con una técnica precisa para prevenir posibles daños o complicaciones al paciente, evitando situaciones como la colocación incorrecta de la punta del catéter venoso o arterial (con una incidencia del 20 al 37% en el catéter venoso y aún mayor en el arterial). Otros riesgos incluyen la fijación inapropiada de los catéteres, la duración prolongada, falta de cuidados óptimos para mantener el catéter libre de microorganismos potencialmente patógenos y condiciones inadecuadas para su retiro (14).



Las posiciones anómalas de los catéteres umbilicales son comunes y pueden llevar a complicaciones graves, incluso a la muerte. Por lo tanto, es imperativo conocer la técnica de colocación, realizar evaluaciones radiológicas de control por parte del médico, basándose en el conocimiento anatómico normal, y llevar a cabo las correcciones necesarias, e incluso, retirar los catéteres si es necesario.

Las principales consecuencias de la cateterización umbilical están relacionadas directamente a la duración del mismo, es decir, a mayor tiempo, mayor número de complicaciones. Lo más recomendado es durar cinco días con el catéter umbilical arterial y máximo ocho días con el catéter umbilical venoso. Estas consecuencias disminuyen con una adecuada técnica de asepsia y sobretodo bajo el cuidado de clínica de catéteres(14):

1. Posición anómala: generalmente son complicaciones menores. El catéter umbilical venoso puede enrollarse directamente en las cámaras del corazón, en las venas cava, o debajo del hemidiafragma.
2. Trombosis: el catéter umbilical venoso puede causar obstrucción del sistema venoso hepático. En cuanto al catéter arterial, la complicación más preocupante es la trombosis, con una incidencia que varía entre el 9% y el 28%. La complicación más común es la hipertensión arterial sistémica, causada por la estenosis de la arteria renal debido a la colocación incorrecta del catéter cerca de estas arterias. Esta situación puede llevar a hemorragias intraventriculares en recién nacidos prematuros. No se ha evidenciado que la posición alta o baja del catéter arterial afecte la frecuencia de trombosis. Por lo tanto, considerando este hecho, resulta más práctico mantener el



catéter en posición alta, ya que ofrece un mayor margen entre las distancias adecuadas. Además, en caso de que quede en una posición anómala, potencialmente peligrosa, se puede retirar parcialmente a la posición baja.

3. Aneurisma y disección de la aorta.
4. Laceración hepática.
5. Derrame pleural o hidrotórax, infarto hemorrágico del pulmón, perforación de colon y peritoneo, perforación del endocardio con subsecuente derrame pericárdico y taponamiento cardíaco.
6. Infecciones: se evidencia la presencia de sepsis asociada a catéter en hasta un 16%, así como casos de endocarditis, absceso hepático, entre otros. Los factores de riesgo que contribuyen a esta progresión incluyen bajo peso al nacer, tratamiento previo con antibióticos y la administración de alimentación parenteral a través del catéter. Estas infecciones pueden estar vinculadas al hecho de que el 90% de los vasos umbilicales se encuentran colonizados por bacterias en el tercer día de vida, provenientes de la piel o adquiridas en el canal genital. Además, el cateterismo umbilical, al ser un procedimiento invasivo, facilita la entrada de bacterias al torrente sanguíneo, agravado por el tiempo prolongado de permanencia del catéter.
7. Vasoespasmo arterial: Cuando el catéter arterial se encuentra en una posición baja anómala, puede dar lugar a cambios en la coloración de las extremidades inferiores, los glúteos o ambos, manifestándose generalmente a través de episodios de blanqueamiento transitorio. Ante esta situación, la acción recomendada consiste en calentar la pierna contralateral mediante



una compresa tibia para inducir vasodilatación refleja. Si, pasados 15 minutos, el fenómeno persiste, se aconseja retirar el catéter, ya que se ha informado de casos de pérdida de la extremidad. En situaciones en las que, a pesar de retirar el catéter, persisten signos de isquemia, se sugiere el uso de fibrinolíticos, vasodilatadores o heparinización. Por otro lado, cuando el catéter arterial se encuentra en posición alta anómala, puede asociarse con hipertensión arterial, isquemia renal (con posibilidad de insuficiencia renal), hipoglucemia refractaria (especialmente si la punta del catéter está en la arteria celíaca), isquemia mesentérica (vinculada a enterocolitis necrosante), isquemia de médula espinal e isquemia de extremidades inferiores.

8. Sangrado.

9. Fracturas de catéter.

10. Arritmias cardíacas por localización intracardiaca.

11. Obstrucción del catéter: esta complicación aumenta después de cinco días de permanencia. Podemos disminuir esta obstrucción si se administra heparina a dosis de 0.5-1 U/ml.

### **1.5 Evaluación diagnóstica.**

Clínicamente es muy difícil detectar la HTA debido a que la mayoría no tiene síntomas. Es imprescindible sospecharla y buscar intencionadamente mediante el monitoreo de rutina de los signos vitales en la UCIN. Se debe considerar que existen causas iatrogénicas o favorecedoras que propician la aparición de hipertensión neonatal por lo que es de suma importancia corregir o descartar estas causas de



HTA, una vez que el diagnóstico está confirmado se debe buscar la causa subyacente para dar el tratamiento y seguimiento adecuado.

Antes de realizar estudios complementarios se debe realizar una adecuada historia clínica considerando antecedentes prenatales como uso de fármacos durante el embarazo, ultrasonidos con malformaciones, y las intervenciones que se realizaron durante el internamiento como catéteres umbilicales, medicamentos administrados entre otros(6). Posterior al análisis de la historia clínica y examen físico se solicitan los estudios complementarios indicados frente a la sospecha diagnóstica en particular. El estudio inicial para evaluar a cualquier neonato hipertenso es la ecografía doppler renal, con la cual se podrá detectar masas, quistes o alteraciones anatómicas que causen obstrucción de la vía urinaria o trombosis vascular.

Otros estudios como la renina plasmática se solicita cuando existen alteraciones hidroelectrolíticas que lo justifiquen como en el caso de la hipopotasemia sugerente de una causa monogénica de HTA. El resultado de este debe ser interpretado con cuidado porque los RNP y aquellos con enfermedad pulmonar pueden presentar valores disminuidos(6).

### **1.6 Tratamiento de la hipertensión.**

Debido a que no siempre se encuentra la causa específica de la hipertensión, antes de iniciar un tratamiento farmacológico se deben averiguar y corregir todos los factores agregados que causan HAS, como:

- Excesivo o innecesario uso de inotrópicos. Las indicaciones globales del uso de inotrópicos es toda disfunción miocárdica que repercute en el correcto



aporte de oxígeno al resto del cuerpo, teniendo un estado de choque con hipoperfusión refractario a la administración de líquidos. Recordaremos que la elección del inotrópico ideal será aquel que el paciente necesite de acuerdo con su mecanismo de acción: simpaticomimético (adrenalina, dopamina, dobutamina), inhibidores de la fosfodiesterasa III (milrinona), sensibilizantes de canales de calcio (levosimendán), de igual forma la acción que ejerce depende de los receptores a los que se estimulen.

Las características del inotrópico ideal será que no produzca arritmias ni taquicardia, que sea estabilizador de la tensión arterial, estimulante de la contractilidad cardíaca, que tenga un efecto rápido y una vida media corta, que esté libre de taquifilaxia, sin causar toxicidad. De esta manera al tener a un paciente con apoyo aminérgico se deben vigilar las constantes vitales para disminuir la dosis utilizada para no tener efectos adversos o excesivos de estos fármacos, como serían HAS, taquicardia, taquifilaxia y suspenderlos a tiempo cuando hayan cumplido el objetivo(15).

- Hipercalcemia: La hipercalcemia es una concentración sérica de calcio total  $>12\text{mg/dl}$  o de calcio ionizado  $> 1.5 \text{ mmol/L}$ ; la causa más frecuente es iatrogénica. En los RNP los aportes de calcio pueden ser muy altos debido a su requerimiento fisiológico, que sin un control adecuado pueden permanecer los aportes intravenosos muy altos provocando posteriormente hipercalcemia. Otras causas de hipercalcemia neonatal incluyen hipoparatiroidismo materno, necrosis de la grasa subcutánea, hiperplasia paratiroidea, función renal anormal, síndrome de Williams.



Teniendo en cuenta que la causa número uno es iatrogénica el primer paso para el tratamiento es disminuir el aporte o suspenderlo. Cuando a pesar de suspender el aporte el paciente continúa con valores altos de calcio se puede tratar con solución salina al 0.9% a razón de 20ml/kg más furosemida a 2mg/kg, si fuera persistente se puede administrar corticoide y calcitonina (9)

- Balance hídrico acumulado positivo: La administración excesiva de líquidos afecta la adaptación cardíaca y pulmonar posnatal. Los estudios observacionales también indican que la intervención temprana para prevenir la sobrecarga de líquidos en los primeros días posnatales puede ayudar con la compleja transición extrauterina y prevenir malos resultados. La fórmula de equilibrio de líquidos basada en el peso (cambio de peso acumulado (%)) =  $(\text{peso diario (kg)} - \text{peso al nacer (kg)}) / \text{peso al nacer (kg)}$  calcula el estado de los líquidos y determina la sobrecarga de líquidos con precisión en recién nacidos.

La restricción de líquidos con aproximadamente 20 ml/kg/día menos de líquido en las primeras 24 horas posnatales, con un estándar de control de 80 ml/kg/día para prematuros y 60 ml/kg/día para recién nacidos a término, acortó la duración del soporte respiratorio. La prevención puede ser el mejor tratamiento para la sobrecarga de líquidos. La prevención de la progresión de la sobrecarga de líquidos se puede lograr con vigilancia, suministro consciente de líquidos, asegurando que todos los líquidos (incluida la nutrición parenteral) estén concentrados y realizando un seguimiento diario



del equilibrio de líquidos acumulado en relación con los parámetros clínicos(16).

- Dolor: Los RNP que se encuentran hospitalizados en UCIN, son expuestos a varios procedimientos dolorosos y estrés que alteran el ciclo de sueño-vigilia. Las medidas terapéuticas van desde las no farmacológicas y las farmacológicas, que se deben iniciar con las medidas no farmacológicas cuando se encuentren disponibles, la primera opción es la lactancia materna la cual resulta efectiva en procedimientos como la punción venosa o la punción del talón. También considerar la participación de la madre en esos procedimientos dolorosos siempre que sea posible utilizando el contacto “piel con piel”. Posterior a estas medidas se utilizan las farmacológicas:

Fármacos tipo opiáceos como el paracetamol a 10-15 mg/kg cada 6 a 8 horas es efectivo y seguro para el manejo del dolor leve a moderado.

Fármacos tipo antiinflamatorios no esteroideos no son recomendables en estos pacientes ya que pueden presentar múltiples complicaciones como trombocitopenia, neutropenia, leucomalacia, displasia broncopulmonar, hemorragia pulmonar entre otros.

Los fármacos hipnóticos y sedantes son utilizados en procedimientos más invasivos y dolorosos como pacientes que se encuentren bajo ventilación mecánica invasiva, de estos el más comúnmente utilizado es el midazolam, una benzodiacepina de acción corta, que como efectos secundarios pueden causar depresión cardiorrespiratoria, tolerancia, dependencia y abstinencia.

Sobre todo en los RNP hay una relación marcada con hemorragia de la matriz



germinal, leucomalacia periventricular, movimientos anormales y efectos hemodinámicos.

Por último tenemos a los fármacos opiáceos que al unirse a sus receptores en el cerebro, médula espinal y sistema digestivo bloquean la transmisión de dolor. La morfina y el fentanilo son los más utilizados, al administrarse se deben monitorizar sus efectos adversos como disminución de motilidad intestinal, retención urinaria, depresión respiratoria(17).

- Cafeína: Es una metilxantina que actúa estimulando el esfuerzo respiratorio y se usa en la práctica clínica para disminuir los eventos de apnea desde 1970. Todos los pacientes menores de 34 SDG deben ser monitorizados para detectar episodios de apnea, por lo que se inicia de manera profiláctica con este fármaco en todos los RNP menores de 34 SDG. Las dosis de impregnación usual es de 20mg/kg y posterior una dosis de mantenimiento diaria de 5 hasta 10mg/kg.

En los recién nacidos, tanto el metabolismo como la tasa de depuración de cafeína están disminuidos y la vida media llega a alcanzar las 100 horas. La suspensión de este fármaco se realiza posterior a cumplir las 34 SDG y una semana después de que el paciente no haya presentado apneas. La duración del fármaco por lo tanto depende de la edad gestacional del nacimiento y hasta que cumpla 34 SDG corregidas(18).

- Obstrucción de la arteria umbilical por el cateterismo de la misma: La incidencia de la trombosis sintomática de los catéteres arteriales umbilicales (CAU) es de 1% a 3%(19). Sin embargo, la trombosis asintomática



diagnosticada en estudios Doppler de rutina ha llegado a ser tan alta como de un 17% a 32%(20). Los neonatos están expuestos a mayor riesgo tromboembólico por la innata inmadurez de su sistema de coagulación, sus vasos de diámetro pequeño, alteraciones en la hemostasia secundarios a sus patologías de base, así como la presencia de trombofilias(21). Se describen otros factores importantes como lo son la posición baja de la punta del catéter (a nivel de los cuerpos vertebrales de L3-L4) y la duración mayor a 5 días.

Por lo tanto como profilaxis se recomienda una colocación intraarterial alta (a nivel de los cuerpos vertebrales de T6-T9); así como una infusión a dosis bajas de heparina no fraccionada a través del catéter (0.25-1 UI/ml, dosis total 25-200 UI/kg/día) para mantener su permeabilidad(19). La manifestaciones clínicas de la trombosis sintomática del CAU, dependen en gran parte de la extensión del trombo.

Debe sospecharse cuando existe disfunción del CAU, hipertensión refractaria, isquemia de extremidades, isquemia mesentérica, disfunción renal, eventos embólicos e insuficiencia cardiaca congestiva. En la mayoría de los casos los síntomas aparecen días después de retirar el catéter(20). El diagnóstico de la trombosis del CAU puede evidenciarse por signos indirectos en radiografías simples, por medio de ultrasonido abdominal, angiotomografía y angiografía, no se cuenta actualmente con una estandarización del tratamiento, por lo que el manejo se basa en la opinión



de expertos en guías clínicas, y depende en mayor medida del escenario clínico(20).

Al diagnosticar la trombosis del CAU éste debe retirarse inmediatamente. En neonatos de pretérmino se recomienda la administración de enoxaparina a una dosis inicial de 2 mg/kg/12 horas y en neonatos de término 1.7 mg/kg/12 horas en caso de no haber alto riesgo de sangrado. Se recomienda mantener una terapia anticoagulante por al menos 10 días. Se reserva el manejo quirúrgico abierto y/o endovascular en los casos que hay necesidad de restablecer el flujo de forma inmediata o existe compromiso severo a órgano blanco, con embolectomía o trombectomía dirigida por catéter(20).Posterior a la corrección de los anteriores factores se deberá evaluar la necesidad de tratamiento antihipertensivo si el RNP se encuentra con cifras de TA persistentemente por arriba de la percentila 99.

No se cuenta con un algoritmo específico para iniciar el tratamiento antihipertensivo debido a que se encuentra poco estudiado en neonatos; por lo tanto el manejo inicial se basará en el criterio y experiencia del médico tratante para el paciente en particular. También la vía de administración dependerá de la situación clínica del paciente:

- Vía intravenosa en infusión continua: principalmente en pacientes con hipertensión grave la cual se acompaña de manifestaciones sistémicas. Sin embargo el descenso no debe ser de manera abrupta para evitar el riesgo de



hemorragia cerebral e isquemia. Se puede utilizar Nitroprusiato de sodio, Esmolol y Labetalol.

- Vía intravenosa intermitente: en HAS de leve a moderada que no toleran la vía oral. Ejemplos: Hidralazina y Labetalol.
- Vía oral: Se sugiere su uso posterior a la terapia intravenosa, una vez que se ha controlado la TA. No se recomienda como manejo inicial en HTA grave o moderada sobre todo en RN en estado crítico. El más utilizado es la isradipina o amlodipino, adecuados para los RN (6).

### **1.7 Pronóstico.**

Esto va depender completamente de la causa que esté provocando la hipertensión, sin embargo generalmente el pronóstico a largo plazo es bueno. En la mayoría de los RNP la causa es secundaria al uso de catéter umbilical o idiopática por lo que en estos casos el pronóstico es bueno.

En los casos donde se requiere continuar el tratamiento antihipertensivo posterior al alta se debe seguir vigilando al paciente ya que sobre todo los RNP que nacieron sin completar el desarrollo glomerular tienen riesgo de no desarrollar la masa glomerular adecuada para la edad adulta(6)



### **1.3.5 Antecedentes.**

De los primeros estudios publicados que se realizaron sobre la hipertensión arterial neonatal en 1992, cuyo objetivo fue determinar la incidencia de los factores de riesgo que producen la hipertensión arterial neonatal, la población del estudio estuvo compuesta por 3,179 pacientes ingresados en la UCIN en un periodo de 6 años, se encontró que la prevalencia de la hipertensión fue del 0.81%. de ellos, el 50% fue de origen renal el 15% fue indeterminada. Los principales factores de riesgo fueron la displasia broncopulmonar (5.9%), persistencia del conducto arterioso (3.07%), hemorragia intraventricular (2.89%), cateterización umbilical (8.8%)(22).

Mientras que en el 2011, en Estados Unidos se buscó evaluar la incidencia y los factores de riesgo y el uso de los fármacos antihipertensivos en la UCIN, de los cuales se tomó una muestra de 764 pacientes, se encontró que la media de exposición a los medicamentos fue de 10 días y el 45% requirió más de un medicamento. Aunque la hipertensión no es tan frecuente, algunos RNP presentan mayor riesgo (23). En el 2020, se realizó un estudio, en el cual se buscó estimar la prevalencia de hipertensión arterial y evaluar su asociación con causas previamente relacionadas con esa condición, la población, estuvo conformada por 169 pacientes hospitalizados en la UCIN, dentro de los principales resultados, se encontró La prevalencia de hipertensión arterial neonatal fue de 4,7% y en todos los casos se presentó en niños prematuros con factores previamente reconocidos como peso bajo al nacimiento, corticoides, cateterismo umbilical, drogas nefrotóxicas, cafeína e hipertensión intracraneal.



## **2. PREGUNTA GENERAL DE INVESTIGACIÓN.**

¿Cuáles son los factores modificables que producen hipertensión arterial sistémica en el recién nacido prematuro de la UCIN del Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”?

### **2.1 Preguntas específicas.**

- ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los RNP de la UCIN del Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”?
- ¿Cuáles son las dosis de los fármacos más comúnmente utilizados que producen HAS en los RNP de la UCIN del Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”?
- ¿Qué proporción de los RNP con dolor presentan hipertensión arterial sistémica en la UCIN del Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”?
- ¿Los RNP del Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo” con balance hídrico positivo presentan hipertensión arterial sistémica?



### **3. OBJETIVO GENERAL.**

Identificar los factores modificables que propician HAS en el RNP de la UCIN del Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”.

#### **3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Identificar las características sociodemográficas de los RNP de la UCIN del Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo.
- Clasificar las dosis de los fármacos más comúnmente utilizados que producen HAS en el RNP del Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”.
- Catalogar a los RNP del Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo que presentan dolor con HAS.
- Analizar si el balance hídrico positivo influye en el desarrollo de la HAS en los RNP del Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”.



#### **4. HIPÓTESIS.**

Los RNP ingresados a la UCIN del Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo” que presentan factores de riesgo adicionales para desarrollar HAS.

##### **4. 1 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.**

- Los RNP ingresados en el Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo” presentan mayores factores de riesgo para desarrollar HAS que otros RN.
- Las dosis más elevadas de los fármacos producen HAS en el RNP del Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”?
- El dolor en el RNP ingresado en el Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo” causa HAS.
- Los RNP ingresados en el Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo” que presentan balance hídrico positivo acumulado presentan HAS.



## 5. JUSTIFICACIÓN.

La hipertensión arterial sistémica neonatal tiene una incidencia global que oscila entre el 0.2 y el 3% en las unidades de cuidados intensivos neonatales, siendo el 3% en los RNP. En la unidad de cuidados intensivos neonatales UCIN del Hospital General de Chihuahua, la prevalencia es más alta, de los RNP ingresados a la UCIN al menos un 10-25% presentan hipertensión.

Aunque la hipertensión arterial sea poco común, puede tener consecuencias graves si no se aborda adecuadamente. Puede afectar el desarrollo cerebral causando hemorragia intraventricular, deterioro de la función renal y alteración en otros órganos vitales.

La importancia de identificar a los RNP que se encuentran expuestos a factores de riesgo que exacerbaban la HAS nos permitiría crear una estrategia para disminuir la incidencia de la misma. Sobre todo tener en cuenta que estos factores son modificables y pueden ser prevenibles, como lo es el uso innecesario o excesivo de inotrópicos, la sobrecarga de volumen, el dolor, uso prolongado de cafeína y la obstrucción de la arteria umbilical por consecuencia del cateterismo.



## **6. MATERIAL Y MÉTODOS.**

### **6.1 Tipo de estudio:**

Observacional, prospectivo, descriptivo ya que se midieron variables sociodemográficas, somatométricas y constantes vitales.

### **6.2 Lugar y tiempo:**

La investigación se realizará en la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, en el Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”; la recolección de datos se llevó a cabo de febrero del 2024 a agosto del 2024.

### **6.3 Población del estudio:**

La muestra se conformó por 89 recién nacidos prematuros ingresados a la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital General Salvador Zubirán Anchondo de la ciudad de Chihuahua, Chihuahua.

### **6.4 Marco muestral:**

El muestreo fue no probabilístico por conglomerados, debido a que se seleccionó a todos los recién nacidos prematuros ingresados a la unidad de cuidados intensivos neonatales.



## **6.5 Criterios de selección.**

### **6.5.1 Criterios de inclusión.**

- Pacientes hospitalizados en la UCIN del Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”.
- Recién nacidos prematuros menores de 37 semanas de gestación.
- Pacientes del género femenino y masculino.
- Pacientes que requieren monitoreo continuo.

### **6.5.2 Criterios de exclusión.**

- Recién nacidos que estén fuera de la UCIN del Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”.
- Recién nacidos de término que son igual o mayores de 37 semanas de gestación.
- Recién nacidos que presenten malformaciones congénitas.

## **6.6 Estimación del tamaño de la muestra.**

El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, debido a que seleccionó específicamente a los RNP que están hospitalizados en la UCIN, el tamaño de la muestra es de 89 RNP, el nivel de confianza de la prueba es del 95%, el poder de la prueba es de 80%.



## 6.7 Variables.

### 6.7.1 Variables independientes:

**Tabla 2. Variables independientes.**

Variable	Definición	Escala de medición	Escala de indicador
Cafeína	Fármaco derivado de la metilxantina, que actúa como estimulante del sistema nervioso central, útil para el tratamiento de la apnea del prematuro(18).	Cualitativa.	1. Sin cafeína. 2. Con cafeína.
Fármacos vaso-activos	Agentes inotrópicos y vasopresores utilizados para mejorar la hemodinamia, es decir, la perfusión del paciente. Los efectos están mediados a través de su interacción con los receptores a los que se estimulen(8).	Cualitativa.	1. Sin aminos. 2. Con aminos.
Balance hídrico acumulado positivo	Es el equilibrio entre la ingesta de líquido y la excreción del mismo. La hipervolemia puede exacerbar la extravasación capilar en casos de choque séptico, lo cual contribuye al edema generalizado, aumento de la presión intrabdominal y edema pulmonar(16).	Cualitativa.	1. Negativo. 2. Positivo.
Dolor	Definido por la IASP como una experiencia sensitiva y emocional desagradable ocasionada por una lesión tisular. La escala CRIES valora 5 parámetros: llanto, requerimiento de oxígeno, taquicardia, hipertensión, expresión facial y periodos de sueño anormales: -0-4 puntos: no tienen dolor.	Cualitativa nominal.	1. De 0 a 4 puntos. 2. De 5 puntos o más.



	-5-7 puntos: dolor leve a moderado. -8-10 puntos: dolor severo(24).		
Cateterismo umbilical	Técnica de colocación de un catéter para obtener una vía central, ya sea venosa o arterial, frecuentemente en los RN críticamente enfermos (25).	Cualitativa.	1. Si. 2. No.

### 6.7.2 Variable dependiente:

**Tabla 2. Variable dependiente.**

Variable	Definición	Escala de medición	Escala de indicador
Hipertensión arterial sistémica	La presión arterial representa la presión ejercida contra la pared de las arterias. La presión diastólica es la mínima presión de la sangre contra las arterias y ocurre durante la diástole. Depende fundamentalmente de la resistencia vascular periférica. Una vez obtenida la presión arterial se debe clasificar en percentiles. -TAp50-95: Presión arterial normal. -TAp95-99: hipertensión(14).	Cualitativa Nominal.	1. Sin hipertensión (p<95). 2. Con hipertensión (p>95).



### 6.7.3. TERCERAS VARIABLES:

Tabla 3. Terceras variables.

Variable	Definición	Escala de medición	Escala de indicador
Edad gestacional	Es el periodo de tiempo transcurrido entre la concepción y el nacimiento. Usualmente medido en semanas. -Prematuro extremo: <28 SDG. -Muy prematuro: 28.0 a 31.6 SDG. -Prematuro tardío: 34 a 36.6 SDG. -De término: 37 a 41 SDG. -Postérmino: >42 SDG (26).	Cuantitativa Discreta.	1.RNP menor de 28 SDG.  2.RNP de 28.0 a 31.6 SDG.  3.RNP de 32 a 33.6 SDG.  4.RNP de 34 a 36.6 SDG.
Género	Se refiere a los conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres.	Cualitativa Nominal.	1.Femenino.  2.Masculino.
Peso para la edad gestacional.	De acuerdo con el peso y la edad de gestación, los RN se grafican en curvas obtenidas por regresión: -Peso bajo para la edad gestacional (hipotrófico): percentil inferior al 10. -Peso adecuado para la edad gestacional (eutrófico): Se sitúa entre el percentil 10 y 90. -Peso grande para la edad gestacional (hipertrófico): percentil mayor al 90.	Cuantitativa Discreta.	1.RNP hipotrófico.  2.RNP eutrófico.  3.RNP hipertrófico.
Origen étnico	Conjunto de personas que comparten las mismas costumbres, tradiciones, cultura, música, alimentación, idioma, habilidades, entre otras características provenientes del mismo territorio.	Cualitativa Nominal.	1.Mestizo.  2.Raramuri.  3.Menonita.



Días de estancia hospitalaria	Se definió como una medida de la durabilidad de un régimen de tratamiento hospitalario en el que un paciente ocupó una cama durante un período de tiempo, y se computarizó como la discrepancia entre la fecha de alta y la fecha de ingreso.	Cuantitativa Discreta.	1. De 0 a 7 días. 2. De 8 a 15 días. 3. De 16 a 30 días. 4. Más de 30 días.
Edad materna	La edad es un antecedente biodemográfico que permite identificar factores de riesgo a lo largo del ciclo vital de las personas; en el caso de la mujer adquiere especial importancia el período llamado edad fértil. -Edad materna avanzada: >35 años. -Embarazo adolescente: <20 años(27).	Cuantitativa Discreta.	1. De 11 a 20 años. 2. De 21 a 34 años. 3. Más de 35 años.
Maduración pulmonar	Consiste en la administración de corticoides entre las 24 y 34 semanas de gestación para disminuir la mortalidad y morbilidad secundarias a la prematuridad(28).	Cualitativa.	1. Si. 2. No.
Hipertensión arterial materna.	Mujer gestante con presión arterial sistólica mayor a 140 mmHg y/o presión arterial diastólica mayor de 90 mmHg en dos o más ocasiones consecutivas y separadas por un periodo de 4-6 horas(29).	Cualitativa.	1. Si 2. No.
Diabetes materna.	Toda mujer gestante con Diabetes Mellitus la cual es definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como “una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce”. Se divide en Diabetes	Cualitativa.	1. Si. 2. No.



	mellitus pregestacional que es toda diabetes diagnosticada antes del embarazo. Diabetes mellitus gestacional que es aquella que se diagnostica por primera vez durante el embarazo(30).		
Toxicomanía materna.	Es el consumo de sustancias de abuso por parte de la madre gestante como alcohol, anfetaminas, barbitúricos, benzodiacepinas, cocaína, codeína, heroína, marihuana, metadona, entre otros.	Cualitativa.	1. Si. 2. No.
Vía de parto.	Es la vía de culminación del embarazo. Se puede realizar por vía vaginal y sin intervención instrumental o por vía abdominal que es alumbramiento del producto a través de una incisión quirúrgica en el útero de la madre(31).	Cualitativa Nominal.	1. Cesárea. 2. Vaginal.
Corio- amnionitis.	Es una inflamación aguda de las membranas y el corion de la placenta, generalmente debido a una infección bacteriana polimicrobiana ascendente en el contexto de la ruptura de membranas aunque puede ocurrir también con las membranas intactas (32).	Cualitativa.	1. Si. 2. No.
Hemorragia intracraneal.	Es el sangrado focal desde un vaso sanguíneo hacia el parénquima cerebral. Los tipos incluyen hemorragia subdural, epidural, subaracnoidea, intracerebral parenquimatosa e intraventricular y de la matriz germinal. Una de las causas suele ser la prematuridad y la hipertensión(33).	Cualitativa.	1. Si. 2. No.



## **7. ANÁLISIS DE DATOS.**

Se recopilaron los datos y se capturaron en el programa estadístico “Statistical Package For The Social Science” (SPSS) versión 25. Se buscó la validación y confiabilidad por medio del estadístico Alpha de Crombach.

- Análisis univariado: se obtuvieron medidas de tendencia central y de dispersión de las variables continuas. De las variables categóricas se obtuvieron frecuencias simples y relativas.
- Análisis bivariado: se realizó prueba T de student para muestras independientes de variables continuas entre los grupos a una significancia de 0.05.
- Análisis multivariado: modelo de regresión logística múltiple para buscar el mejor modelo que explique la correlación de los riesgos modificables asociados a la HAS.

## **8. RECURSOS:**

- Humanos: El investigador.
- Físicos: baumanómetro, monitor cardiaco, oxímetro.
- Financieros: propios del investigador.



## 9. CONSIDERACIONES ÉTICAS:

La presente investigación sigue los lineamientos establecidos en el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud con el fin de garantizar el bienestar e integridad de los participantes.

De acuerdo con el título segundo, capítulo 1, artículos 13, 14 y 16 en los cuales se consideró lo estipulado en cuanto al respeto a la dignidad, la protección de sus derechos y la confidencialidad de los participantes, salvaguardando su integridad en todo momento, por lo cual se respetó la decisión de la persona a participar o no en la investigación, así como también se sugirió que el investigador principal suspenderá la investigación al advertir algún riesgo para la salud de la persona, sin embargo, esta previsión no se presentó.

Conforme al capítulo I, artículo 17, fracción II el presente estudio fue considerado de riesgo mínimo, ya que no se realizó ninguna intervención sobre variables fisiológicas, psicológicas y sociales en los participantes (Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión, 2014).

Se tomó en cuenta la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial <sup>(33)</sup>, y sus puntos generales 4, 5, 6, 7, 8, 9. Los cuales garantizan la confidencialidad de los datos de los pacientes que serán sometidos al estudio; se omitirá el nombre de los pacientes que entren al protocolo, así manteniendo su seguridad y confianza.



Se explicó de manera detallada a los padres o tutores los fines del protocolo a realizarse, en que se utilizó la información y la capacidad de pedir su salida en cualquier punto de la investigación, utilizando firma de consentimiento informado para uso de información médica.

El estudio fue aprobado por el comité de bioética el día 14 de febrero del 2024 como un estudio que no involucra la participación activa de seres humanos ya que solo incluye los registros de los datos clínicos de los mismos y no requiere consentimiento informado de los pacientes o de los tutores.

Este es un proyecto destinado a mejorar de calidad de vida, la calidad de estancia intrahospitalaria y la calidad de atención de los pacientes.



## **10. METODOLOGÍA OPERACIONAL.**

Se obtuvo la autorización por parte del departamento de enseñanza e investigación y del comité de bioética del hospital general de chihuahua Dr. Salvador Zubirán Anchondo el día 14 de febrero 2024, se aplicó la cédula de datos sociodemográficos.

Se realizaron las mediciones de la tensión arterial en todos los recién nacidos prematuros. Al detectar a un paciente con hipertensión se corroboró la PA en 3 ocasiones, con la técnica adecuada.

Una vez detectado a un paciente con hipertensión ya corroborada, se determinaron los otros datos. Si el paciente en ese momento presentaba dolor, sobrecarga hídrica, tratamiento con cafeína, tratamiento con apoyo aminérgico o si tuvo cateterismo de la arteria umbilical.

La recolección de datos se realizó mediante una hoja de excel previamente estructurada. Se realizó el análisis estadístico mediante el programa SPSS.



## 11. RESULTADOS.

En este estudio se analizaron un total de 89 pacientes correspondientes a recién nacidos prematuros con HAS ingresados a la UCIN del Hospital General de Chihuahua “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”, en el transcurso del tiempo de febrero 2024 a agosto del 2024. Empezamos describiendo las características sociodemográficas con los resultados descriptivos que dan respuesta al primer objetivo de esta investigación.

La mayoría de los pacientes fueron del género masculino con un total de 46 (51.7%), el rango de edad gestacional que más prevaleció fue de 34 a 36.6 semanas de gestación (44.9%), los que nacieron con un peso de 1.6 a 2.5 kg (66.3%) fueron los de mayor porcentaje y el origen étnico que destacó fue la raza mestiza (80.9%) (Tabla 5, gráfica 1 y 3). Con esto podemos subdividir a los pacientes con peso bajo al nacimiento (<2.5 kg) y con peso adecuado al nacimiento (>2.5 kg); encontrando que los que tienen peso bajo al nacimiento representan el 91% con una n de 81 (Tabla 6, gráfica 2).



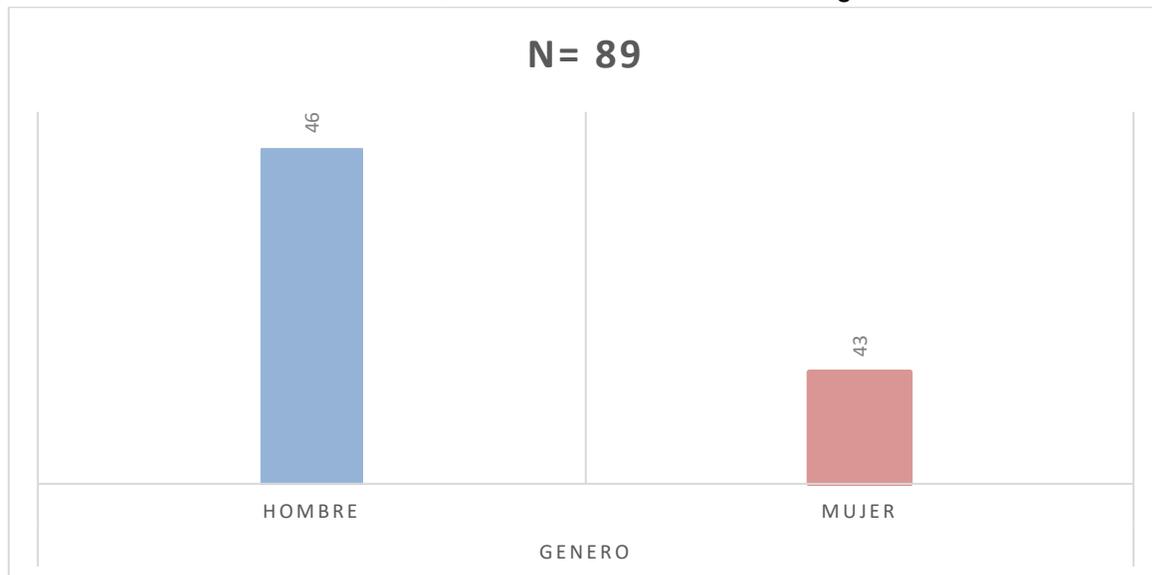
**Tabla 5.** Características sociodemográficas de los RNP de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.

<b>VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS.</b>		<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Género</b>	Hombre	46	51.7
	Mujer	43	48.3
<b>Edad gestacional en SDG</b>	Menos de 28	4	4.5
	De 28 a 31.6	14	14.6
	De 32 a 33.6	32	36
	De 34 a 36.6	40	44.9
<b>Peso al nacer en kg</b>	Menos de 1	7	7.9
	De 1.1 a 1.5	15	16.9
	De 1.6 a 2.5	59	66.3
	Más de 2.5	8	9
<b>Origen étnico</b>	Mestizo	72	80.9
	Rarámuri	16	18
	Menonita	1	1.1

**Fuente:** Cédula de datos sociodemográficos.

**Nota:** % = porcentaje, n = 89, SDG= Semanas de Gestación, Kg= Kilogramos.

**Gráfica 1.** Género de los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.



**Fuente:** Tabla No. 5



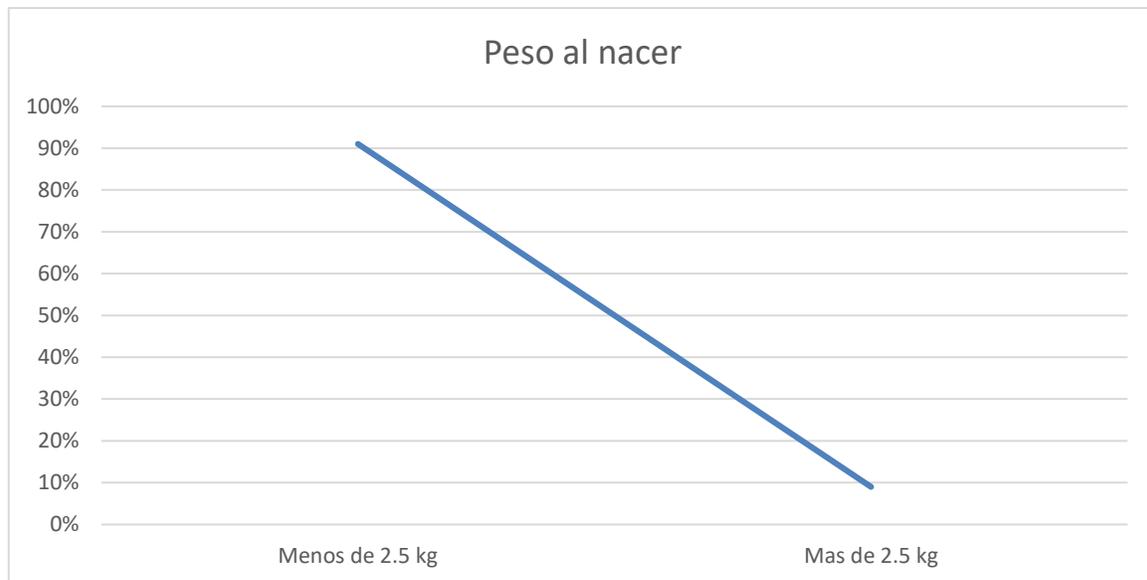
**Tabla 6.** Peso al nacer de los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.

<b>PESO AL NACER EN LOS RNP CON HAS NEONATAL</b>		<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Peso al nacer en kg</b>	Menos de 2.5	81	91%
	Más de 2.5	8	9

**Fuente:** Cédula de datos sociodemográficos.

**Nota:** % = porcentaje, n = 89, Kg= Kilogramos.

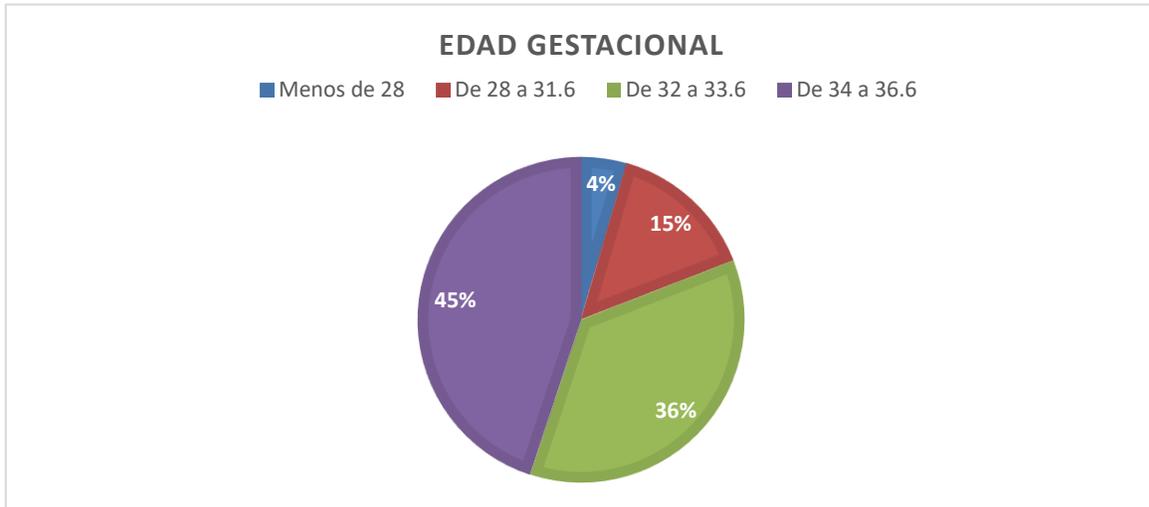
**Gráfica 2.** Peso al nacer de los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.



**Fuente:** Tabla No. 6.

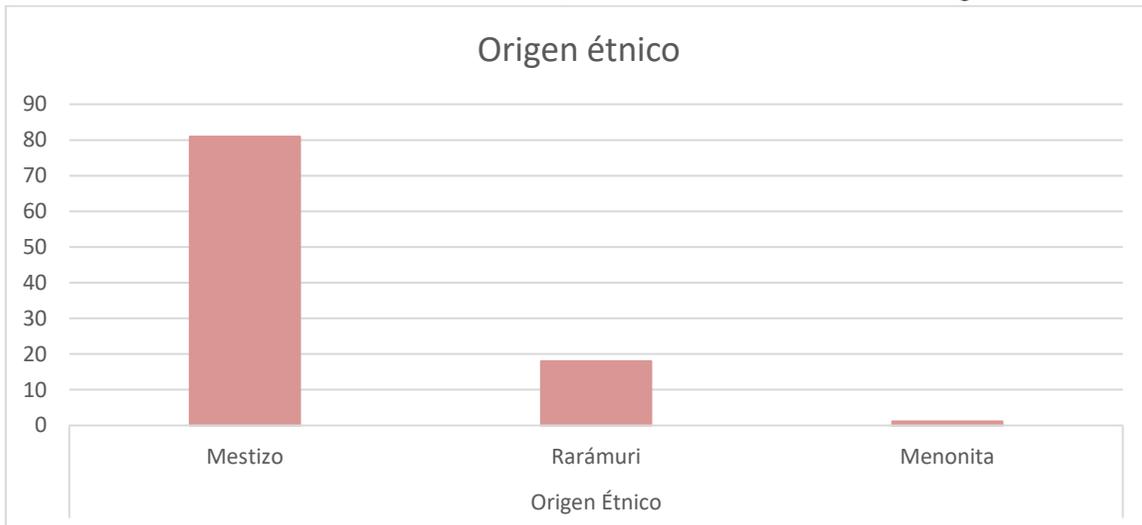


**Gráfica 3.** Edad Gestacional de los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.



**Fuente:** Tabla No. 5.

**Gráfica 4.** Origen étnico de los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.



**Fuente:** Tabla No. 5.

Al identificar a los RNP con hipertensión, se obtuvieron los datos prenatales de interés que representan un factor de riesgo importante. La edad materna se dividió en 3 grupos, el primero son los hijos de madre adolescente, de 11 a 20 años (44.9%), el segundo grupo son de 21 a 31 años (49.4%) y el tercero son hijos de madre añosa (3.6%). La mayoría de las madres no tuvieron hipertensión arterial



durante el embarazo (56%), sin embargo, un 43.8% si tuvieron HAS gestacional. También destaca que 21 madres tuvieron diabetes durante el embarazo, sin embargo, el 76.4% no presentó diabetes durante el embarazo. Las madres con toxicomanías fueron la minoría con un 7.9%. Así mismo las madres con corioamnionitis representaron también la minoría con un 9%.

Se evaluaron otros factores de riesgo perinatales, como la restricción del crecimiento intrauterino, en donde se encontró que el 83.1% de la población estudiada no se encontró restringido; sin embargo, un dato significativo es que en el 89.9% se administró esquema de maduración pulmonar.

La vía de nacimiento más prevalente fue la abdominal con un 92.1% (Tabla 7, gráficas 5, 6 y 7).

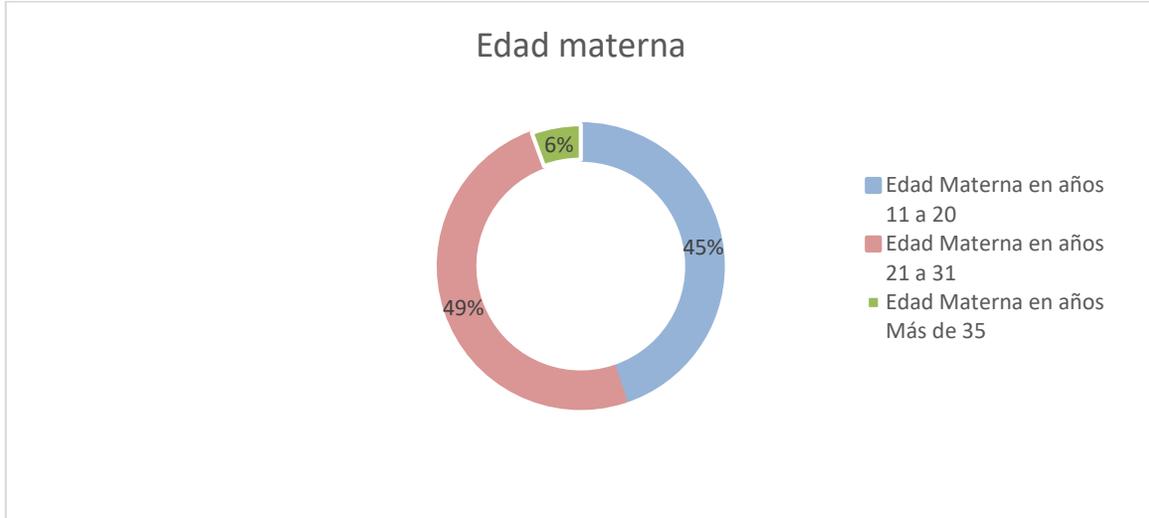
**Tabla 7.** Factores de riesgo prenatales presentes en los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.

<b>VARIABLES PRENATALES</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Edad materna en años</b>	11 a 20	44.9
	21 a 34	49.4
	>35	5.6
<b>Hipertensión materna</b>	Si	43.8
	No	56.2
<b>Diabetes materna</b>	Si	23.8
	No	76.4
<b>Toxicomanía materna</b>	Si	7.9
	No	92.1
<b>Corioamnionitis</b>	Si	10.1
	No	89.1
<b>Esquema de maduración pulmonar</b>	Si	89.9
	No	10.1
<b>Restricción del crecimiento intrauterino</b>	Si	83.1
	No	16.8
<b>Vía de parto</b>	Abdominal	92.1
	Vaginal	7.9

**Fuente:** Cédula de datos sociodemográficos. **Nota:** % = porcentaje, n = 89.

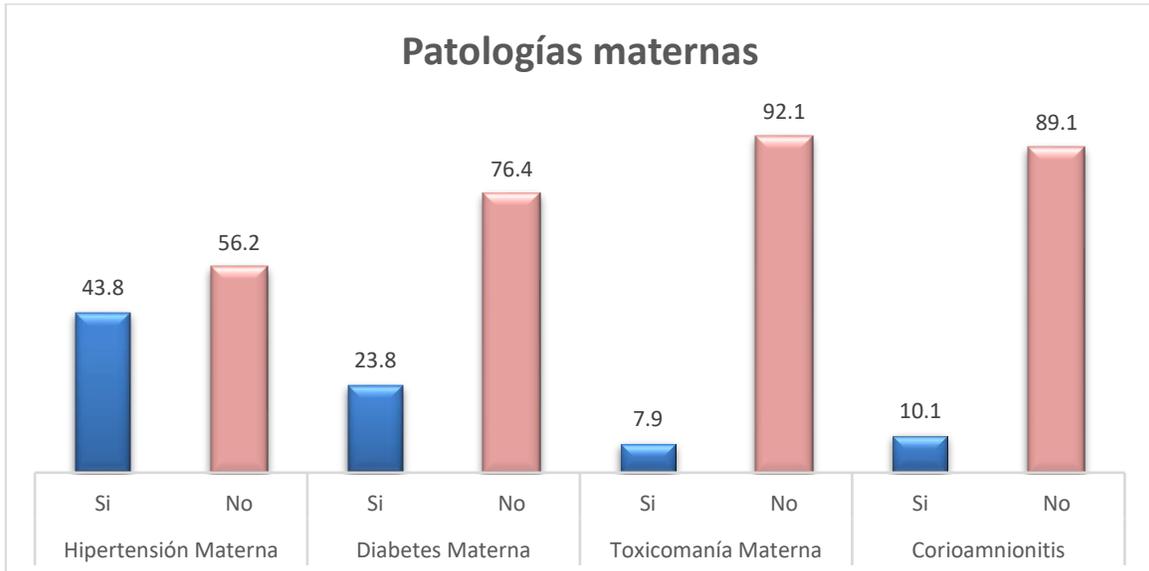


**Gráfica 5.** Edad materna al nacimiento de los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.



**Fuente:** Tabla No. 7

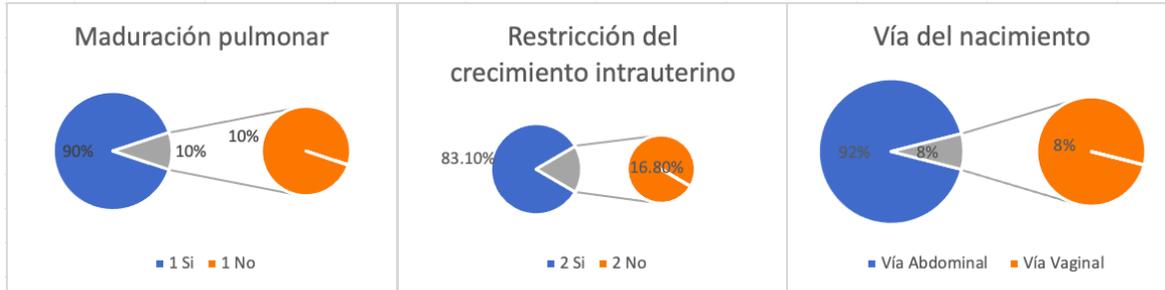
**Gráfica 6.** Patologías presentes en la madre de los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.



**Fuente:** Tabla No. 7



**Gráfica 7.** Otros factores perinatales en los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.



Fuente: Tabla No. 7

En este estudio se observó que 11 pacientes presentaron hemorragia intracraneal como complicación de la HAS lo cual representa el 12.4% (Tabla 8, gráfica 8). De éstos, 6 pacientes fallecieron (54.5%) (Tabla 8, gráfica 8).

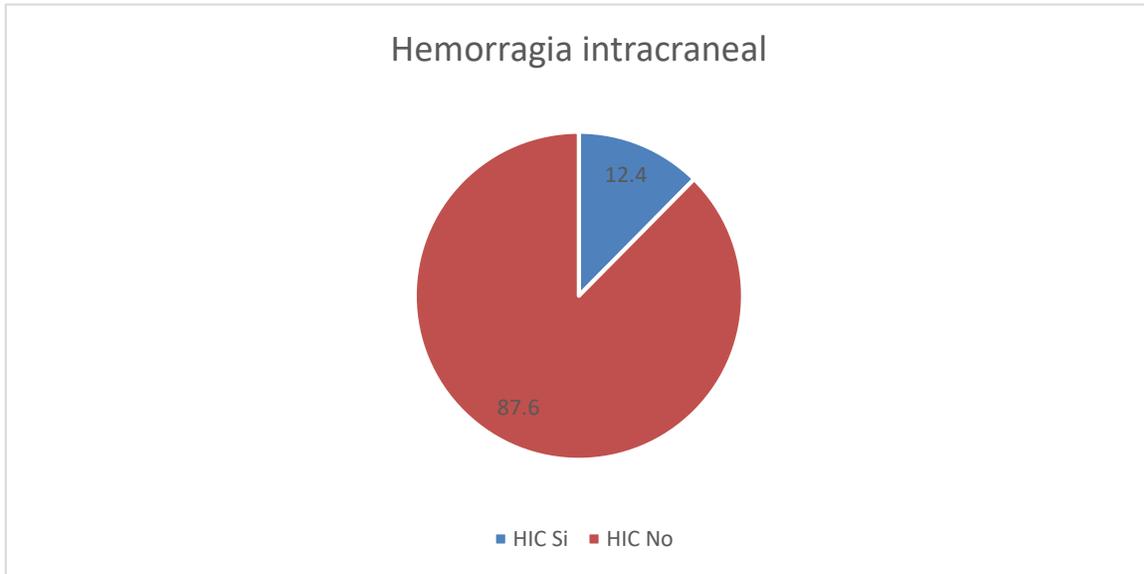
**Tabla 8.** Hemorragia intracraneal en los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.

VARIABLES		N	%
Hemorragia intracraneal	Si	11	12.4
	No	78	87.6

Fuente: Cédula de datos sociodemográficos. **Nota:** % = porcentaje, n = 89.



**Gráfica 8.** Hemorragia intracraneal de los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.



**Fuente:** Tabla no. 8.

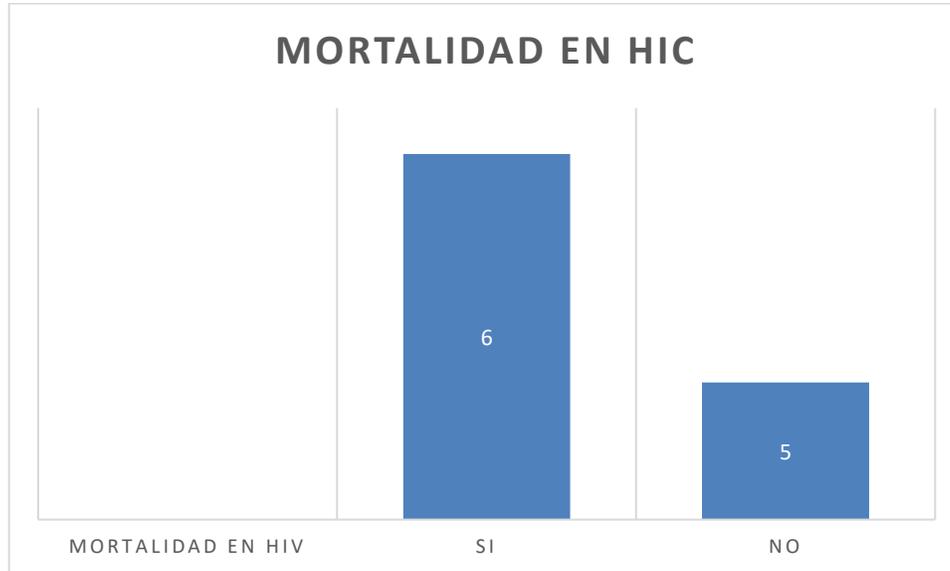
**Tabla 9.** Mortalidad en RNP con HAS y hemorragia intracraneal de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.

VARIABLES		N	%
Mortalidad en HIC	Si	6	54.5
	No	5	87.6

**Fuente:** Cédula de datos sociodemográficos. **Nota:** %=porcentaje, n=11, HIC=Hemorragia intracraneal.



**Gráfica 9.** Mortalidad en RNP con HAS y hemorragia intracraneal de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.



**Fuente:** Tabla no. 9.

Para dar respuesta a los siguientes objetivos se analizaron los factores de riesgo modificables que presenta un paciente hospitalizado en una unidad de cuidados intensivos y que es expuesto a los siguientes como sobre carga hídrica, dolor y uso de diversos medicamentos los cuales pueden producir HAS.

Para la sobrecarga de volumen se evaluó el balance hídrico al momento de que el paciente presentó hipertensión, el 55.1% resultó tener un balance hídrico acumulado positivo y el 44.9% un balance hídrico negativo (Tabla 10).

Un 34% de los RNP con HAS mostraron tener dolor, evaluado y medido con la escala de CRIES obteniendo puntaje mayor a 5 puntos, de los cuales el 25% mostró tener dolor intenso obteniendo puntaje mayor a 8 puntos (Tabla 11, gráfica 10).



Por otra parte, el 86.5% tuvo catéter umbilical, se debe destacar que el cateterismo fue en vena umbilical en el 100% de los RNP, en ninguno se canalizo la arteria umbilical.

**Tabla 10.** Factores de riesgo modificables presentes en los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubiran Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.

FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES		N	%
<b>Balance hídrico</b>	Positivo	49	55.1
	Negativo	40	44.9
<b>Dolor medido con escala CRIES</b>	Si (5-10 puntos)	55	61.8
	No (0-4 puntos)	34	38.2
<b>Apoyo aminérgico</b>	Si	46	51.7
	No	43	48.3
<b>Esteroides</b>	Si	80	89.9
	No	9	10.1
<b>Cafeína</b>	Si	59	66.3
	No	30	33.7
<b>Onfalocclisis</b>	Si	77	86.5
	No	12	13.5

**Fuente:** Cédula de datos sociodemográficos. **Nota:** % = porcentaje, n = 89.

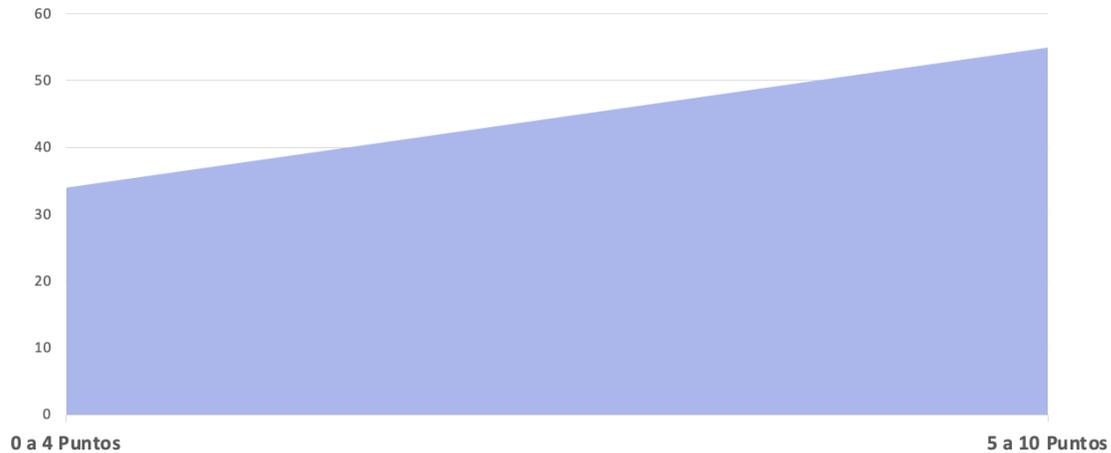
**Tabla 11.** Puntaje de dolor en los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. del De febrero del 2024 a agosto del 2024.

PUNTAJE DE DOLOR		N	%
<b>Escala CRIES</b>	Sin dolor (0-4 puntos)	34	38.2
	Dolor moderado (5-7 puntos)	32	35.9
	Dolor intenso (8-10 puntos)	23	25.8

**Fuente:** Cédula de datos sociodemográficos, escala CRIES para evaluar dolor neonatal. **Nota:** % = porcentaje, n = 89.



**Gráfica 10.** Clasificación del dolor en el RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.



**Fuente:** Tabla 11, escala CRIES para evaluar dolor neonatal.

Se revisaron los fármacos a los que están expuestos los RNP ingresados a la UCIN del Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua y que pueden producir HAS como efecto adverso. Se encontró que de los RNP con HAS, el 89.9% usó esteroides, seguido por la cafeína con un 66.3% y finalmente las aminas con un 50.5%, dentro de las cuales, se encuentran la norepinefrina, dopamina, adrenalina y/o milrinona (Tabla 12, gráfica 11).

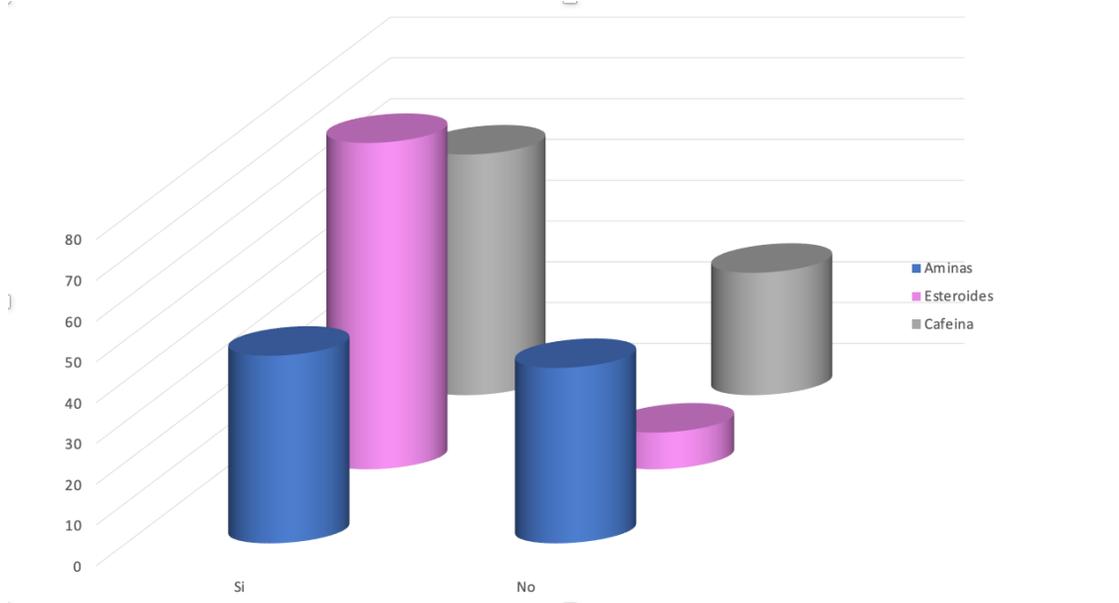
**Tabla 12.** Fármacos aplicados a los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.

Fármacos administrados		n	%
<b>Aminas</b>	Si	45	50.5
	No	44	49.4
<b>Esteroides</b>	Si	80	89.9
	No	9	10.1
<b>Cafeína</b>	Si	59	66.3
	No	30	33.7

**Fuente:** Cédula de datos sociodemográficos. **Nota:** % = porcentaje, n = 89



**Gráfica 11.** Fármacos aplicados a los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.



**Fuente:** Tabla no. 12.

Se analizó por separado al grupo de pacientes que si utilizaron aminas, que fueron un total de 46, se revisaron los días que ocuparon el apoyo aminérgico y la cantidad de aminas que utilizaron. Los pacientes RNP con HAS que utilizaron durante 4 días o más el apoyo aminérgico fueron el 50%, y se observó que entre más días permanecían las aminas, más pacientes con HAS (Tabla 13).



**Tabla 13.** Días que permanecieron con aminos los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubiran Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.

Días de aminos	n	%
Un día	4	8.6
Dos días	9	19.5
Tres días	10	21.7
Cuatro o más días	23	50.0

**Fuente:** Cédula de datos sociodemográficos. **Nota:** % = porcentaje, n = 46.

En la siguiente tabla se aprecia el grupo de los 46 pacientes que requirió apoyo aminérgico, sin embargo, no se observó un aumento de HAS con el aumento de cantidad de aminos, resultando que una amina es de 15% y de 4 o más de 11 % (Tabla 14).

**Tabla 14.** Cantidad de aminos que utilizaron los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubiran Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.

Cantidad de aminos	n	%
Una amina	15	32.6
Dos aminos	17	36.9
Tres aminos	3	6.5
Cuatro y 5 aminos	11	23.9

**Fuente:** Cédula de datos sociodemográficos. **Nota:** % = porcentaje, n = 46.



Se realizó la búsqueda de la asociación de la hipertensión arterial del RNP con los factores sociodemográficos al ingreso en la UCIN, dentro de los cuales se encontró una asociación significativa entre el género, la cual se presenta mayormente en el género masculino (55.8%) y también se encontró una relación significativa con la edad gestacional, presentando un mayor riesgo en los recién nacidos entre las 32 y 33.6 semanas de gestación, mientras que no se encontró una asociación significativa con el resto de las variables (Tabla 15).

**Tabla 15.** Coeficiente de correlación Spearman de las características sociodemográficas de los RNP con HAS de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubiran Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.

<b>VARIABLES</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>1. HAS del RNP.</b>	1	.211*	-.209*	-.233*	-.204	-.072
<b>2. Genero</b>	.211*	1	.032	-.205	.144	.017
<b>3. Peso al nacer</b>	-.209*	.032	1	.547**	.328**	.094
<b>4. Edad gestacional</b>	-.233*	-.205	.547**	1	-.056	.201
<b>5. Peso para la edad</b>	-.204	.144	.328**	-.056	1	.040
<b>6. Origen étnico</b>	-.072	.017	.094	.201	.040	1

**Fuente:** Cédula de datos sociodemográficos

**Nota:** n = 89, \*Correlación significativa (0.05 bilateral) \*\* Correlación significativa (0.01 bilateral).

Se realizó la relación entre la hipertensión arterial del recién nacido pretérmino y los factores maternos en el cual se encontró que las variables de interés mostraron correlación positiva entre la hipertensión arterial, la edad materna y las toxicomanías presentes en la madre durante el nacimiento (Tabla 16).



**Tabla 16.** Coeficiente de correlación Spearman de las características maternas de los RNP de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.

<b>VARIABLES</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>1. HAS del RNP.</b>	1	.885**	.161	.189	.949**	.424	.228
<b>2. Edad materna.</b>	.885**	1	.634	.074	.069	.787**	.622
<b>3. Hipertensión arterial materna.</b>	.161	.634	1	.551	.403	.148	.403
<b>4. Diabetes mellitus materna.</b>	.185	.074	.551	1	.000	.358	.551
<b>5. Toxicomanías.</b>	.949**	.069	.403	.00	1	.707**	.426
<b>6. Coriamnionitis.</b>	.424	.787**	.148	.358	.707	1	.707
<b>7. Vía de parto.</b>	.228	.622	.403	.551	.426	.707**	1

**Fuente:** Cédula de datos sociodemográficos.

**Nota:** % = porcentaje, n = 89, \*\* Correlación significativa.

En cuanto a la administración de fármacos, se encontró asociación estadísticamente significativa entre la hipertensión arterial y la administración de cafeína, mientras que una asociación relativa con la administración de aminas, presentando mayor prevalencia en los recién nacidos con 4 o más días de terapia con drogas vaso activas (Tabla 17).



**Tabla 17.** Coeficiente de correlación Spearman del uso de medicamentos como medida de soporte de los RNP y que se asocian a HAS de los RNP de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.

VARIABLES	1	2	3	4
1. HAS del RNP	1	.277**	.404**	-.195
2. Aminas	.277*	1	.337**	-.071
3. Cafeína	.404**	.337**	1	-.188
4. Corticoesteroides	-.195	-.071	-.188	1

**Fuente:** Cédula de datos sociodemográficos. **Nota:** n = 89, HAS: Hipertensión arterial sistémica, \*\* Correlación significativa (0.01 bilateral).

En cuanto a la relación del dolor y el balance hídrico, se encontró una relación significativa del aumento de la presión arterial con el dolor, sin embargo, no se encontró relación de la hipertensión con el balance hídrico (Tabla 18, gráfica 12).

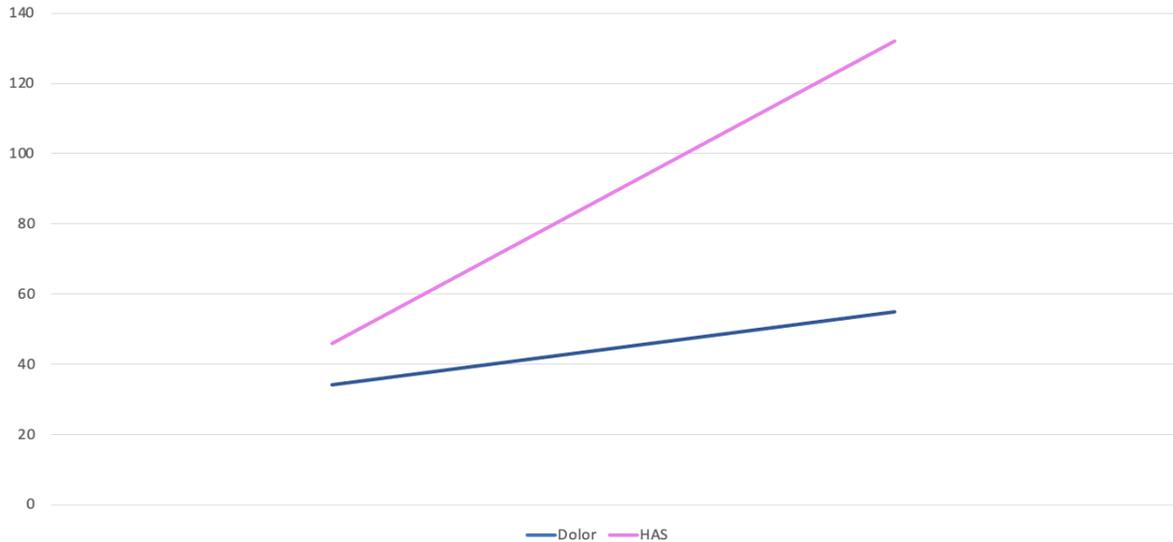
**Tabla 18.** Coeficiente de correlación Spearman para identificar la relación del dolor y el balance hídrico con la HAS en los RNP de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubirán Anchondo de Chihuahua, Chih. De febrero del 2024 a agosto del 2024.

	1	2	3
1. HAS del RNP	1	.299**	.106
2. Dolor	.299*	1	.219*
3. Balance hídrico	-.106	.219*	1

**Fuente:** Cédula de datos sociodemográficos. **Nota:** n = 89, HAS: Hipertensión arterial sistémica, \* Correlación significativa (0.05 bilateral) \*\* Correlación significativa (0.01 bilateral).



**Gráfica 12.** Relación de la hipertensión arterial con el dolor en los RNP de la UCIN en el Hospital General Dr. Salvador Zubiran Anchondo de Chihuahua, Chih. del 1 de marzo del 2023 al 1 marzo del 2024.



**Fuente:** Tabla No. 18

## 12. DISCUSIÓN.

La prevalencia de HAS neonatal en las unidades de cuidados intensivos neonatales varía entre el 3 y el 9%, sin embargo no existe información actualizada en México. En nuestro hospital, la prevalencia fue de un 10-20%. Este hallazgo no es consistente con otros estudios donde la prevalencia es mucho menor. En el presente estudio se examinaron los factores modificables que propician HAS neonatal en los RNP, sin embargo al ser pacientes críticamente enfermos, el diseño permite evaluar asociación pero no causalidad.



Este es el primer estudio, del cual tenemos conocimiento, en el que se establece la asociación de dolor, uso de cafeína, apoyo aminérgico y sobrecarga hídrica como factores que propician HAS en RNP en el Estado de Chihuahua.

En nuestros resultados se examinaron la frecuencia y la relación de HAS con los factores de riesgo modificables presentes en los RNP ingresados en la UCIN del Hospital General de Chihuahua, “Dr. Salvador Zubirán Anchondo”, que son principalmente dolor, uso de cafeína, uso de fármacos vasoactivos y sobrecarga hídrica, encontrando evidencia significativa con el dolor, la administración de cafeína y 4 días o más con apoyo aminérgico.

En nuestros resultados no encontramos correlación significativa entre un balance hídrico positivo y la HAS en los neonatos. Aunado a esto, buscamos la relación de factores de riesgo perinatales que pudieran estar relacionados con la presencia de hipertensión. Encontramos que la edad materna y las toxicomanías son las más representativas.

En el 2020, Alejandro Balestracchi et al, realizó un estudio donde se observó la prevalencia de HAS neonatal y la asociación con prematuridad ( $p= 0.0003$ ), bajo peso ( $p= 0.01$ ), maduración pulmonar con corticoides ( $p = 0.002$ ), cateterismo umbilical ( $p=0.03$ ), uso de más de 2 drogas nefrotóxicas ( $p =0.02$ ), administración de cafeína ( $p=0.0001$ ) e hipertensión intracraneal ( $p=0.04$ ). En su estudio, el tratamiento con cafeína produjo HAS en el 50% de los pacientes, en el cual el doble de estos tuvo



HAS con la dosis de impregnación y el resto con la dosis de mantenimiento. Al suspender la cafeína o disminuir la dosis, se remitió la HAS sin dejar secuelas ni complicaciones. A su vez, Mohammed et al encontraron que el 2,5% de los pacientes que recibían cafeína desarrollaban hipertensión neonatal, sin relacionarse con mayor o menor dosis de la misma(14).

Muy similar a nuestros resultados donde se observó, igualmente, prevalencia de HAS neonatal con los RNP con peso bajo al nacimiento (91%), el cual es definida como menor a 2.5 kg, también con el uso de cafeína e hipertensión intracraneal.

El 86.5% de nuestros pacientes tuvo cateterismo de la vena umbilical, que aunque no fue estadísticamente significativo para presentar hipertensión neonatal, si es un porcentaje alto, sin embargo, también cabe destacar que ninguno de nuestros pacientes tuvo cateterismo arterial, el cual si es uno de los factores más comunes de HAS neonatal (14).

Encontramos que el 61.8% de nuestros pacientes tuvieron dolor al presentar HAS, inclusive el 25.8% presentaba dolor intenso con un puntaje mayor a 8 en la escala de CRIES.

En nuestro estudio, se separó el grupo en dos, de los 89 pacientes hipertensos, un grupo que requirió apoyo aminérgico y un grupo que nunca lo usó. Dentro del grupo que si uso fármacos vasoactivos, el 50% estuvo con amins por más de 4 días



consecutivos, lo cual si tuvo asociación significativa con HAS neonatal. Así mismo, no se obtuvo asociación con la cantidad de aminos que utilizaron. De la misma manera, Alejandro Balestracci et al no obtuvieron asociación significativa con el uso de aminos e HAS<sup>(14)</sup>.

Por último en nuestro estudio se analizó las hemorragia intracraneal como complicación de hipertensión arterial sostenida. El 12.4% de nuestros RNP presentó algún grado de hemorragia intracraneal, la cual no resultó ser estadísticamente significativa, sin embargo, de éstos 11 pacientes, 6 fallecieron (54.5%). Datos que concuerdan con Ludovic Treluyer quien refiere que la mortalidad aumenta del 6.7% al 74.4% en RNP con hemorragia intraventricular (34).

### **13. CONCLUSIONES.**

Los pacientes RNP ingresados a la UCIN, del Hospital General de Chihuahua, tienen una incidencia casi del doble del resto de la literatura revisada. Se identificaron las características sociodemográficas que presenta la población como lo es el género masculino, la edad materna y las toxicomanías durante el embarazo. Los fármacos que más producen HAS son la cafeína, el uso de esteroides y la presencia de apoyo aminérgico por más de 4 días.

El dolor es un factor de riesgo que presentan más de la mitad de los pacientes ingresados, incluso un cuarto de estos con dolor intenso.

Así mismo, no se encontró que en nuestros pacientes la sobrecarga hídrica sea significativa para desarrollar HAS.



#### **14. PROPUESTAS.**

Con este estudio se pretenden identificar a los RNP con factores de riesgo para desarrollar HAS y que a su vez puedan ser modificables para reducir la incidencia de HAS neonatal en la población estudiada.

Se identificaron características como el género masculino y la edad materna, los cuales no pueden ser modificables. Sin embargo los que si pueden ser modificables, se deben identificar como una causa de HAS.

La cafeína es un fármaco muy utilizado en esta población de RNP, ya que se utiliza principalmente en los menores de 34 SDG, por lo que aunque sepamos que uno de sus efectos adversos es la HAS, no proponemos que se deje de utilizar. La propuesta es identificar a los pacientes que no requieran dosis altas de cafeína, o utilizar la dosis mínima necesaria y suspenderla lo más rápido posible. Además, al identificar a este fármaco como un posible causante de HAS, podemos sospechar que la HAS no sea sostenida al retirar el fármaco mismo.

Con los fármacos vasoactivos, encontramos que a mayor tiempo de uso, más propensos a desarrollar hipertensión. Sabemos que estos fármacos son de vital importancia en una UCIN, por lo que nuestra propuesta igualmente que la cafeína es utilizarlos con la dosis mínima necesaria y los días mínimos necesarios.



Agregado a lo anterior, el dolor en una UCIN a veces es difícil identificarlo, ya que la medición suele ser subjetiva. Sin embargo, con las escalas neonatales es más fácil identificarlo y tratarlo a tiempo. Este tipo de pacientes es muy susceptible a presentar dolor intenso crónico en estas unidades, debido a todos los procedimientos que se realizan sin la analgesia adecuada.

Por último se propone que al identificar a un paciente con HAS se evalúen estos factores de riesgo que pueden modificarse para dar un tratamiento dirigido a la causa, antes de realizar un abordaje con estudios de imagen o laboratorios, incluso antes de dar un tratamiento antihipertensivo.



## 15. BIBLIOGRAFIA.

1. Weiner GM, Zaichkin J, American Heart Association, American Academy of Pediatrics. Libro de texto para la Reanimación Neonatal.
2. Rellan Rodríguez S, Garcia De Ribera C, Paz M, Garcia A. El recién nacido prematuro [Internet]. Available from: [www.aeped.es/protocolos/](http://www.aeped.es/protocolos/)
3. Hospital Británico D de PUN. Apnea del prematuro. Archivos de Pediatría del Uruguay. 2007;54–7.
4. Starr MC, Flynn JT. Neonatal hypertension: cases, causes, and clinical approach. Vol. 34, Pediatric Nephrology. Springer Verlag; 2019. p. 787–99.
5. Medina-Zamora RL, Hernández-Benítez R, Vidaña-Pérez D, Iglesias-Leboreiro J, Bernárdez-Zapata I, Saldaña-Vargas R, et al. Blood pressure in healthy term and late preterm newborns in Mexico City. Arch Cardiol Mex. 2023 Apr 1;93(2):149–55.
6. Coccia PA, Ramírez FB, Del C. Suarez Á. Arterial hypertension in the newborn. Arch Argent Pediatr. 2020;118:S153–63.
7. Ruoss JL, Mcpherson C, Dinardo J. Inotrope and Vasopressor Support in Neonates Educational Gaps [Internet]. Available from: <http://neoreviews.aappublications.org/>
8. García-Canalesa A, Peña-Juárez RA, Sandoval-Franco L de M. Vasopressors and inotropes: Use in paediatrics. Vol. 88, Archivos de Cardiología de Mexico. Instituto Nacional de Cardiología Ignazio Chavez; 2018. p. 39–50.
9. Martínez de Victoria E. El calcio, esencial para la salud. Nutr Hosp. 2016;33:26–31.
10. Santamaría Olomo R, Gorostidi M. Hipertensión arterial secundaria. Sociedad Española de Nefrología. 2021;
11. Pérez-Castañeda Jorge T. Fisiopatología del dolor agudo: alteraciones cardiovasculares, respiratorias y de otros sistemas y órganos Pathophysiology of acute pain: cardiovascular, respiratory alterations and of other systems and organs [Internet]. Vol. 11, Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación. 2012. Available from: <http://scielo.sld.cu>
12. Valenzuela D, Moya F, Luco M, Tapia JL. The role of pulmonary hypertension on bronchopulmonary dysplasia. Rev Chil Pediatr. 2017 Nov 1;88(6):699–706.
13. Valenzuela B. A. El café y sus efectos en la salud cardiovascular y en la salud materna. Revista Chilena de Nutrición. 2010 Sep 25;37(4):514–23.
14. Balestracci A, Capone MA, Toledo I, Sticotti S, Clave P. Prevalence of Arterial Hypertension in a neonatal intensive care unit. Rev Chil Pediatr. 2020;91(6):891–8.



15. Adriana D, Morán-Alvarado G, Cecilia D, López-Paz A. [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx) Uso y consideraciones de aminas en pediatría [Internet]. Vol. 41, Supl. 1 Abril-Junio. 2018. Available from: [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)
16. Naveda OE, Naveda AF. Balance hídrico positivo y alta mortalidad en niños con sepsis grave y choque séptico. *Pediatría (Bucur)*. 2016 Jul;49(3):71–7.
17. metodológico Pediatra A, de San José Instructor Asociado H, Romero H, Artemo García C, Paul Galindo J. REVISIÓN AMPLIADA DE LA LITERATURA PAIN MANAGEMENT IN NEWBORNS. Vol. 24, *Repert.med.cir*. 2015.
18. Ricardo Pardo Lozano 2007 cafeina.
19. Kearon C, Akl EA, Comerota AJ, Prandoni P, Bounameaux H, Goldhaber SZ, et al. Antithrombotic therapy for VTE disease: Antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*. 2012;141(2 SUPPL.):e419S-e496S.
20. Revel-Vilk S, Ergaz Z. Diagnosis and management of central-line-associated thrombosis in newborns and infants. Vol. 16, *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*. 2011. p. 340–4.
21. Ergaz Z, Simanovsky N, Rozovsky K, Leil SA, Ofek-Shlomai N, Revel-Vilk S, et al. Clinical outcome of umbilical artery catheter-related thrombosis - A cohort study. *Journal of Perinatology*. 2012 Dec;32(12):933–40.
22. Singh HP, Morrison Hurley R, Myers TF. Neonatal Hypertension Incidence and Risk Factors. *American Journal of Hypertension, Inc* [Internet]. 1992;5(2):51–5. Available from: <http://ajh.oxfordjournals.org/>
23. Blowey DL, Duda PJ, Stokes P, Hall M. Incidence and treatment of hypertension in the neonatal intensive care unit. *Journal of the American Society of Hypertension*. 2011 Nov;5(6):478–83.
24. Vidal MA, Calderón E, Martínez E, González A, Torres LM. Dolor en neonatos. 2005.
25. Carbajal B, Mayans E, Rufo R, Silvera F. Pauta de colocación de catéteres umbilicales Guidelines for the insertion of umbilical catheters [Internet]. Vol. 87, *Arch Pediatr Urug*. 2016. Available from: <http://www.slideshare.net/lorely sanz/endocrinologia-fetal>
26. Gómez Gómez M, Danglot-Banck C, Aceves-Gómez M. Clasificación de los niños recién nacidos. *Revista Mexicana de Pediatría*, Vol 79, Num 1 [Internet]. 2012 Jan 1;32–9. Available from: [www.cenetec.salud.gob.mx](http://www.cenetec.salud.gob.mx)
27. Donoso E, Carvajal JA, Vera C, Poblete JA. La edad de la mujer como factor de riesgo de mortalidad materna, fetal, neonatal e infantil. Vol. 142, *Rev Med Chile*. 2014.



28. Albinagorta Olórtegui R, Miranda Tapia M. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia 433.
29. Arín Iranzo RM, Gorost Idi Pérez M, Álvarez-Navascués R, Ael R, Arín Iranzo M. Hipertensión arterial y embarazo REVISIÓN HTA. NefroPlus. 2011;4(2):21–30.
30. Management of diabetes in pregnancy. Diabetes Care. 2017 Jan 1;40:S114–9.
31. Barrera-Barrera G, Cucoch-Petraello-Rojas C, Martínez-Vera I, Neira-Pérez M, Órdenes-Osorio S, Sandoval-Rubilar S, et al. Perception regarding the delivery routes of women in reproductive age: A literature review. Rev Chil Obstet Ginecol. 2022 Mar 1;87(2):122–36.
32. Corioamnionitis, definición, métodos de diagnóstico y repercusión clínica [Internet]. Available from: <https://orcid.org/0000-0002-5705->
33. José D, Román S, Dovasio F, Kreindel T, Kucharczyk M. Hemorragia cerebral en el neonato Preguntas comunes en imágenes. Vol. 105, Arch Argent Pediatr. 2007.
34. Tréluyer L, Chevallier M, Jarreau PH, Baud O, erie Benhammou V, Gire C, et al. Intraventricular Hemorrhage in Very Preterm Children: Mortality and Neurodevelopment at Age 5. Pediatrics. 2023 Apr;151(4):1–10.



## 16. ANEXOS.

### 16.1 Consentimiento informado.

**HOSPITAL GENERAL DE CHIHUAHUA DR. SALVADOR  
ZUBIRAN  
DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA**

**CARTA CONSENTIMIENTOS EN MENORES DE EDAD  
(RECIEN NACIDOS)**

NOMBRE DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_

NÚMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PADRE O DE LA MADRE: \_\_\_\_\_

La información es confidencial y únicamente será brindada a sus padres y plasmada en el estudio que se estará realizando para saber si se ha realizado una adecuada detección de hipertensión arterial sistémica y los factores de riesgo que puedan modificarse,

Si aceptas la participación de tu hijo te pido que por favor pongas una (x) en el cuadro de abajo que dice "si quiero participar" y escribe tu nombre. Si no quieres participar, déjalo en blanco.

Si quiero participar

Nombre: \_\_\_\_\_

Nombre y firma de la persona que obtiene el asentimiento: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



## 16.2 Hoja de recolección de datos.

NOMBRE:

REGISTRO:

GENERO	PESO	SDG	ETNIA	RCIU	EDAD MATERNA	HAS MATERNA	DM MATERNA	TOXICOMANIA MATERNA	CORIO AMNIOITIS

CANTIDAD DE AMINAS	DIAS DE AMINAS	CAFEINA	DIAS DE USO CAFEINA	DOLOR PUNTAJE	HEMORRAGIA INTRACRANEAL	DEFUNCION

1 ERA MEDICION DE TA	2 DA MEDICION DE TA	3 ERA MEDICION DE TA	PROMEDIO DE LAS 3

+

ESCALA CRIES			
Parámetros	0	1	2
Llanto	No llora	Llora consolable	Llanto intenso no consolable
FiO2 para sat >95%	21%	<30%	>30%
FC y TA	Basal	Aumento <20% basal	Aumento >20% basal
Expresión	Cara descansada	Ceño y surco nasolabial fruncidos, boca abierta	Mueca de dolor y gemido
Periodo de sueño	Normal	Se despierta muy frecuente	Constantemente despierto



### 16.3 Tablas de percentiles de TA en RNP.

## TENSIÓN ARTERIAL EN RECIÉN NACIDOS

DVEU	SDQ	34			35			36			37			38			39			40			41			42		
		P5	P50	P95																								
0	TAS	38	53	70	40	55	71	41	57	73	42	59	75	44	60	76	46	61	77	47	62	79	48	64	81	50	65	82
	TAD	25	34	42	26	35	43	27	36	44	28	37	45	29	38	46	30	39	47	31	40	48	32	41	49	33	42	50
	TAM	29	40	51	31	42	52	32	43	54	33	44	55	34	45	56	35	46	57	36	47	58	37	49	60	39	50	61
1	TAS	40	55	71	41	57	73	42	59	75	44	60	76	46	61	77	47	62	79	48	64	81	50	65	82	51	67	84
	TAD	26	35	43	27	36	44	28	37	45	29	38	46	30	39	47	31	40	48	32	41	49	33	42	50	34	43	51
	TAM	31	42	52	32	43	54	33	44	55	34	45	56	35	46	57	36	47	58	37	49	60	39	50	61	40	51	62
2 a 7	TAS	51	66	83	52	69	84	55	71	87	57	72	89	59	75	90	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95
	TAD	25	39	56	26	40	57	27	41	58	28	42	59	29	43	60	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63
	TAM	34	48	65	35	50	66	36	51	68	38	52	69	39	54	70	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74
8 a 14	TAS	52	69	84	55	71	87	57	72	89	59	75	90	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95	65	83	97
	TAD	26	40	57	27	41	58	28	42	59	29	43	60	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63	33	48	64
	TAM	35	50	66	36	51	68	38	52	69	39	54	70	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74	44	60	75
15 a 21	TAS	55	71	87	57	72	89	59	75	90	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95	65	83	97	67	86	98
	TAD	27	41	58	28	42	59	29	43	60	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63	33	48	64	34	49	65
	TAM	36	51	68	38	52	69	39	54	70	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74	44	60	75	45	61	76
22 a 28	TAS	57	72	89	59	75	90	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95	65	83	97	67	86	98	69	88	100
	TAD	28	42	59	29	43	60	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63	33	48	64	34	49	65	35	50	66
	TAM	38	52	69	39	54	70	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74	44	60	75	45	61	76	46	63	77
29 a 35	TAS	59	75	90	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95	65	83	97	67	86	98	69	88	100	71	89	102
	TAD	29	43	60	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63	33	48	64	34	49	65	35	50	66	36	51	66
	TAM	39	54	70	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74	44	60	75	45	61	76	46	63	77	48	64	78
36 a 42	TAS	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95	65	83	97	67	86	98	69	88	100	71	89	102			
	TAD	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63	33	48	64	34	49	65	35	50	66	36	51	66			
	TAM	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74	44	60	75	45	61	76	46	63	77	48	64	78			
43 a 49	TAS	61	80	92	62	81	93	63	82	95	65	83	97	67	86	98	69	88	100	71	89	102						
	TAD	30	45	61	31	46	62	32	47	63	33	48	64	34	49	65	35	50	66	36	51	66						
	TAM	40	56	71	41	58	72	42	59	74	44	60	75	45	61	76	46	63	77	48	64	78						

## TENSIÓN ARTERIAL EN RECIÉN NACIDOS

DVEU	SDQ	34			35			36			37			38			39			40			41			42		
		P5	P50	P95																								
0	TAS	38	53	70	40	55	71	41	57	73	42	59	75	44	60	76	46	61	77	47	62	79	48	64	81	50	65	82
	TAD	25	34	42	26	35	43	27	36	44	28	37	45	29	38	46	30	39	47	31	40	48	32	41	49	33	42	50
	TAM	29	40	51	31	42	52	32	43	54	33	44	55	34	45	56	35	46	57	36	47	58	37	49	60	39	50	61
1	TAS	40	55	71	41	57	73	42	59	75	44	60	76	46	61	77	47	62	79	48	64	81	50	65	82	51	67	84
	TAD	26	35	43	27	36	44	28	37	45	29	38	46	30	39	47	31	40	48	32	41	49	33	42	50	34	43	51
	TAM	31	42	52	32	43	54	33	44	55	34	45	56	35	46	57	36	47	58	37	49	60	39	50	61	40	51	62
2 a 7	TAS	51	66	83	52	69	84	55	71	87	57	72	89	59	75	90	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95
	TAD	25	39	56	26	40	57	27	41	58	28	42	59	29	43	60	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63
	TAM	34	48	65	35	50	66	36	51	68	38	52	69	39	54	70	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74
8 a 14	TAS	52	69	84	55	71	87	57	72	89	59	75	90	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95	65	83	97
	TAD	26	40	57	27	41	58	28	42	59	29	43	60	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63	33	48	64
	TAM	35	50	66	36	51	68	38	52	69	39	54	70	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74	44	60	75
15 a 21	TAS	55	71	87	57	72	89	59	75	90	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95	65	83	97	67	86	98
	TAD	27	41	58	28	42	59	29	43	60	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63	33	48	64	34	49	65
	TAM	36	51	68	38	52	69	39	54	70	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74	44	60	75	45	61	76
22 a 28	TAS	57	72	89	59	75	90	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95	65	83	97	67	86	98	69	88	100
	TAD	28	42	59	29	43	60	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63	33	48	64	34	49	65	35	50	66
	TAM	38	52	69	39	54	70	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74	44	60	75	45	61	76	46	63	77
29 a 35	TAS	59	75	90	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95	65	83	97	67	86	98	69	88	100	71	89	102
	TAD	29	43	60	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63	33	48	64	34	49	65	35	50	66	36	51	66
	TAM	39	54	70	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74	44	60	75	45	61	76	46	63	77	48	64	78
36 a 42	TAS	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95	65	83	97	67	86	98	69	88	100	71	89	102			
	TAD	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63	33	48	64	34	49	65	35	50	66	36	51	66			
	TAM	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74	44	60	75	45	61	76	46	63	77	48	64	78			
43 a 49	TAS	61	80	92	62	81	93	63	82	95	65	83	97	67	86	98	69	88	100	71	89	102						
	TAD	30	45	61	31	46	62	32	47	63	33	48	64	34	49	65	35	50	66	36	51	66						
	TAM	40	56	71	41	58	72	42	59	74	44	60	75	45	61	76	46	63	77	48	64	78						



# TENSIÓN ARTERIAL EN RECIÉN NACIDOS

SDG	DVEU	24			25			26			27			28			29			30			31			32			33		
		P5	P50	P95																											
50 a 56	TAS	46	61	78	48	62	80	50	63	81	51	66	83	52	69	84	55	71	87	57	72	89	59	75	90	60	78	91	61	80	92
	TAD	22	36	53	23	37	54	24	38	55	25	39	56	26	40	57	27	41	58	28	42	59	29	43	60	30	44	60	30	45	61
	TAM	30	44	61	31	45	63	33	46	64	34	48	65	35	50	66	36	51	68	38	52	69	39	54	70	40	55	70	40	56	71
57 a 63	TAS	48	62	80	50	63	81	51	66	83	52	69	84	55	71	87	57	72	89	59	75	90	60	78	91	61	80	92	62	81	93
	TAD	23	37	54	24	38	55	25	39	56	26	40	57	27	41	58	28	42	59	29	43	60	30	44	60	30	45	61	31	46	62
	TAM	31	45	63	33	46	64	34	48	65	35	50	66	36	51	68	38	52	69	39	54	70	40	55	70	40	56	71	41	58	72
64 a 70	TAS	50	63	81	51	66	83	52	69	84	55	71	87	57	72	89	59	75	90	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95
	TAD	24	38	55	25	39	56	26	40	57	27	41	58	28	42	59	29	43	60	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63
	TAM	33	46	64	34	48	65	35	50	66	36	51	68	38	52	69	39	54	70	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74
71 a 77	TAS	51	66	83	52	69	84	55	71	87	57	72	89	59	75	90	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95	65	83	97
	TAD	25	39	56	26	40	57	27	41	58	28	42	59	29	43	60	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63	33	48	64
	TAM	34	48	65	35	50	66	36	51	68	38	52	69	39	54	70	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74	44	60	75
78 a 84	TAS	52	69	84	55	71	87	57	72	89	59	75	90	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95	65	83	97	67	86	98
	TAD	26	40	57	27	41	58	28	42	59	29	43	60	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63	33	48	64	34	49	65
	TAM	35	50	66	36	51	68	38	52	69	39	54	70	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74	44	60	75	45	61	76
85 a 91	TAS	55	71	87	57	72	89	59	75	90	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95	65	83	97	67	86	98	69	88	100
	TAD	27	41	58	28	42	59	29	43	60	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63	33	48	64	34	49	65	35	50	66
	TAM	36	51	68	38	52	69	39	54	70	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74	44	60	75	45	61	76	46	63	77
92 a 98	TAS	57	72	89	59	75	90	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95	65	83	97	67	86	98	69	88	100	71	89	102
	TAD	28	42	59	29	43	60	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63	33	48	64	34	49	65	35	50	66	36	51	66
	TAM	38	52	69	39	54	70	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74	44	60	75	45	61	76	46	63	77	48	64	78
99 a 105	TAS	59	75	90	60	78	91	61	80	92	62	81	93	63	82	95	65	83	97	67	86	98	69	88	100	71	89	102			
	TAD	29	43	60	30	44	60	30	45	61	31	46	62	32	47	63	33	48	64	34	49	65	35	50	66	36	51	66			
	TAM	39	54	70	40	55	70	40	56	71	41	58	72	42	59	74	44	60	75	45	61	76	46	63	77	48	64	78			

# TENSIÓN ARTERIAL EN RECIÉN NACIDOS

SDG	DVEU	24			25			26			27			28			29			30			31			32			33		
		P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95															
0	TAS	23	40	56	25	42	57	26	43	58	27	44	60	29	45	61	31	47	63	33	48	64	35	50	66	36	51	68	37	52	69
	TAD	15	24	32	16	25	33	17	26	34	18	27	35	19	28	36	20	29	37	21	30	38	22	31	39	23	32	40	24	33	41
	TAM	18	29	40	19	31	41	20	32	42	21	33	43	22	34	44	24	35	46	25	36	47	26	37	48	27	38	49	28	39	50
1	TAS	25	42	57	26	43	58	27	44	60	29	45	61	31	47	63	33	48	64	35	50	66	36	51	68	37	52	69	38	53	70
	TAD	16	25	33	17	26	34	18	27	35	19	28	36	20	29	37	21	30	38	22	31	39	23	32	40	24	33	41	25	34	42
	TAM	19	31	41	20	32	42	20	33	43	22	34	44	24	35	46	25	36	47	26	37	48	27	38	49	28	39	50	29	40	51
2 a 7	TAS	33	49	68	36	51	69	38	52	70	40	54	71	41	55	72	42	56	73	43	59	75	46	61	78	48	62	80	50	63	81
	TAD	14	29	46	15	30	47	17	31	48	18	32	49	19	33	50	20	34	51	21	35	52	22	36	53	23	37	54	24	38	55
	TAM	20	36	53	22	37	54	24	38	55	25	39	56	26	40	57	27	41	58	28	43	60	30	44	61	31	45	63	33	46	64
8 a 14	TAS	36	51	69	38	52	70	40	54	71	41	55	72	42	56	73	43	59	75	46	61	78	48	62	80	50	63	81	51	66	83
	TAD	15	30	47	17	31	48	18	32	49	19	33	50	20	34	51	21	35	52	22	36	53	23	37	54	24	38	55	25	39	56
	TAM	22	37	54	24	38	55	25	39	56	26	40	57	27	41	58	28	43	60	30	44	61	31	45	63	33	46	64	34	48	65
15 a 21	TAS	38	52	70	40	54	71	41	55	72	42	56	73	43	59	75	46	61	78	48	62	80	50	63	81	51	66	83	52	69	84
	TAD	17	31	48	18	32	49	19	33	50	20	34	51	21	35	52	22	36	53	23	37	54	24	38	55	25	39	56	26	40	57
	TAM	24	38	55	25	39	56	26	40	57	27	41	58	28	43	60	30	44	61	31	45	63	33	46	64	34	48	65	35	50	66
22 a 28	TAS	40	54	71	41	55	72	42	56	73	43	59	75	46	61	78	48	62	80	50	63	81	51	66	83	52	69	84	55	71	87
	TAD	18	32	49	19	33	50	20	34	51	21	35	52	22	36	53	23	37	54	24	38	55	25	39	56	26	40	57	27	41	58
	TAM	25	39	56	26	40	57	27	41	58	28	43	60	30	44	61	31	45	63	33	46	64	34	48	65	35	50	66	36	51	68
29 a 35	TAS	41	55	72	42	56	73	43	59	75	46	61	78	48	62	80	50	63	81	51	66	83	52	69	84	55	71	87	57	72	89
	TAD	19	33	50	20	34	51	21	35	52	22	36	53	23	37	54	24	38	55	25	39	56	26	40	57	27	41	58	28	42	59
	TAM	26	40	57	27	41	58	28	43	60	30	44	61	31	45	63	33	46	64	34	48	65	35	50	66	36	51	68	38	52	69
36 a 42	TAS	42	56	73	43	59	75	46	61	78	48	62	80	50	63	81	51	66	83	52	69	84	55	71	87	57	72	89	59	75	90
	TAD	20	34	51	21	35	52	22	36	53	23	37	54	24	38	55	25	39	56	26	40	57	27	41	58	28	42	59	29	43	60
	TAM	27	41	58	28	43	60	30	44	61	31	45	63	33	46	64	34	48	65	35	50	66	36	51	68	38	52	69	39	54	70
43 a 49	TAS	43	59	75	46	61	78	48	62	80	50	63	81	51	66	83	52	69	84	55	71	87	57	72	89	59	75	90	60	78	91
	TAD	21	35	52	22	36	53	23	37	54	24	38	55	25	39	56	26	40	57</												