PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Facultad de Medicina

Postgrado de Pediatría

CORRELACIÓN ENTRE LOS VALORES DE TENSIÓN ARTERIAL RESPECTO A LOS FACTORES PRENATALES, NATALES Y POSTNATALES EN EL RECIÉN NACIDO DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL METROPOLITANO QUITO - ECUADOR, MARZO A JUNIO 2020

Tesis

Autor: Fernanda Noemi Moreira Mañay MD.

Directora: Lucía Del Carmen Gordillo Tobar MD.

Metodológico: Freud Cáceres Aucatoma. PhD. MD.

CORRELACIÓN ENTRE LOS VALORES DE TENSIÓN ARTERIAL RESPECTO A LOS FACTORES PRENATALES, NATALES Y POSTNATALES EN EL RECIÉN NACIDO DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL METROPOLITANO QUITO – ECUADOR, MARZO A JUNIO 2020

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mi familia, quienes han sido mi fortaleza, pues estuvieron siempre dándome ánimos cada día. A todos quienes fueron parte de mi formación, por su tiempo y enseñanzas compartidas. Así como a cada uno de mis pequeños guerreros, quienes son mi inspiración.

AGRADECIMIENTOS

Es importante para mí agradecer, a Dios y a la Virgen, por permitirme alcanzar un nuevo sueño y estar presentes cada día.

A mis padres y hermanos, quienes tuvieron que acostumbrarse a mi nuevo día a día, y escuchar cada una de mis historias con mis pequeños.

A mi novio, que siempre estuvo ahí para darme ánimos.

A mis abuelitos, a quienes les debo las oraciones para que cada día me vaya bien.

A mis tíos, por estar pendientes de mí.

A mi directora de tesis, Dra. Lucía Gordillo por incentivarme a realizar este trabajo y ser parte de mi formación.

A mi metodólogo, Dr. Freud Cáceres por su apoyo con sus conocimientos.

Y no puedo dejar de agradecer a mis pequeños y a sus padres.

Índice

Abreviaturas 9
Resumen/ Summary 12
Capítulo I. Introducción 13
Capítulo II. Revisión Bibliográfica 18
2.1. Importancia de la Medición de la Tensión Arterial en Neonatos 18
2.2. Métodos para la Medición de la Tensión Arterial 20
2.3. Detección de Patologías a partir de la Medición de la Tensión Arterial 22
2.4. Factores que pueden Influir en la Medición de la Tensión Arterial 24
Capítulo III. Planteamiento del Problema 30
Capítulo IV. Formulación de la Pregunta de Investigación y Justificación 32
4.1. Formulación de la Pregunta de Investigación 32
4.2. Justificación 32
Capítulo V. Hipótesis 34
5.1. Hipótesis 34
5.2. Hipótesis Nula 34
Capítulo VI. Objetivos 35
6.1. Objetivo General 35
6.2. Objetivos Específicos 35
Capítulo VII. Materiales y Métodos 36
7.1. Diseño del Estudio 36
7.2. Operacionalización de Variables 36
7.3. Universo de Trabajo y Muestra 40
Capítulo VIII. Procedimientos de Diagnóstico e Intervención 41
8.1. Criterios de Inclusión 41
8.2. Criterios de Exclusión 41
8.3. Instrumento de Investigación 42
8.4. Desarrollo del Proyecto 42
8.5. Límite de Tiempo y Espacio 43
8.6. Cronograma 43
Diseño de Análisis 44
8.7. Implicaciones Éticas 44
8.7.1. Bioética 45
8.7.2. Confidencialidad 45
8.8. Organización 45
8.9. Presupuesto y Financiamiento 46
Capítulo IX. Resultados 47
9. 1. Características de la población de neonatos 47
9.1. 1. Edad Gestacional 48
9.1.2. Peso al nacer 49
9.1. 3. Género 51
9.1.4. Modo de Nacimiento 52
9.1.5. APGAR a los 5 minutos 53

9.2. Características de la población materna 53
9.2.1. Edad materna 53
9.2.2. Tensión Arterial Materna al Ingreso 55
9.2.3. Madres con trastornos hipertensivos 56
9.2.4. Diabetes Gestacional 56
9.2.5. Otras patologías maternas 56
9.2.6. Uso de Corticoides Antenatales 57
9.3. Características de la Toma de la Tensión Arterial en los Neonatos 58
9.3.1. Tamaño del brazalete utilizado para la toma de la Tensión Arterial 58
9.3.2. Tensión arterial a la hora de vida 59
9.3.3. Tensión arterial a las 24 horas de vida 62
9.3.4. Comparación de Tensión Arterial en el percentil 50, con la Tensión arterial a la hora y a las 24 horas de vida 65
9.3.5. Análisis con Método Bland Altman de los valores de Tensión Arterial 67
9.4. Análisis inferencial 70
Capítulo X. Discusión 76
Capítulo XI. Conclusiones y Recomendaciones 84
11.1. Conclusiones 84
11.2. Recomendaciones 84
Referencias Bibliográficas 85
Anexos 90
Anexo 1 Consentimiento Informado de la Investigación 90

Índice de Figuras

Figura.1 *Circulación fetal* 16

Figura.2 *Ecocardiograma Bidimensional con Doppler, Conducto Arterioso Persistente* 23

Figura.3 *Edad Gestacional de los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 48

Figura.4 *Histograma de Edad Gestacional Cuantitativa de los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 49

Figura.5 *Peso al Nacer de los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 50

Figura.6 *Distribución de Peso al nacer de los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 50

Figura.7 *Género de los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 51

Figura.8 *Modo de Nacimiento de los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 52

Figura.9 *Edad materna cualitativa de las madres de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 53

Figura.10 *Distribución de Edad materna cuantitativa de las madres de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 54

Figura.11 *Tensión Arterial de las madres de los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 55

Figura.12 *Patologías de las Madres de los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 57

Figura.13 *Uso de Corticoides Antenatales en los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 58

Figura.14 *Tamaño del Brazalete utilizado para la toma de Tensión Arterial en los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología*

del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020 59

Figura.15 Valores de Tensión Arterial a la hora de vida a 2850 metros sobre el nivel del mar, comparado con los valores a nivel del mar 66

Figura.16 Valores de Tensión Arterial a las 24 horas de vida a 2850 metros sobre el nivel del mar, comparado con los valores a nivel del mar 67

Figura.17 *Gráfico de Dispersión Simple con Análisis de Tensión Arterial Sistólica a la hora y las 24 horas de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 68

Figura.18 *Gráfico de Dispersión Simple con Análisis de Tensión Arterial Diastólica a la hora y las 24 horas de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 69

Figura.19 *Gráfico de Dispersión Simple con Análisis de Tensión Media a la hora y las 24 horas de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 69

Índice de Tablas:

Tabla.1 *Valores de Tensión Arterial de neonatos* 25

Tabla.2 *Cronograma de actividades con especificación de las fechas de realización* 43

Tabla.3 *Especificación de las actividades y fases juntamente con quien las va a realizar* 45

Tabla.4 *Especificación de actividades a realizar y sus costos* 46

Tabla.5 *Distribución de la población de neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 47

Tabla.6 *Media y Desviación Estándar de la Tensión Arterial a la Hora de vida con relación a la Frecuencia cardiaca durante la toma, de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 60

Tabla.7 *Media y Desviación Estándar de la Tensión Arterial a la Hora de vida con relación al Estado de Alerta durante la toma, de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 60

Tabla.8 *Media y Desviación Estándar de la Tensión Arterial a la Hora de vida con relación a la Posición durante la toma, de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 61

Tabla.9 *Media y Desviación Estándar de la Tensión Arterial a la Hora de vida con relación a la última ingesta previo a la toma, de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 61

Tabla.10 *Media y Desviación Estándar de la Tensión Arterial a las 24 horas de vida con relación a la Frecuencia cardiaca de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 62

Tabla.11 *Media y Desviación Estándar de la Tensión Arterial a las 24 horas de vida con relación al Estado de Alerta de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 63

Tabla.12 *Media y Desviación Estándar de la Tensión Arterial a las 24 horas de vida con relación a la Posición durante la toma, de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 63

Tabla.13 *Media y Desviación Estándar de la Tensión Arterial a las 24 horas de vida con relación a la última ingesta previo a la toma, de los neonatos*

del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020 64

Tabla.14 *Porcentaje de Tensión arterial a la hora y a las 24 horas que tiene concordancia con el valor de Tensión arterial en el percentil 50 de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020* 65

Tabla.15 *Análisis de los Valores de Tensión Arterial a la hora y las 24 horas de vida, comparados con valores a nivel del mar* 66

Tabla.16 *Análisis Método Bland Altman, Promedio de diferencia entre los valores de Tensión Arterial a la hora y a las 24 horas de vida, Desviación estándar e Intervalo de Confianza* 68

Tabla.17 *Coeficiente del Método Bland Altman* 70

Tabla.18 *Tabla resumen de factores prenatales, natales y postnatales con respecto a la tensión arterial a la hora y 24 horas de vida* 71

Tabla.19 *Tabla resumen de factores prenatales, natales y postnatales con respecto a la tensión arterial a la hora y 24 horas de vida* 75

Abreviaturas:

- APGAR Aspecto, Pulso, Irritabilidad (Grimace), Actividad y Respiración. Puntuación que se realiza en el recién nacido al minuto y 5 minutos de vida.
- mmHg Milímetros de Mercurio
- mm Milímetros

1. Resumen

Introducción: El sistema cardiovascular, y su trabajo inicia con el primer llanto, sin embargo, la fisiología varía según la edad postnatal del neonato, el peso al nacer. La tensión arterial durante las primeras cuatro horas disminuye, a las cuatro a cinco horas presenta un nadir, para incrementar a las 24 horas de vida.
Objetivo: Identificar la concordancia que existe entre los valores de tensión arterial a la hora y a las 24 horas de vida con los factores prenatales, natales y postnatales en recién nacidos del servicio de Neonatología del Hospital Metropolitano, Quito- Ecuador.
Hipótesis: Existe concordancia con los factores prenatales, natales y postnatales respecto a los valores de tensión arterial a la hora, que a las 24 horas postnatales en los recién nacidos.
Materiales y métodos: Se trata de un estudio de concordancia, en recién nacidos sanos, independientemente de su peso al nacer, que permanecen mínimo dos días en la unidad. Se tomará la tensión arterial a la hora y las 24 horas, que se comparará con diferentes factores propios del neonato y de su madre. El análisis se realizará con el método de Alman y Bland para determinar concordancia y un análisis inferencial en base a chi cuadrado y t student.
Resultados: Los factores que mostraron ser estadísticamente significativos fueron: tensión arterial materna al ingreso, la presencia de otras patologías maternas, el modo de nacimiento, la edad gestacional, el peso al nacer, la frecuencia cardiaca. La tensión arterial diastólica a 2850 metros sobre el nivel del mar, mostró ser hasta 4 mmHg mayor con relación a nivel del mar.
Conclusión: No existe concordancia entre los valores de la tensión arterial a la hora y a las 24 horas de vida.

Summary

Introduction: The cardiovascular system, starts its work with the baby's first cry, however, the physiology varies according to the postnatal age and the birth weight of the newborn During the first four hours the blood pressure will decrease; at four to five hours it reaches its lowest level (nadir), then increases over the next 24 hours of life.
Objective: To identify the concordance between blood pressure values every hour and at 24 hours of life compared with prenatal, natal, and postnatal factors in newborns in the Neonatology Unit of the Metropolitano´s Hospital in Quito.
Hypothesis: There is a concordance between prenatal, natal, and postnatal factors compared to blood pressure values at the first hour of life, than over 24 hours postnatal in newborns.
Materials and methods: This is a concordance study in healthy newborns, regardless of their birth weight, who remain at least two days in the unit. Blood pressure will be taken the first hour of life and at 24 hours and will be compared with different factors of the newborn and his/her mother. The analysis will be carried out using the Alman and Bland method to determine concordance and an inferential analysis based on chi squared and t student.
Results: Factors which were statistically significant were: maternal blood pressure, presence of different pathologies of the mother, delivery mode, gestational age, birth weight, heart rate. Diastolic blood pressure at 2850 meters, showed to be as much as 4 mmHg higher than at sea level.
Conclusion: There was no concordance between blood pressure at the first hour and at 24 hours of life.

Capítulo I. Introducción

El sistema cardiovascular inicia su trabajo al nacer. La fisiología de un recién nacido varía según su edad postnatal, así como su peso al nacer. A mayor peso, y edad gestacional, la tensión arterial incrementa, alcanzando valores considerados como normales más rápido que un prematuro de peso bajo. Durante las primeras horas de vida, se evidencia una disminución de la tensión arterial, posterior a lo cual se eleva a partir de las 24 horas de vida (Batton et al. 2014). Superar la circulación fetal, toma alrededor de 24 horas (Kent, Kecskes, Shadbolt, & Falk, 2007). Tras el clampeo del cordón se evidencian los cambios vasculares, en segundos a horas. La transición final, ocurre hasta semanas después. A los 10 minutos del nacimiento, comienza el cambio de circulación de izquierda a derecha, (Vrancken, Van Heijst, & Boode. 2018).

A partir de 1953, se realiza la evaluación inicial de recién nacido, durante su periodo de transición, en base al APGAR, cuyo parámetro más importante es la frecuencia cardiaca. Varios son los métodos que existen para cuantificar la frecuencia cardiaca, entre ellos el método palpatorio, auscultatorio, el oxímetro de pulso y el que debería ser utilizado como gold estándar el electrocardiograma. Durante los primeros minutos de vida, la cuantificación de la frecuencia cardiaca podría ser algo baja en relación con la habitual para el recién nacido, por el cambio que se produce en la circulación al momento del nacimiento, caracterizado por la caída brusca de la resistencia vascular pulmonar, incremento de la resistencia vascular sistémica, reducción del retorno venoso en un 30-50%, afectando al gasto cardiaco. Este valor se ve afectado por el clampeo del cordón umbilical, y el modo de nacimiento. En muchas ocasiones se subestima el valor de la frecuencia cardiaca y se inicia reanimación neonatal, sin necesidad de requerirlo (Dawson, Schomölzer, & Wyllie, 2018; Vrancken et al., 2018).

No es fácil descartar un cuadro de inestabilidad hemodinámica sobre todo en los recién nacidos, tomar decisiones importantes como: cuando, con que, cual es la mejor terapia para el inicio del tratamiento. Los valores de tensión arterial, deberían determinar decisiones tan importantes. Las guías de práctica clínica que existen son poco concluyentes, pues la mayoría se basan en la experiencia, más que en la evidencia (Vrancken et al., 2018).

El monitoreo hemodinámico de los recién nacidos tiene como objetivos el reconocimiento de un estado de shock inicial, inicio oportuno de la terapia: incremento de volumen con líquidos o inicio de inotrópicos, evaluación de la respuesta a la terapia, e incluso a través del conocimiento de la fisiología cardiovascular mejorar cada vez las estrategias de tratamiento (Vrancken et al., 2018).

La medición de la tensión arterial en pacientes tan pequeños, como los neonatos siempre ha sido un reto para el personal de salud. La población neonatal es un grupo heterogéneo, pues existen los extremos en su edad gestacional, así como en la edad postnatal, por lo tanto, la maduración cardiovascular tiene condiciones muy variables. En base a la amplia clasificación de los neonatos y sus diferentes grados de maduración, la toma de decisiones también se ve afectada. Los cambios hemodinámicos, y los valores de los signos vitales de referencia deben ser evaluados según lo mencionado previamente. Para que las decisiones sean realizadas de manera eficaz (Vrancken et al., 2018).

No existe una definición estandarizada, incluso la determinación de los valores es variable. Los estudios que existen son en base a recién nacidos pretérmino y a término admitidos en la unidad de cuidados intensivos neonatales, dependiendo de la edad gestacional, edad cronológica, edad post concepcional y el peso al nacer, motivo por el cual es difícil definir tensión arterial normal e hipertensión en los neonatos (Dionne,

Abitbol, & Flynn, 2012). Valores considerados en ocasiones como elevados, no han generado preocupación, pues se les ha dado una connotación no patológica. Indicando que el neonato estaba agitado durante la medición. Por el otro lado, existen valores que incluso se los consideran como permisivos, cuando no existen otros cambios circulatorios.

El monitoreo de la tensión arterial es mandatorio en neonatos que ingresan a la unidad de cuidados neonatales, sobre todo recién nacidos extremadamente prematuros, con peso bajo para la edad gestacional, y/o con patologías graves. A menor edad gestacional, más difícil es la medición de la tensión arterial. Puesto que, el método óptimo para su cuantificación, es a través de catéteres umbilicales permanentes (Vrancken et al., 2018).

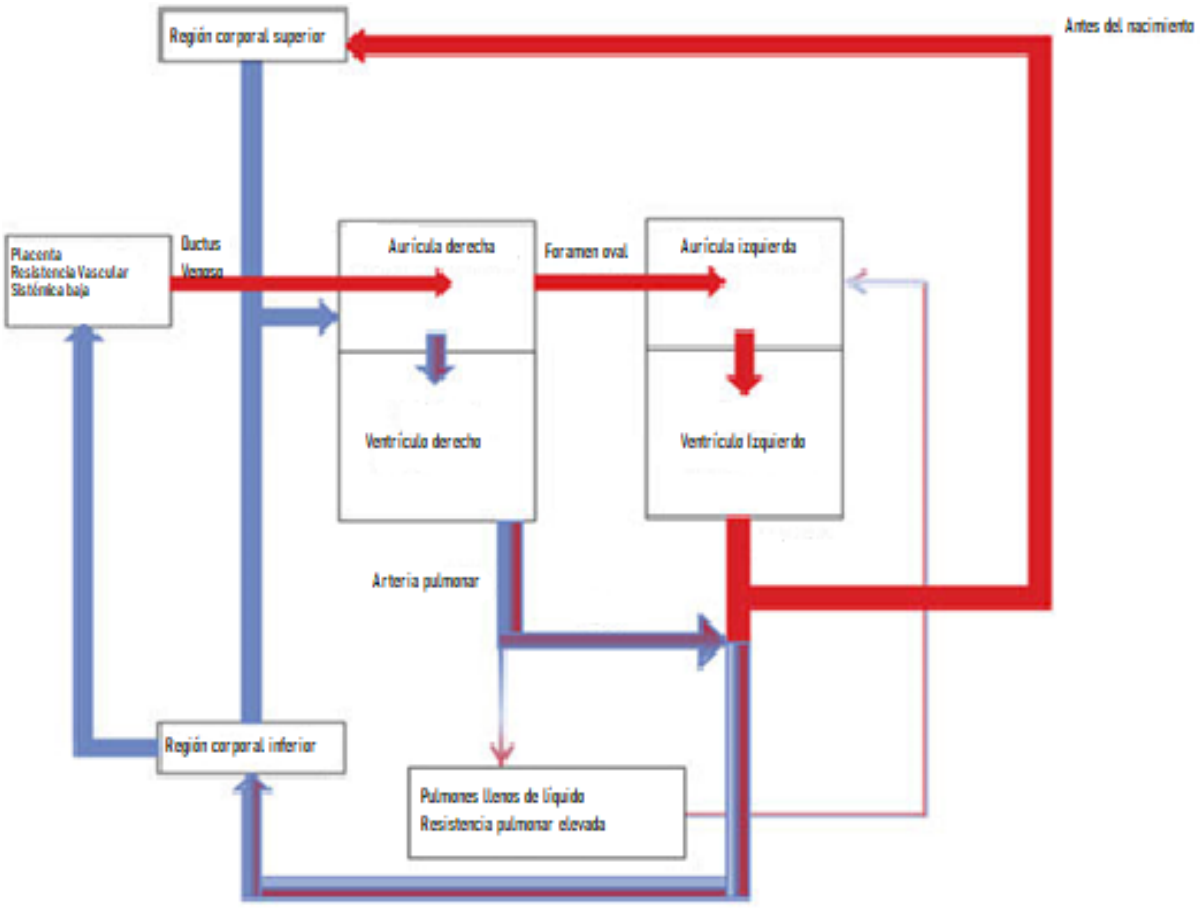
La medición de la tensión arterial no invasiva debería ser realizada de manera rutinaria en todos los recién nacidos, y de una manera óptima. Por ejemplo, un cuadro de hipotensión puede reflejar un aumento o disminución del flujo sanguíneo sistémico, dependiendo de los cambios en la resistencia vascular periférica y la entrega de oxígeno (Vrancken et al., 2018).

Varios son los sistemas involucrados en el control de la tensión arterial, el sistema nervioso central autónomo, así como el sistema nervioso periférico en conjunto con el sistema cardiovascular a través de los quimiorreceptores, y barorreceptores. Sin dejar a un lado a los mecanismos endócrinos. Todos estos sistemas trabajan en conjunto para garantizar la entrega y el consumo de oxígeno. Reflejados en la tensión arterial, la cual se encuentra en estrecha relación con el flujo sanguíneo sistémico y la resistencia vascular (Vrancken et al., 2018).

El feto, en su vida intrauterina recibe sangre y oxígeno a través de la placenta, con una resistencia baja. La resistencia pulmonar permanece elevada y la sangre del ventrículo derecho se bombea a través del conducto arterioso a toda la circulación sistémica. El ventrículo izquierdo se encarga de la circulación cerebral y de la parte superior del cuerpo. A partir de las 30 semanas de vida, existen cambios en el flujo sanguíneo importantes: aumenta el flujo pulmonar, debido a cambios en el flujo umbilical, la perfusión placentaria, así como en la resistencia vascular pulmonar (Dawson et al., 2018).

Figura. 1

Circulación fetal



Fuente: Van Vonderen J. Circulación fetal. 2019. Elaborado por: Van Vonderen J.

El incremento de la resistencia vascular sistémica y la disminución del retorno venoso, se producen por el clampeo del cordón umbilical. El primer llanto, aumenta el retorno venoso pulmonar y la presión de la aurícula izquierda, provocando el cierre del foramen oval. La transición termina con el cierre del conducto arterioso inicialmente funcional, y hasta semanas después el cierre anatómico. Durante y después de la transición al existir un incremento en la precarga del ventrículo izquierdo, en conjunto con el aumento del flujo sanguíneo pulmonar y el shunt de izquierda a derecha del ductus, provocando el aumento en el volumen sistólico y en la salida ventricular izquierda, mientras que la tensión arterial y frecuencia cardiaca permanecen estables o disminuyen. La contractilidad cardiaca inicialmente es pobre, al tener menor número de receptores betaadrenérgicos, y menos inervaciones simpáticas; la contractilidad mejora con un mayor flujo de calcio, que ocurre aproximadamente a los 8 días postnatales, según el estudio realizado en conejos por Schiffman (Vrancken et al., 2018).

Existen cambios fisiológicos significativos en la precarga, poscarga, contractilidad, llenado diastólico, y los patrones de flujo cardiaco al comparar la fisiología fetal con la neonatal. Es necesario entender estos cambios fisiológicos especialmente ante un recién nacido con patologías como sepsis, hipertensión pulmonar persistente, asfixia o conducto arterioso persistente para poder entender su fisiopatología y tomar mejores decisiones terapéuticas. Garantizando un balance adecuado entre la entrega de oxígeno y el consumo de este, tanto a nivel sistémico, como pulmonar. Es importante, la monitorización de la macro y microcirculación, a través del monitoreo no invasivo de la tensión arterial, frecuencia cardiaca y la saturación de oxígeno como información inicial de los cambios en la transición del recién nacido (Vrancken et al., 2018).

Capítulo II. Revisión Bibliográfica

2.1. Importancia de la medición de la tensión arterial en los neonatos

Medir la tensión arterial en los neonatos es importante, pues refleja el estado general del paciente, al ser un indicador de una adecuada circulación (Kent et al., 2007). En el caso de que este alterado, nos permite tomar decisiones terapéuticas como uso de líquidos intravenosos, necesidad de inotrópicos o antihipertensivos. Es importante descartar episodios de hipotensión o hipertensión, pues cualquiera de los dos puede tener repercusiones en la adaptación al medio extrauterino. Evitar complicaciones como la hemorragia intraventricular, o la leucomalacia periventricular.

Alrededor del 0.2-3% de neonatos ingresados en la unidad de cuidados intensivos neonatales, tienen hipertensión, debido a los cateterismos permanentes umbilicales, malformaciones cardiacas y renales, así como enfermedades del parénquima renal (Kent et al., 2007; Dionne et al., 2012). Neonatos con diagnóstico de displasia broncopulmonar, conducto arterioso persistente, y hemorragia intraventricular, también pueden padecer de hipertensión arterial (Dionne et al., 2012).

La mayoría de los estudios que se han realizado sobre tensión arterial, ha sido en neonatos que requieren cuidados intensivos. Sin excluir factores maternos que podrían afectar los valores de tensión arterial. El rango de edad gestacional estudiado, ha sido muy amplio (Kent et al., 2007). Es importante dejar claro, que la medición de la tensión arterial debería ser parte de la monitorización de todos los neonatos.

Para tomar una decisión en base al valor de la tensión arterial, es importante estar completamente seguro de que el valor refleja en realidad el estado del paciente. Por ejemplo, al cuantificar la frecuencia cardiaca, a partir del método auscultatorio, quien la cuantifica por diferentes factores como el ruido en la sala de neonatología, podría obtener un valor erróneo e iniciar cierto tipo de tratamiento que no es necesario.

Existen ciertos reportes que demuestran la asociación entre peso bajo e hipertensión en la adultez. Sobre todo, peso menor a 1500 gramos, en el estudio de Hovi P. et al, se demostró que en la adultez tenían incrementos de hasta 3,4 mmHg en la presión arterial sistólica y 2,1 mmHg en la presión arterial diastólica. Así como incremento en el riesgo de enfermedad cardiaca isquémica hasta en un 47%, en adultos, que al nacimiento permanecieron en la unidad de cuidados intensivos neonatales (Harer, & Kent, 2019).

Aparte de la medición de la tensión arterial, los factores prenatales son esenciales, pues el ambiente neonatal intrauterino es decisivo, y puede predisponer al neonato, por ejemplo, a padecer de hipertensión. El uso de medicación nefrotóxica durante el embarazo o el tener restricción de crecimiento intrauterino, puede tener repercusión tanto en el sistema cardiovascular, como renal del neonato (Harer & Kent, 2019).

2.2. Métodos para la medición de la tensión arterial.

Para la medición de la tensión arterial en recién nacidos tanto pretérmino, como a término, se han descrito métodos invasivos y no invasivos, en el grupo de los no invasivos, se encuentran los métodos auscultatorios, Doppler y la oscilometría.

El gold standard, es la medición intraarterial, a través de la cateterización umbilical o periférica radial o tibial posterior, sobre todo en neonatos enfermos que ingresan a la unidad de cuidados intensivos neonatales. Con alto riesgo de trombosis e infección, constituye un procedimiento técnicamente dificultoso, siendo más notorio en los más pequeños. El catéter debería ser retirado antes de los 5 primeros días de vida. Al ser un método invasivo, y con alta posibilidad de las complicaciones antes mencionadas. Solo se lo realiza en los neonatos que realmente ameritan este procedimiento, es decir, recién nacidos gravemente enfermos (Ûmit, Alpay, Okutan, & Gôkcay, 2000; Shimokaze, Akaba, & Saito, 2015). Incluso este método puede tener fallas en su medición, si no está adecuadamente ubicado el catéter, a nivel del corazón (Harer, & Kent, 2019).

En los recién nacidos pretérmino y/o críticamente enfermos la autorregulación cerebrovascular está pérdida, por lo tanto, los pulsos detectados por el sistema oscilométrico, puede ser tan débiles, dando un valor de tensión arterial bajo, sin tratarse de un cuadro de hipotensión. Dando de esta manera valores inexactos (Lalan, & Blowey, 2014).

De los métodos no invasivos, la técnica de oscilometría automática es la más aceptada, esta se basa en las oscilaciones del flujo pulsátil, a través de la pared arterial. Su uso es fácil, cuantifica la tensión arterial media y en base a este valor se calcula la tensión

arterial sistólica y diastólica. El brazalete debe ser del tamaño y ajuste adecuado. Y ocupar los dos tercios del brazo, el ancho debe ocupar entre el 40-60% de la circunferencia del brazo. Y es un método muy sensible, ante el movimiento, llanto, e incluso las respiraciones del neonato. Es poco eficaz en recién nacidos gravemente enfermos, y en prematuros en quienes se puede subestimar o sobreestimar tanto el valor de la tensión arterial sistólica como la diastólica. No sucede lo mismo, con el método tradicional auscultatorio, a través de un manómetro de mercurio. Debido a que, los sonidos de Korotkoff son tenues (Harer, & Kent, 2019; Ûmit et al., 2000; Shimokaze et al., 2015).

Estudios han encontrado, que puede existir una diferencia de hasta 6 mmHg entre el método invasivo y los no invasivos. La mayoría de los errores ocurren por la utilización del brazalete incorrecto (Shimokaze et al.,2015; Aydin et al., 2018).

2.3. Detección de patologías a partir de la medición de la tensión arterial

Dentro de las malformaciones congénitas, las cardiopatías constituyen un grupo importante, alrededor de 8 de cada 1000 nacimientos, pueden tener una cardiopatía (Aydin et al., 2018). Las cardiopatías deben ser detectadas de manera prenatal, sin embargo, si no fue posible, existen otros métodos a través de los cuales, se sospecharía, llegando a la realización de estudios complementarios.

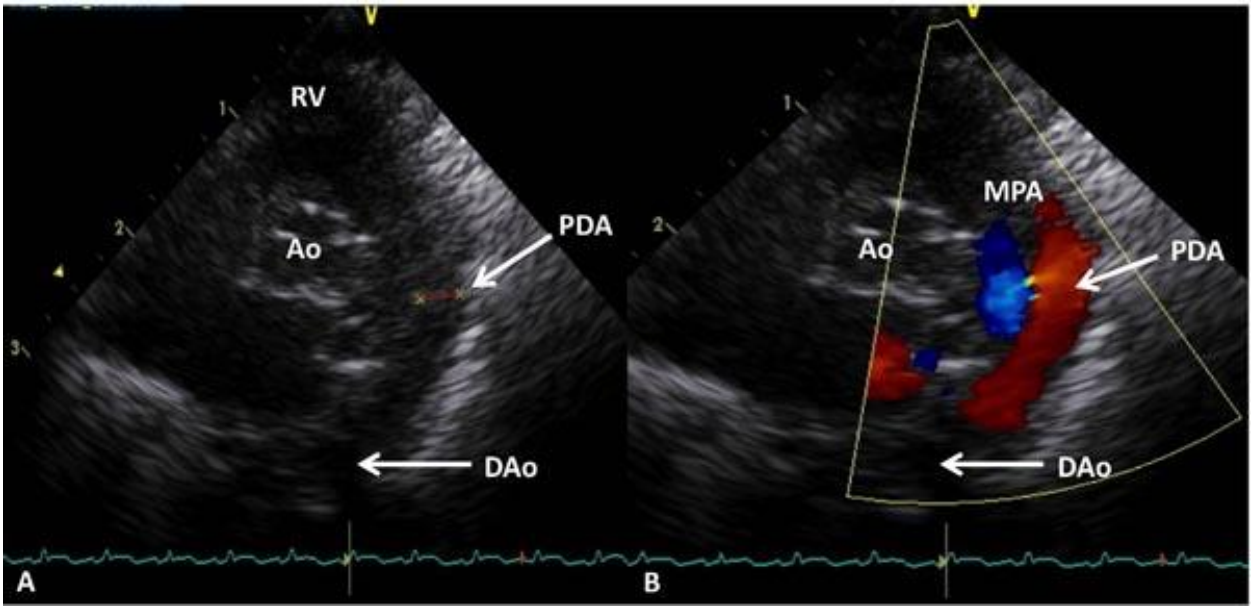
Una óptima medición de la tensión arterial permite el diagnóstico de hipertensión arterial, y el descartar cardiopatías congénitas como coartación de aorta, conducto arterioso persistente. Concomitantemente, se puede descartar patologías a nivel renal como w estenosis de la arteria renal. Es importante, la medición de la tensión arterial de rutina, sobre todo de la extremidad superior derecha. Sin embargo, es válido realizarlo en todas las extremidades con el objetivo de determinar si existe diferencia. Normalmente, la presión arterial en las extremidades inferiores es igual o superior a la del miembro superior derecho.

También son importantes, valores que indiquen hipotensión, más aún si esta es persistente y asociada a la presencia de un soplo. Nos puede hacer sospechar en la posibilidad de un Conducto Arterioso Persistente (Satoh et al., 2016). La medición de la tensión arterial, puede ser el determinante para decidir tratamiento profiláctico para el cierre del conducto arterioso persistente, sobre todo en recién nacidos prematuros, en quienes valores de tensión arterial media inferiores a 33 mmHg a las 15 horas de vida, pueden tener una sensibilidad hasta del 66% y especificidad del 90% para predecir la presencia de un conducto arterioso persistente. Si las condiciones del neonato lo permiten, es mandatorio realizar un ecocardiograma, para determinar el diámetro del conducto, así como la relación aurícula izquierda con la aorta (Katheria et al., 2018).

Según los datos ecográficos, un conducto arterioso persistente pequeño, mide menos de 1.5 mm, con una relación aurícula izquierda con la aorta menor a 1.4mm y una fracción de acortamiento mayor a 40%. Por otro lado, un conducto arterioso persistente grande es mayor a 2 mm, con una relación aurícula izquierda con la aorta es mayor a 1.6mm, y su fracción de acortamiento es menor a 30% (Ruiz, Gómez, Párraga, Tejero, & Guzmán, 2018).

Figura. 2

Ecocardiograma Bidimensional con Doppler, Conducto Arterioso Persistente



Ecocardiograma Bidimensional con Doppler color, donde se observa el ventrículo derecho (RV), la Arteria aorta (AO), Arteria Pulmonar (MPA), Conducto Arterioso Persistente (PDA), Aorta Descendente (DAo). Fuente: Bhat, R., Patent Ductus Arteriosus in the Premature Infant. 2015. Elaborado por: Bhat, R.

2.4. Factores que pueden influir en la medición de la tensión arterial

Se ha descrito que la presión arterial durante las primeras cuatro horas disminuye, a las cuatro a cinco horas presenta un nadir, para incrementar a las 24 horas de vida (Batton et al., 2014). Esta aparente hipotensión durante las primeras horas de vida no está acompañada de repercusiones clínicas como: llenado capilar prolongado, oliguria o anuria (Carrapato, Andrade, & Caldeira, 2018).

La tensión arterial incrementa diariamente, durante la primera semana de vida, de manera fisiológica. El segundo y tercer día de vida aparentemente, registran los valores más elevados de tensión arterial (Satoh et al., 2016). En los recién nacidos a término, este incremento es más rápido que en los prematuros.

Es más, está descrito que la tensión arterial sistólica en el prematuro es mucho más baja que en el recién nacido a término. Existe una diferencia de 12 horas, entre la tensión arterial de un recién nacido prematuro y recién nacido a término (Sottas, Cumin, & Anderson, 2016). El prematuro alcanza la tensión arterial de un recién nacido a término, a las tres semanas de vida (Harer,& Ken, 2019).

Tabla. 1

Valores de Tensión Arterial de neonatos

Edad post-concepcional	Percentil 50	Percentil 95	Percentil 99
44 semanas			
Tensión arterial sistólica	88	105	110
Tensión arterial diastólica	50	68	73
Tensión arterial media	63	80	85
42 semanas			
Tensión arterial sistólica	85	98	102
Tensión arterial diastólica	50	65	70
Tensión arterial media	62	76	81
40 semanas			
Tensión arterial sistólica	80	95	100
Tensión arterial diastólica	50	65	70
Tensión arterial media	60	75	80
38 semanas			
Tensión arterial sistólica	77	92	97
Tensión arterial diastólica	50	65	70
Tensión arterial media	59	74	79
36 semanas			
Tensión arterial sistólica	72	87	92

Tensión arterial diastólica	50	65	70
Tensión arterial media	57	72	71

Fuente: Harriet Lane 21th edition. Cardiology. Hypertension in infancy, management, and outcome. Pediatric Nephrology. 2012. Tabla: EC 7.A. 2018. Elaborado por: Dionne et al.

El valor de la presión media se podría relacionar con la edad gestacional, pues se menciona en la bibliografía, que alrededor de dos tercios de los neonatos, tienen valores menores o iguales a su edad gestacional (Batton et al., 2014). Inclusive el sitio donde es cuantificada la tensión arterial es un factor que puede modificar el valor de la tensión arterial. En el estudio de Lalan & Blowey, donde se comparan la tensión arterial medida a través de método oscilométrico en el miembro inferior, y método intraarterial radial, se evidencia que la diferencia entre estos dos métodos es menor, a la comparada con la medición en la extremidad superior, con una diferencia estadísticamente significativa.

Se ha demostrado que existe una importante asociación entre el peso bajo al nacer, con valores elevados de tensión arterial. Cambios en los valores de la tensión arterial significativos, son poco asimilados por los recién nacidos prematuros. Es por ello, por lo que estados de hipotensión, pueden dar origen a alteraciones en el neurodesarrollo importantes (Versoulis, Liao, & Mathur, 2017). Sin embargo, más que el peso al nacer del recién nacido, la cuantificación de la tensión arterial depende de su madurez a excepción de los neonatos de peso bajo al nacer, en quienes su valor se ha visto alterado por su peso (Satoh et al., 2016). En relación con el peso, con incrementos de hasta 500 gramos, en el peso, la tensión arterial sistólica incrementa hasta en 3,6 mmHg (Harer & Kent, 2019). Durante el primer día de vida, la tensión arterial se relaciona con el peso (Kent et al., 2007).

El paso a través del canal de parto genera más estrés, por lo tanto, se podría relacionar con valores superiores de tensión arterial en relación con los recién nacidos recibidos

por cesárea. El estado de vigilia del recién nacido también demuestra variaciones en la tensión arterial, pueden existir incrementos de hasta 6 -10 mmHg en los recién nacidos despiertos y durante la succión (Satoh et al., 2016).

En el protocolo para toma de tensión arterial, descrito, por Nwanko en 1997, se estandarizó lo siguiente:

- La cuantificación se debía realizar con un método oscilométrico.
- Entre la última alimentación debía existir por lo menos una diferencia de una hora y media.
- El recién nacido debía estar en posición prono o supino.
- Era necesario el brazalete adecuado para el recién nacido.
- La medición debía ser realizada en la extremidad superior derecha.
- En recién nacido debía estar dormido o despierto pero tranquilo.
- Si eran necesarias más mediciones, estas debían ser con un intervalo de 2 minutos entre una y otra (Dionne et al., 2012).

Dentro de los factores correspondientes al neonato, es importante el estado de alerta, debido a que no es el mismo valor cuando el recién nacido está dormido, que cuando esta despierto. Así como cuando está comiendo o llorando. Ello se ejemplifica, a que cuando el neonato está comiendo o incluso con un chupón su tensión arterial puede subir entre 10-20 mmHg. Otro factor que se ha tomado en cuenta en la realización de estudios de tensión arterial es la posición del neonato, pues cuando se encuentra en decúbito ventral su valor puede disminuir en relación con una posición en decúbito dorsal (Dionne et al., 2012). En el estudio de Nwankwo, Lorenz & Gardiner, la diferencia entre la tensión arterial en decúbito ventral en relación con el decúbito dorsal, es de hasta 1.4 mmHg.

La tensión arterial, en general no se relaciona con la frecuencia cardiaca, con excepciones como son la respuesta ante un estímulo doloroso, o durante un

procedimiento que requiere mayor anestesia. Esto se explica por la inmadurez de los barorreceptores en neonatos. Intraútero el control cardiaco es de predominio, parasimpático. Al nacer, se activa de manera inmediata el sistema simpático (Sottas et al. 2016). Esta inmadurez, se ve reflejada en que la autorregulación cerebral durante la respuesta ante tensiones arteriales bajas y/o elevadas, que pueden desencadenar lesiones tan graves como una hemorragia intraventricular. A mayor edad gestacional, mejor respuesta ante estos cambios, con un adecuado incremento en la extracción de oxígeno al disminuir el flujo sanguíneo cerebral (Versoulis et al., 2017).

Además, pueden influir factores como el uso de corticoides antenatales, en madres con amenaza de parto pretérmino. Con mayor frecuencia, la tensión arterial neonatal inicial es mayor, hasta 48 horas posteriores al nacimiento (Batton et al., 2014; Harer & Kent, 2019). El uso de sulfato de magnesio en madres con trastornos hipertensivos del embarazo como hipertensión crónica, hipertensión gestacional, preeclampsia, eclampsia puede afectar la tensión arterial del neonato, mostrando valores con aparente hipotensión (Harer & Kent, 2019). Otros factores maternos que podría afectar el valor de la tensión arterial son la presencia de corioamnionitis u otra infección materna, nacimiento por cesárea (Carrapato et al., 2018). En el 2006, en Australia, se realizó un estudio para determinar los valores normales de tensión arterial, en recién nacidos a término, donde se excluyeron factores maternos como trastornos hipertensivos en el embarazo, y no se encontró diferencia, con relación a estudios previos, donde estos factores, así como el uso de medicación en la madre, no fueron excluidos (Kent et al., 2007). Así como factores natales, como el uso de cateterismos umbilicales y corticoides, en recién nacidos extremadamente prematuros.

Factores dependientes de la técnica para cuantificar la tensión arterial, también pueden alterar la cuantificación de la tensión arterial. Es necesario un brazalete de tamaño adecuado. Debe cubrir el 75% o más de la circunferencia de la extremidad y la longitud de la magnitud debe ser dos tercios de la longitud de la extremidad superior. Y con alta

sensibilidad, pues su resultado final se puede ver afectado por el movimiento del recién nacido (Dionne et al., 2012; Nwankwo, Lorenz, & Gardiner, 1997).

Capítulo III. Planteamiento del Problema

El monitoreo del periodo transicional del recién nacido en el último Manual de Atención Integral a la Niñez del Ministerio de Salud Pública editada en el 2018, en el ítem de la Atención del Recién Nacido Sano, establece que el control debe ser cada hora durante las primeras 4 horas de vida. Los parámetros para valorar son:

1. Temperatura axilar, para descartar un posible cuadro de sepsis neonatal.
2. Frecuencia cardiaca, ante cambios en la misma ya sea con bradicardias y/o taquicardias, permitiendo sospechar de una posible cardiopatía, así como un cuadro de sepsis.
3. Frecuencia respiratoria, alteraciones en sus valores como taquipneas o bradipneas e incluso apneas, ante cuadros respiratorios, cardiacos, neurológicos o sepsis.
4. Saturación de oxígeno, valores menores a 90%, acompañados de cianosis podrían indicar una patología respiratoria y/o cardiaca.
5. Tono, al estar alterado es importante indagar el uso de medicación materna que lo puede provocar, pero también se debe descartar un cuadro neurológico, sepsis o un síndrome como Síndrome de Down (Ministerio de Salud Pública, 2018).

El tema de disertación de tesis para obtención de título de pediatra, nace a partir de datos como el mencionado previamente, pues no existe un protocolo, donde se indique que la tensión arterial también es un signo vital importante en los recién nacidos, a excepción de los prematuros extremos, que requieren manejo en la unidad de cuidados intensivos. Como ha sido especificado previamente en el marco teórico, son varios los factores que afectan la medición de la tensión arterial, y no existe una normativa para el momento ideal de su toma.

Por lo tanto, a partir de este trabajo, se va a comparar las medidas tanto a la hora como a las 24 horas de vida con diferentes factores tanto del neonato como de la madre, para poder estandarizar la cuantificación de la tensión arterial en todas las áreas de neonatología. El trabajo será realizado en neonatos con una edad gestacional mayor a 35 semanas, quienes según los controles prenatales se consideren como sanos. Se excluirá, a recién nacidos menores a 34.6 semanas, y sobre todo si tienen algún diagnóstico prenatal con datos de que portan algún síndrome y/o cardiopatía.

La medición de la tensión arterial, es importante en todo recién nacido, no solo para valorar su adaptación a su nuevo medio ambiente, sino también para descartar patologías importantes de predominio cardiaco. Y sobre todo en el caso de tener valores alterados, ya sea sobre el percentil 95 o bajo el percentil 5, poder iniciar un tratamiento adecuado de forma oportuna y efectiva. Así como contar con un estudio sobre tensión arterial en recién nacido a 2850 metros de altura.

Capítulo IV. Formulación de la pregunta de Investigación y Justificación

4.1. Formulación de la pregunta de Investigación

Se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuál es la concordancia entre los valores de tensión arterial a la hora y a las 24 horas de vida con factores prenatales, natales y postnatales en recién nacidos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano Quito- Ecuador, marzo a junio 2020?

4.2. Justificación

En el estudio de Batton, realizado en Estados Unidos por parte del Centro de Investigación Neonatal, se establece que, durante las primeras cuatro horas de vida, se evidencia una disminución en la tensión arterial, de los recién nacidos. La tensión arterial se comienza a elevar a partir de las primeras 24 horas (Batton et al., 2014). En la Guía Clínica Neonatal, de Nueva Zelanda, se indican los siguientes cambios en la tensión arterial del recién nacido:

- Durante su primer día de vida, su tensión arterial se correlaciona con su edad gestacional y el peso al nacer.
- Las primeras tres horas de vida la tensión arterial disminuye e incrementa 0.2 mmHg, a partir de las 24 horas de vida.
- El principal determinante para la presión arterial es su edad post gestacional (Clinical Guidelines Committee, 2016).

Basado en esta bibliografía así, como conociendo que al salir al medio extrauterino el recién nacido se enfrenta a un periodo de transición, junto con la Dra. Lucía Gordillo se decide la toma de la tensión arterial a la primera hora, así como a las 24 horas de vida.

En 1997, en Michigan, Estados Unidos, se realizó el primer protocolo para la medición de la tensión arterial en los recién nacidos (Nwankwo et al., 1997).

En el 2000, se valoró la necesidad de uno. Sin embargo, no se ha modificado sus datos y es más ni siquiera existe un consenso sobre los valores que determinan entre si la tensión arterial es la adecuada o no (Nwankwo et al., 1997).

Además, la medición de la tensión arterial está definida de rutina, para pacientes que ingresan a la unidad de cuidados neonatales. En la actualidad, se están realizando una serie de estudios, donde se ha encontrado una importante correlación entre la medición de la tensión arterial en el nacimiento y la posibilidad de padecer hipertensión arterial, en la adultez (Satoh et al., 2016).

Capítulo V. Hipótesis

5.1. Hipótesis

Existe concordancia entre la tensión arterial a las 24 horas de vida con los factores prenatales, natales y postnatales en los recién nacidos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano Quito- Ecuador.

5.2. Hipótesis nula

Los valores de la tensión arterial a la hora y a las 24 horas de vida son iguales en relación con los factores prenatales, natales y postnatales en los recién nacidos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano Quito- Ecuador.

Capítulo VI. Objetivos

6.1. Objetivo general

Identificar la concordancia que existe entre los valores de tensión arterial a la hora y a las 24 horas de vida con los factores prenatales, natales y postnatales en recién nacidos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano del Distrito Metropolitano de Quito.

6.2. Objetivos específicos

1. Analizar los factores prenatales (edad materna, tensión arterial materna, comorbilidades maternas como diabetes gestacional o hipertensión crónica, uso de corticoides antenatales), natales (modo de nacimiento, APGAR a los 5 minutos), postnatales (edad gestacional, peso al nacer, género, estado de alerta del recién nacido, posición del neonato, horas postprandiales) que pueden influir en una medición óptima de la tensión arterial.
2. Identificar comorbilidades a partir de la medición de la tensión arterial en el recién nacido
3. .

4. Determinar si la medición de la tensión arterial a 2850 metros sobre el nivel del mar es diferente con relación a los valores de referencia, tomados de países a nivel del mar.

Capítulo VII. Materiales y Métodos

7.1. Diseño del Estudio:

Se trata de un estudio de concordancia.

7.2. Operacionalización de variables:

Variables	***Definición Conceptual***	***Dimensiones***	***Indicador Definición Operacional***	***Escala***
Edad gestacional	Tiempo comprendido entre la concepción y el nacimiento, el cual se mide en semanas.	Cuantitativa	Media y rango de edad gestacional.	Valores exactos de edad gestacional en semanas y días.
		Cualitativa	Porcentaje de recién nacidos a término y recién nacidos pretérmino.	Término 37-41 semanas Pretérmino tardío 35 - 36.6 semanas
Peso al nacer	Parámetros para clasificar al	Cuantitativa	Media y rango de peso al nacer.	Valores exactos de

	recién nacido según su peso.			peso en gramos.
		Cualitativa.	Tasa de recién nacido clasificado por su peso.	Peso elevado al nacer >3500 g Peso adecuado al nacer 2500 - 3499 g Bajo peso al nacer 1500 - 2499 g
Género	En términos biológicos, es la identidad sexual que hace distinción entre femenino y masculino.	Cualitativa	Porcentaje de recién nacido femenino, al igual que recién nacido masculino.	Femenino Masculino
Edad postnatal	Periodo de tiempo comprendido entre el nacimiento y sus primeros 28 días.	Cualitativa	Porcentaje de pacientes de 30 minutos de edad postnatal y a las 24 horas de vida.	1 hora 24 horas
Frecuencia cardiaca	Constituye uno de los signos vitales, que mide las veces por minuto en las que el corazón se contrae.	Cuantitativa	Media y rangos de frecuencia cardiaca.	Valores exactos de latidos por minuto.
		Cualitativa	Porcentaje de pacientes con bradicardia, taquicardia y frecuencia cardiaca normal.	Bradicardia <100 lpm Normal 120-160 lpm Taquicardia >160 lpm
Modo de nacimiento	Es la culminación del embarazo, periodo de	Cualitativa	Porcentaje de parto cefalovaginal y cesárea.	Cefalovaginal Cefalovaginal con apoyo

	salida del infante del útero.			(fórceps) o peridural. Cesárea Cesárea de emergencia
APGAR a los 5 minutos	Puntaje utilizado los primeros minutos posteriores al nacimiento, para valorar el bienestar del recién nacido.	Cualitativa	Tasa de recién nacidos con un APGAR adecuado, y con un APGAR alterado.	APGAR a los 5 minutos adecuado mayor o igual a 7. Apgar alterado a los 5 minutos menor a 6.
Edad Materna	Antecedente biodemográfico de la madre.	Cuantitativa	Media y rango de edad materno.	Valores exactos de edad materna en años.
		Cualitativa	Porcentaje de madres adolescente, y añosas.	Madre adolescente <14 años 11 meses. Madre en edad fértil 15-35 años Madre añosa >35 años
Tensión arterial materna al ingreso el día del nacimiento	Valores que cuantifica la fuerza que ejerce la sangre en las paredes de la arteria, de la madre.	Cuantitativa	Media y rango de tensión arterial materna.	Valores exactos de tensión arterial sistólica y diastólica en mmHg.
		Cualitativa	Porcentaje de madres con tensión arterial	Baja menor a 90/60 mmHg

			alta, normal y baja.	Normal 120/80 mmHg Elevada 140/90 mmHg
Trastornos hipertensivos en el embarazo	Amplio espectro de condiciones como: hipertensión gestacional, preeclampsia, eclampsia y síndrome de HELP, en las que el rango de la tensión arterial tiene elevación que puede ser desde leve a severa, con daño de órgano blanco.	Cualitativa	Tasa de madres con trastornos hipertensivos del embarazo.	Sí No
Tamaño del brazalete	Instrumento a través del cual se cuantifica la tensión arterial, existen diferentes tamaños.	Cuantitativa	Número de brazalete más utilizado.	2 3 4
Estado de alerta del neonato	El recién nacido fisiológicamente tiene 6 estados de conciencia.	Cualitativa	Porcentaje de recién nacidos despiertos o dormidos durante la medición de la tensión arterial.	Dormido Despierto tranquilo
Uso de corticoides antenatales	Administración de corticoides antenatales por amenaza de parto prematuro	Cualitativa	Porcentaje de madres que recibieron corticoides.	Sí No

	entre las 26-34 semanas de edad gestacional.			
Posición de neonato	Postura del cuerpo en relación con una superficie.	Cualitativa	Porcentaje de recién nacidos en diferentes posturas.	Boca arriba Lateral
Horas postprandiales	Tiempo posterior a la ingesta de leche materna.	Cualitativa	Porcentaje de recién nacidos con ingesta en menos de una hora y media.	<1.5 horas >1.5 horas
Presión arterial	Fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias. Constituida por la presión arterial sistólica y diastólica.	Cuantitativa	Valores correspondientes a presión arterial sistólica, diastólica según la extremidad donde se haya cuantificado.	Sistólica: Extremidad superior derecha. Diastólica: Extremidad superior derecha. Media: extremidad superior derecha.

7.3. Universo y Muestra

Está constituido por todo recién nacido que ingrese a la Unidad de Neonatología, del Hospital Metropolitano de Quito.

Cálculo del tamaño de la muestra con el tamaño de la población:

$n= z^2*p*q/d^2$

z= 1.96
p= 0.5
q= 1-p
d= 0.05

n= 384

Capítulo VIII. Procedimientos de diagnóstico e intervención

8.1. Criterios de inclusión

Incluyen recién nacidos de la Unidad de Neonatología de Cuidados Mínimos del Hospital Metropolitano del Distrito Metropolitano de Quito que cumplan los siguientes criterios:

- Recién nacidos prematuros tardíos y a término, que no requieren apoyo hemodinámico e ingresan al área de cuidados mínimos de la unidad de neonatología, independientemente de su peso al nacer.
- Recién nacidos con APGAR mayor o igual a 7 a los 5 minutos.

8.2. Criterios de exclusión

Excluyen recién nacidos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano del Distrito Metropolitano de Quito que cumplan los siguientes criterios:

- Recién nacidos prematuros tardíos que requieren apoyo hemodinámico e ingresan al área de cuidados intermedios o intensivos.
- Recién nacidos prematuros moderados y post-término.
- Recién nacidos con APGAR menor a 6 a los 5 minutos.
- Recién nacidos sindrómicos.
- Recién nacidos cardiópatas, con diagnóstico prenatal.
- Recién nacidos con alteraciones que interrumpen la transición postnatal normal: asfixia o sepsis neonatal, síndrome de aspiración meconial, síndrome de dificultad respiratoria.
- Recién nacidos con madres que consuman drogas, o medicación habitual como analgésicos, antidepresivos.
- Recién nacidos con madres con antecedente de diabetes gestacional o hipertensión crónica.
- Recién nacidos quienes recibieron anestesia general, durante la cesárea.

8.3. Instrumento de Investigación

La recolección de datos se realizará de la historia clínica materna, y la medición de la tensión arterial será realizada por el personal de enfermería, a quienes se les dará ciertas especificaciones en la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano del Distrito Metropolitano de Quito, de los recién nacidos que cumplan con los criterios de inclusión.

8.4. Desarrollo del Proyecto

Se realizará una hoja para la recolección de los datos (Anexo 2). Se cuantificará la tensión arterial base a un monitor oscilométrico marca Nikon Kohden, con el brazalete adecuado para el tamaño del brazo del neonato número 2,3 o 4, para lo cual debe cubrir el 75% de la circunferencia de la extremidad y la longitud debe ser dos tercios de la longitud de la extremidad superior.

El recién nacido, debe haber comido la última vez aproximadamente hace una hora y media, y para la cuantificación de la tensión arterial debe estar de preferencia dormido o despierto pero tranquilo. Si está llorando no se puede realizar la cuantificación. Es importante la posición del recién nacido sea lateral o boca arriba.

Existe un ítem de observaciones, en el caso de que el recién nacido haya requerido la utilización de oxígeno, si al intentar su retiro este no fue posible, requiriendo la realización de un ecocardiograma.

8.5. Límite de Tiempo y Espacio

El estudio se realizará durante los meses de marzo a julio del 2020, la recolección de datos en el área de Mínimos. Al terminar la recolección de datos, se realizará el análisis de la información recolectada.

8.6. Cronograma

Tabla. 2

Cronograma de actividades con especificación de las fechas de realización

	Actividades y fases	*Septiembre 2019*	*15 Marzo - 1 Julio 2020*	*1-5 Julio 2020*
1	Protocolo de investigación	X		
2	Recolección de datos		X	
3	Procesamiento de datos			X
4	Análisis del sistema de información			X
5	Interpretación y análisis			X
6	Redacción de la tesis			X
7	Disertación de la tesis			X

Elaborado por: Fernanda Moreira

Diseño de Análisis

El estudio de concordancia se realizará para las variables cuantitativas con media y error estándar de la media y para las variables cualitativas con porcentaje. En el estudio de concordancia se utilizará el método de Alman y Bland para determinar concordancia y gráficos de acuerdo – supervivencia con el test de log-rank para evaluar diferencias significativas en las curvas de concordancia. La significancia estadística de este estudio será en base a $p < 0,05$. Para el análisis inferencial se cruzarán las variables para obtener a través de ya sea chi cuadrado o t student la significancia. Se utilizará el programa SPSS.

8.7. Implicaciones Éticas

Una vez aprobado el protocolo, se solicitará autorización del Comité de Bioética del Hospital Metropolitano, así como del jefe de la Unidad de Neonatología y se solicitará al personal de enfermería la colaboración respectiva.

Se comunicará a los padres el estudio que se está realizando, para que sean ellos quienes autoricen, que el neonato sea parte del estudio.

8.7.1. Bioética:

Nos basamos en la Declaración de Helsinki para Investigaciones no terapéuticas que implican personas, con el fin de garantizar el bienestar de los neonatos.

8.7.2. Confidencialidad:

Con el fin de garantizar la confidencialidad de los neonatos, los padres deben firmar el formato del consentimiento informado, que se encuentra en el Anexo 1 y estar de acuerdo con la participación de su pequeño en el estudio.

8.8. Organización

Tabla. 3

Especificación de las actividades y fases juntamente con quien las va a realizar

	Actividades y fases	***Personas que intervienen en la investigación***
1	Protocolo de investigación	Alumna, directora y metodológico
2	Recolección de datos	Alumna y personal de Enfermería
3	Procesamiento de datos	Alumna y metodológico
4	Análisis del sistema de información	Alumna y metodológico

5	Interpretación y análisis	Alumna y metodológico
6	Redacción de la tesis	Alumna, directora y metodológico
7	Disertación de la tesis	Alumna, directora y metodológico

Elaborado por: Fernanda Moreira

8.9. Presupuesto y Financiamiento

Financiamiento será propio de la alumna.

Tabla. 4

Especificación de actividades a realizar y sus costos

Actividad	**Costos**
Transporte	$30.00
Insumos: hojas, esferos, carpetas, etc.	$20.00
Horas de internet	$60.00

Elaborado por: Fernanda Moreira

Capítulo IX. Resultados

9. 1. Características de la población de neonatos

La población de neonatos para el estudio estuvo conformada por 437 neonatos, que nacieron en la unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano durante los meses de marzo a junio del 2020, quienes fueron llevados al área de mínimos, de los cuales se excluyeron 14 neonatos, 12 de ellos porque sus madres fueron diagnosticadas de Diabetes gestacional y 2 de los neonatos ameritaron pase al área de cuidados intensivos por presentar distrés respiratorio las primeras horas de vida [Tabla.5]. Por lo tanto, el análisis realizado a continuación, fue realizado en 423 neonatos, los cuales cumplieron con las siguientes características.

Tabla. 5

Distribución de la población de neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020

Población de neonatos	*Número de neonatos*	*Porcentaje (%)*
Incluidos	423	96.80
Excluidos	14	3.20
Total	437	100

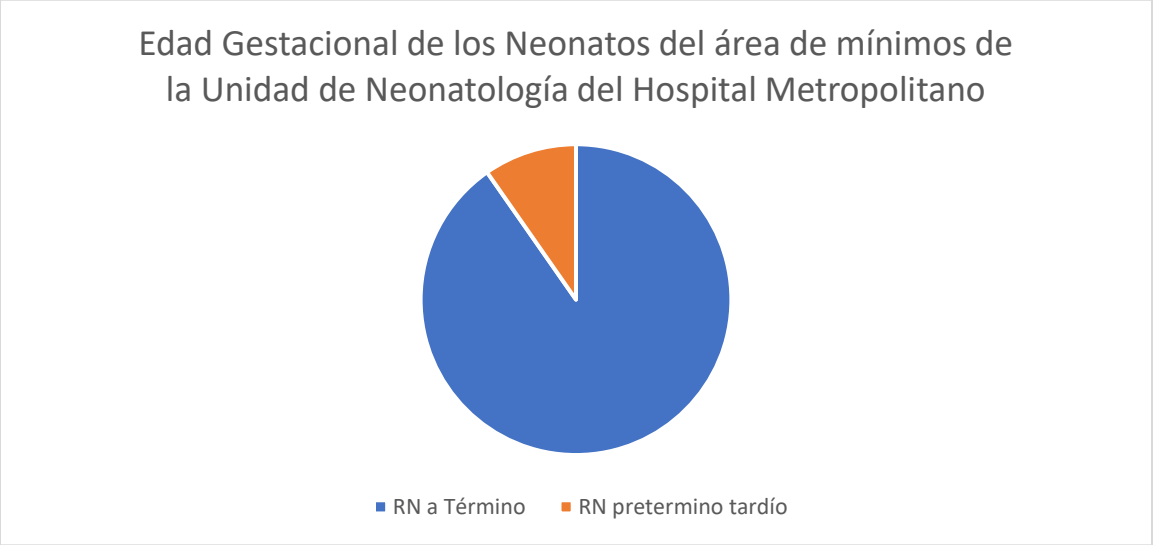
Fuente: Historia clínica, edad gestacional de neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020 Elaborado por: Fernanda Moreira

9.1. 1. Edad Gestacional

De los 423 neonatos, el 90.3% (382) fueron recién nacidos a término, sólo un 9.7% (41) fueron prematuros tardíos [Figura.3]. El rango de edad gestacional evaluado fue entre 35.3 a 41.2 semanas, con una media de 38.4 semanas y una desviación estándar de ± 1.15 semanas.

Figura. 3

Edad Gestacional de los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020

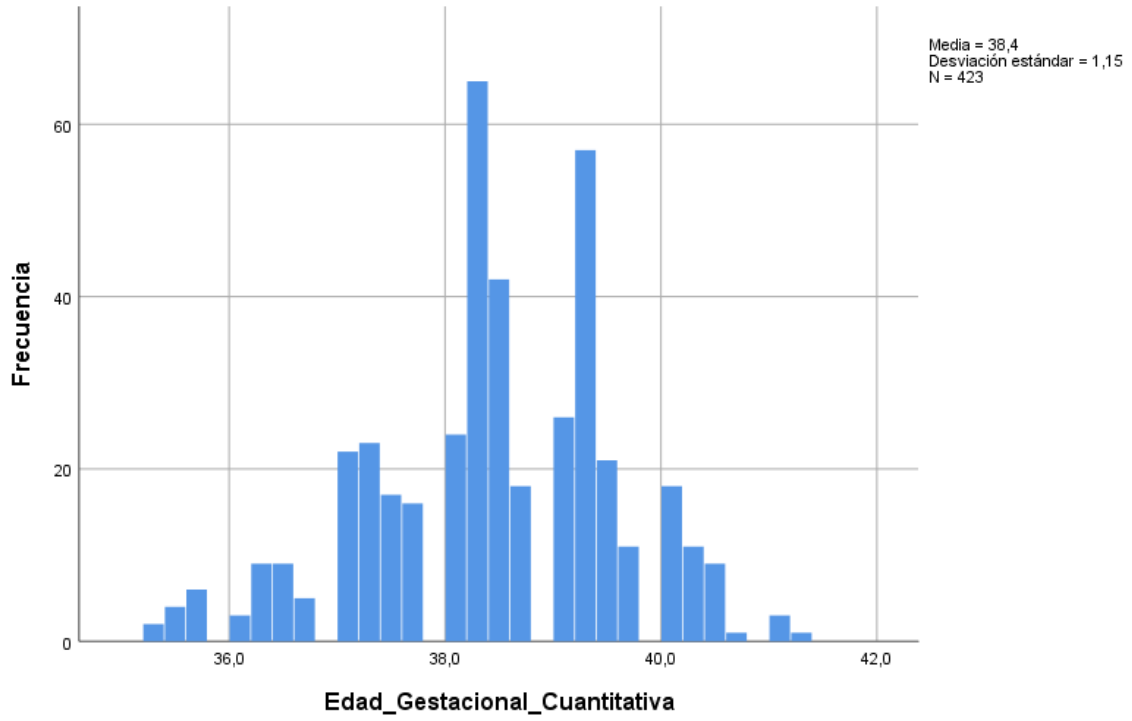


Fuente: Historia clínica, edad gestacional de neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020 Elaborado por: Fernanda Moreira

A continuación, se detalla en el siguiente histograma [Figura.4], la frecuencia de cada edad gestacional que fue recolectada en el estudio.

Figura.4

Histograma de Edad Gestacional Cuantitativa de los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020



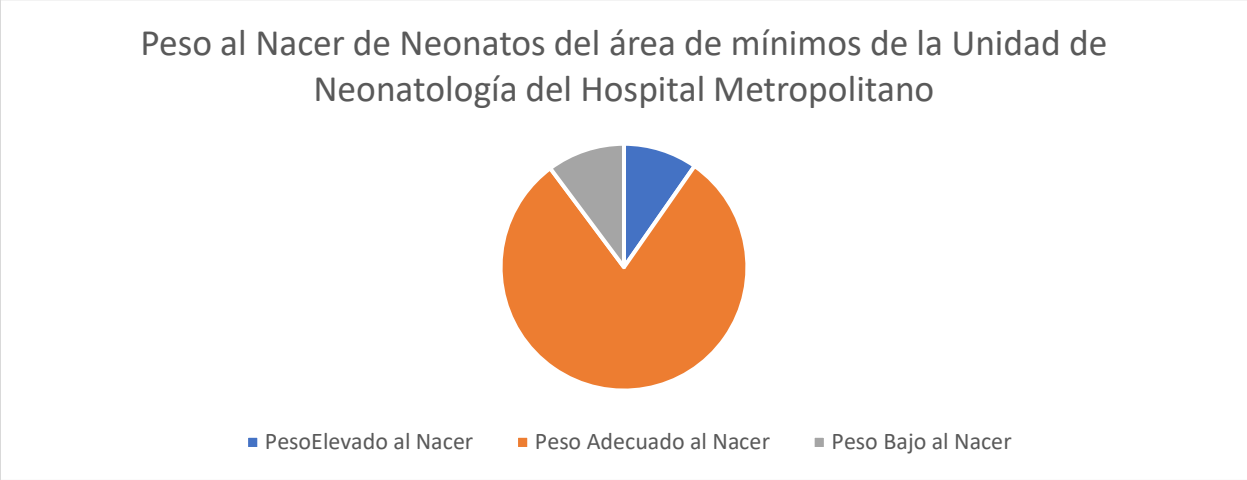
Fuente: Historia clínica, Edad gestacional cuantitativa de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020 Elaborado por: Fernanda Moreira

9.1.2. Peso al nacer

Los recién nacidos evaluados, presentaron un rango de peso de 2040 a 4180 gramos, con una media de 3042.96 y una desviación estándar de ± 389.54 gramos. Hasta un 80.1% (339) de los neonatos, tuvieron peso adecuado al nacer, sin embargo, el 9.7% (41) presentó peso elevado al nacer y un 10.2% (43) peso bajo al nacer [Figura.5].

Figura. 5

Peso al Nacer de los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020

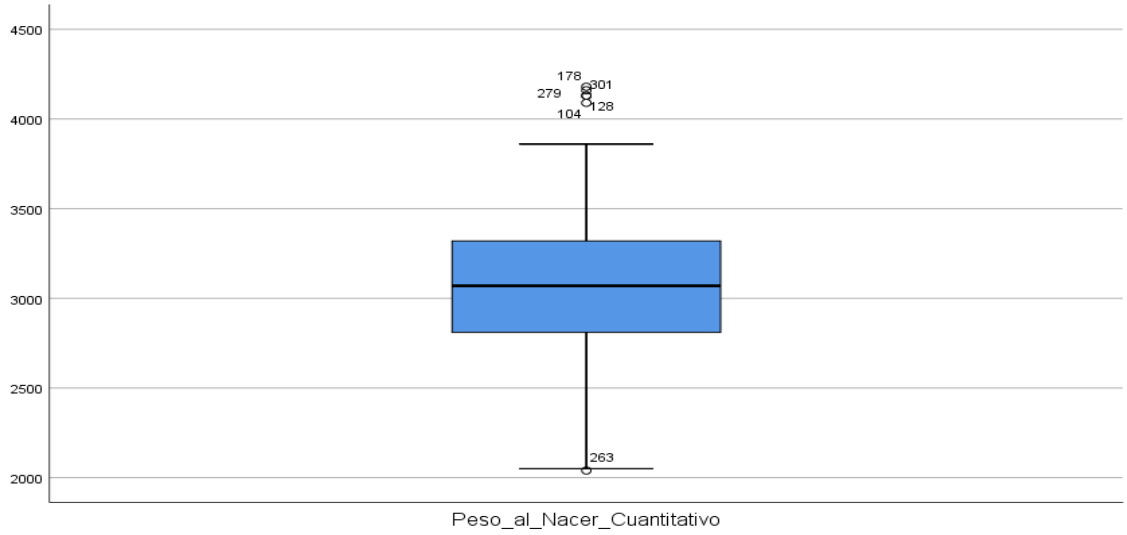


Fuente: Análisis de datos SPSS, frecuencia de peso al nacer de neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020. Elaborado por: Fernanda Moreira

A continuación, se detalla cada uno de los pesos que se obtuvo en los neonatos que formaron parte de este estudio [Figura.6].

Figura.6

Distribución de Peso al nacer de los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020



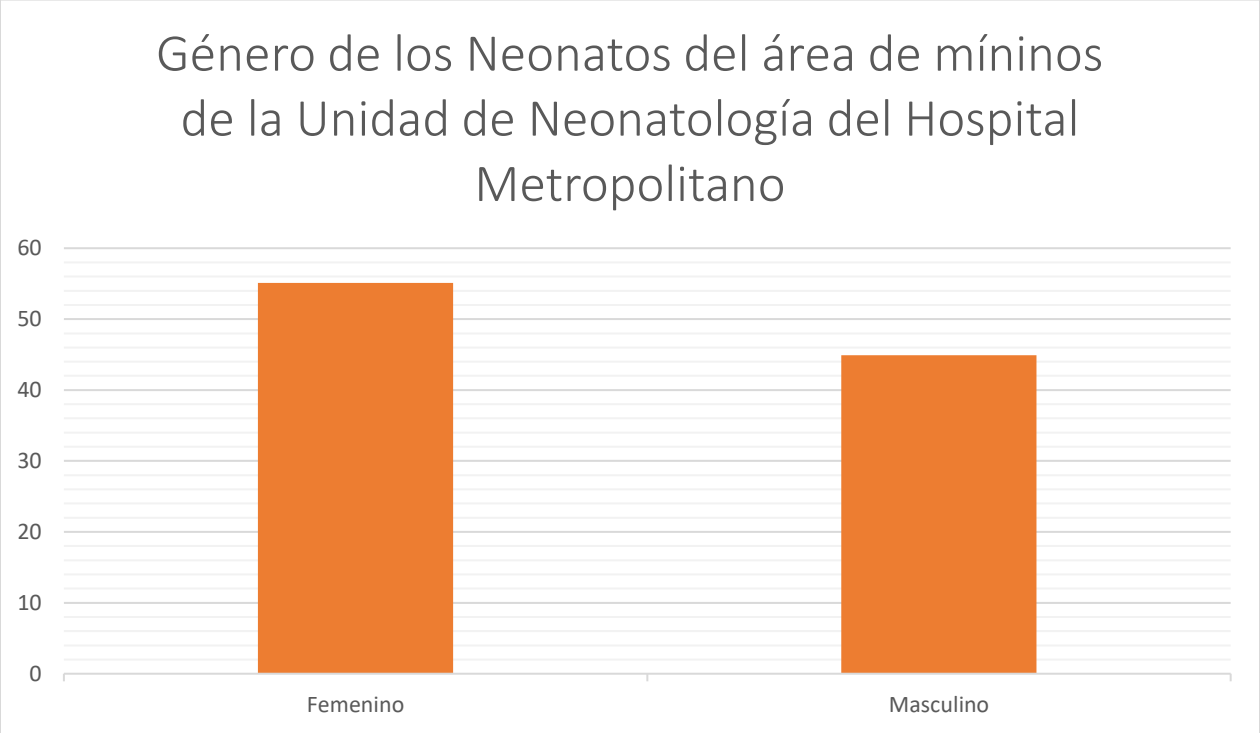
Nota: Datos extremos (°). Datos expresados en mediana y rangos. Fuente: Análisis de datos SPSS, frecuencia de peso al nacer de neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020. Elaborado por: Fernanda Moreira

9.1. 3. Género

Los recién nacidos de género femenino, superaron a los del género masculino, pues constituyeron el 55.1% (233), a diferencia del 44.9% (190) [Figura.7].

Figura.7

Género de los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020



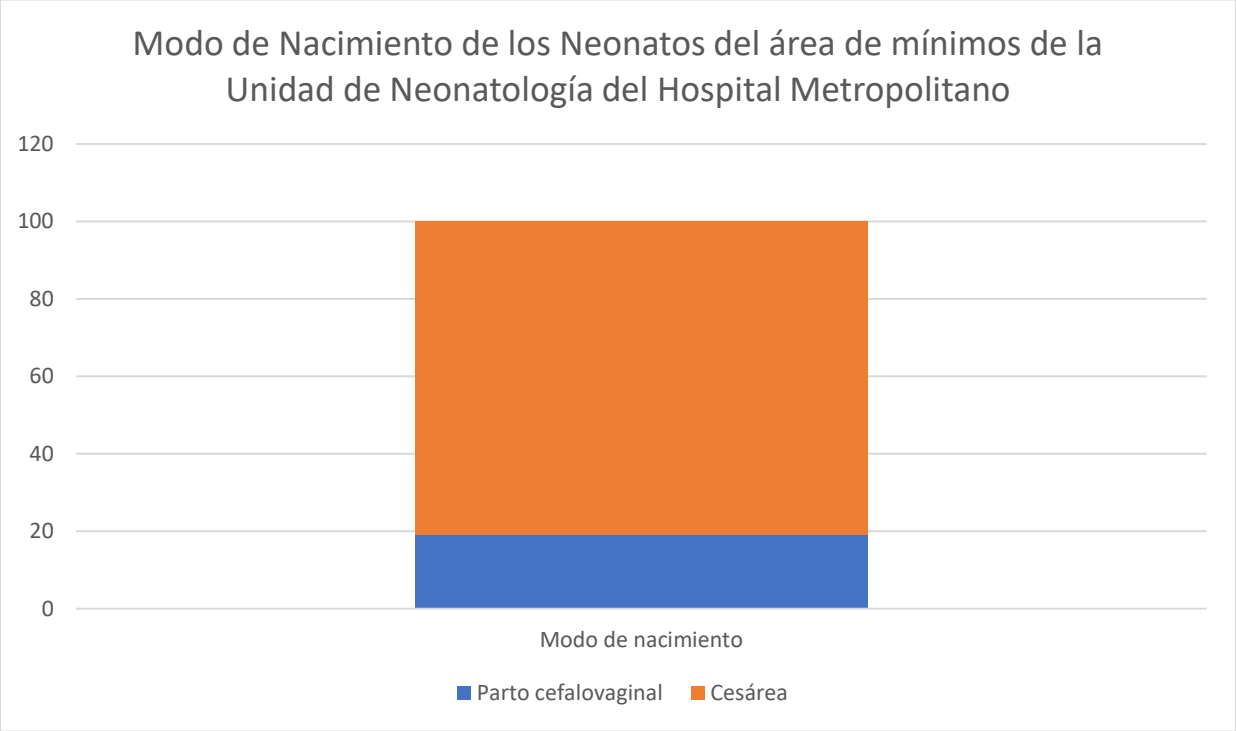
Fuente: Análisis de datos SPSS, Género de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020. Elaborado por: Fernanda Moreira

9.1.4. Modo de Nacimiento

El 81.1% (343) de los neonatos nacieron por cesárea, ninguno de los casos reportados ameritó cesárea de emergencia, o conversión de parto cefalovaginal a cesárea. Por lo tanto, no se reportan casos de cesárea que ameritara anestesia general. Solo un 18.9% (80) nacieron por parto cefalovaginal [Figura.8].

Figura. 8

Modo de Nacimiento de los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020



Fuente: Análisis de datos SPSS, Modo de Nacimiento de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020. Elaborado por: Fernanda Moreira

9.1.5. APGAR a los 5 minutos

Los 423 neonatos, tuvieron un APGAR mayor a 7 a los 5 minutos. Por lo tanto, ningún recién nacido fue catalogado con el cuadro de encefalopatía neonatal.

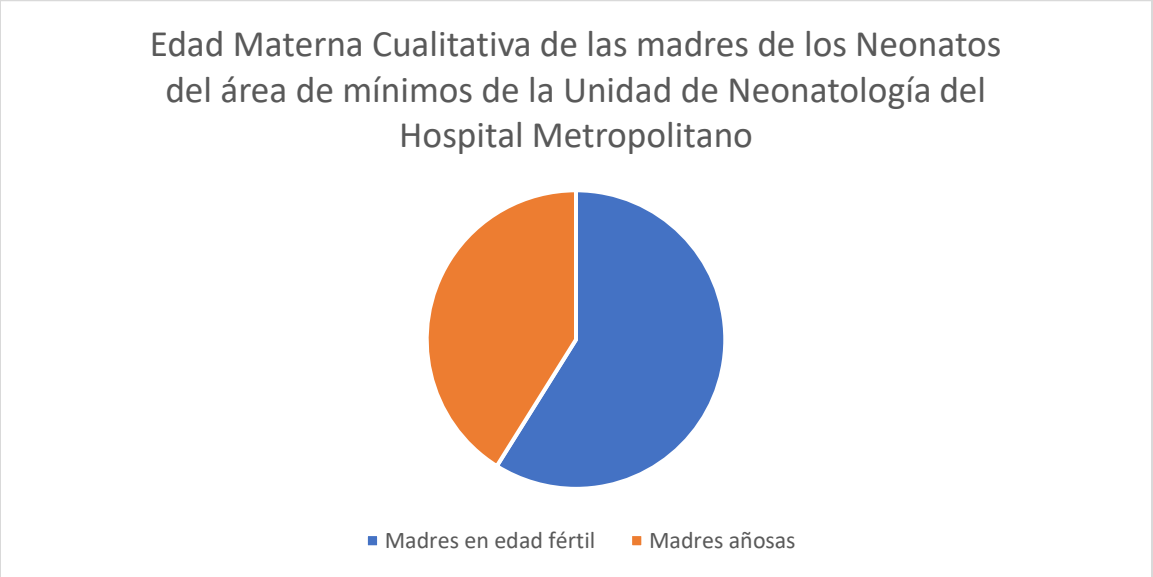
9.2. Características de la población materna

9.2.1. Edad materna

El rango de edad materna fue de 17 a 48 años, con una media de 33.43 y una desviación estándar de ± 4.33. No hubo casos de madres adolescentes, pero si madres añosas, consideradas aquellas con edad mayor o igual a 35 años constituyendo el 41.1% (174) de las madres. El 58.9% (249), estuvo conformada por madres en edad fértil [Figura.9].

Figura.9

Edad materna cualitativa de las madres de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020

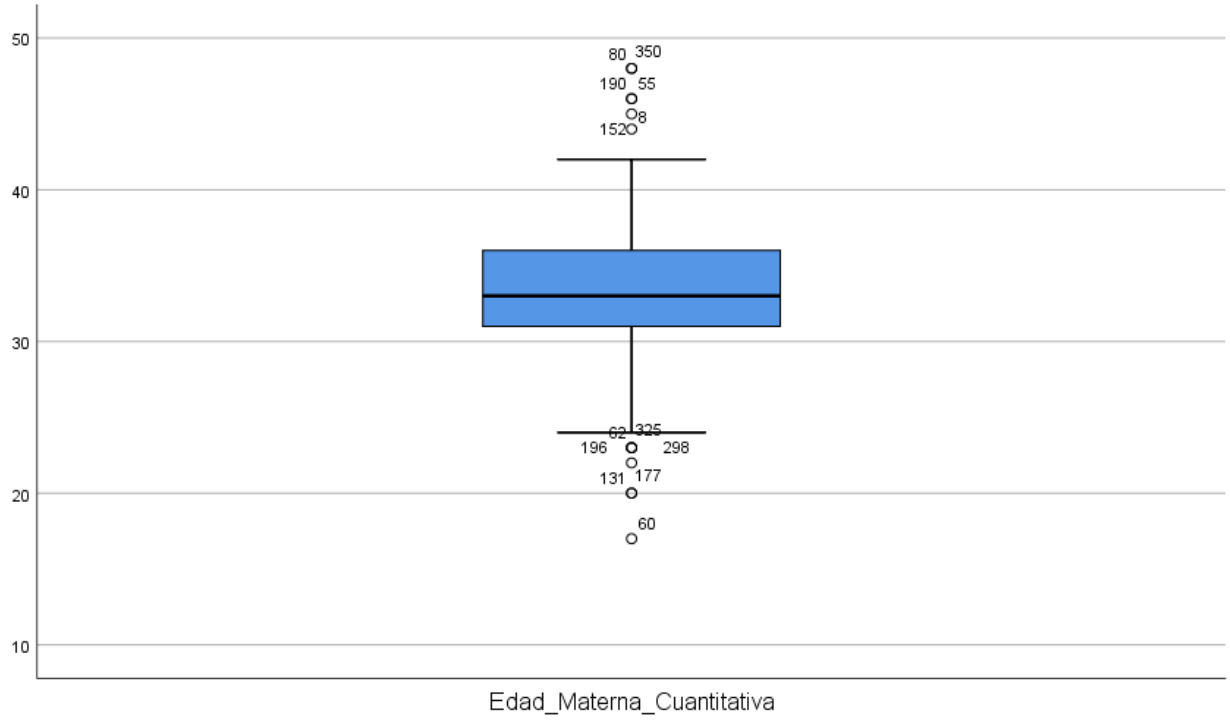


Fuente: Análisis de datos SPSS, Edad materna cualitativa de las madres de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020. Elaborado por: Fernanda Moreira

La distribución de la frecuencia de edad cuantitativa de cada una de las madres que formaron parte de este estudio [Figura.10].

Figura. 10

Distribución de Edad materna cuantitativa de las madres de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020.



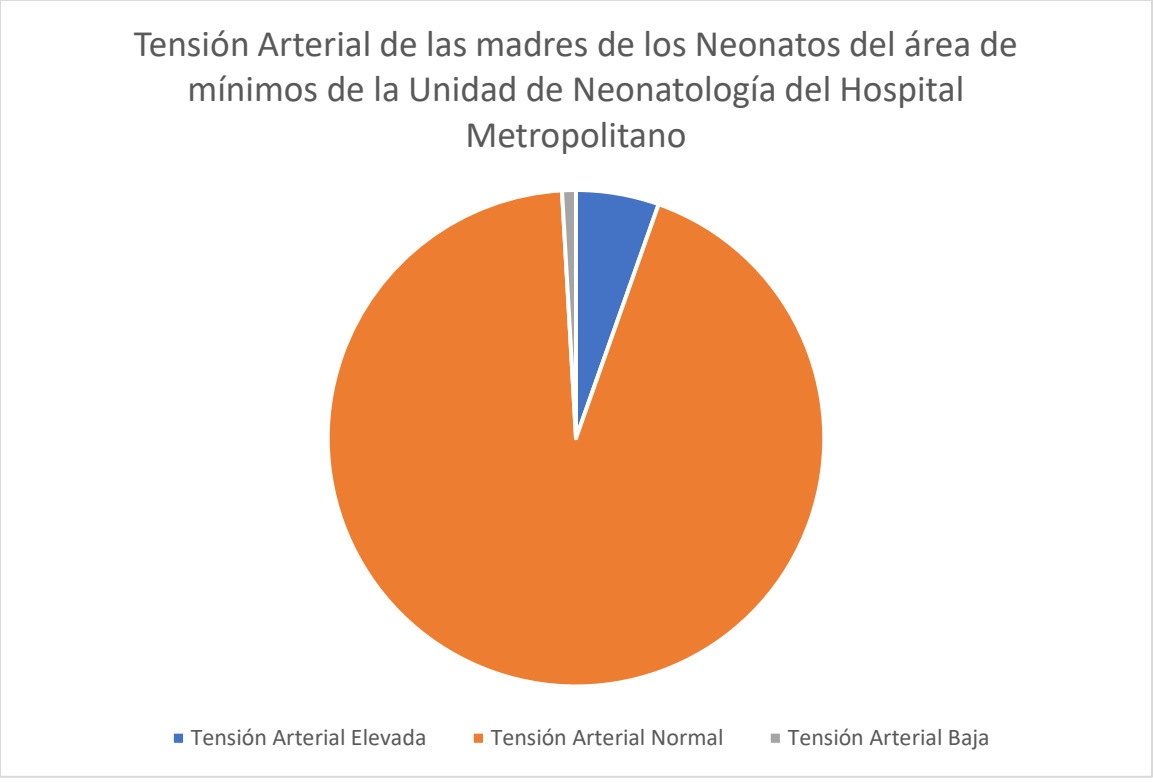
Nota: Datos extremos (°). Datos expresados en mediana y rangos. Fuente: Análisis de datos. Distribución de cajas de la Edad materna cuantitativa de las madres de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020. Elaborado por: Fernanda Moreira

9.2.2. Tensión Arterial Materna al Ingreso

La tensión arterial materna al ingreso previo al nacimiento, en el 93.6% (396) fue normal, sin embargo, el porcentaje restante, fue representado por tensión arterial baja en un 0.9% (4) y elevada en un 5.4% (23) [Figura.11]. Con un rango de tensión arterial sistólica de 80 a 164 mmHg, con media de 113.77 mmHg y una desviación estándar de ± 12.61 mmHg- Así como la tensión arterial diastólica en un rango de 37 a 110 mmHg, con una media de 72.91 mmHg y una desviación estándar de ± 9.64 mmHg.

Figura.11

Tensión Arterial de las madres de los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020



Fuente: Análisis de datos SPSS, Tensión Arterial de las madres de neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020. Elaborado por: Fernanda Moreira

9.2.3. Madres con trastornos hipertensivos

Madres con diagnóstico de trastornos hipertensivos del embarazo entre ellos preeclampsia, representando el 4% (17) de las madres. No se registraron madres con hipertensión crónica, eclampsia, síndrome de HELLP [Figura.12].

9.2.4. Diabetes Gestacional

Hasta un 2.8% (12) de madres tuvo el diagnóstico de Diabetes gestacional, que para fines del estudio tuvieron que ser excluidos [Figura.12].

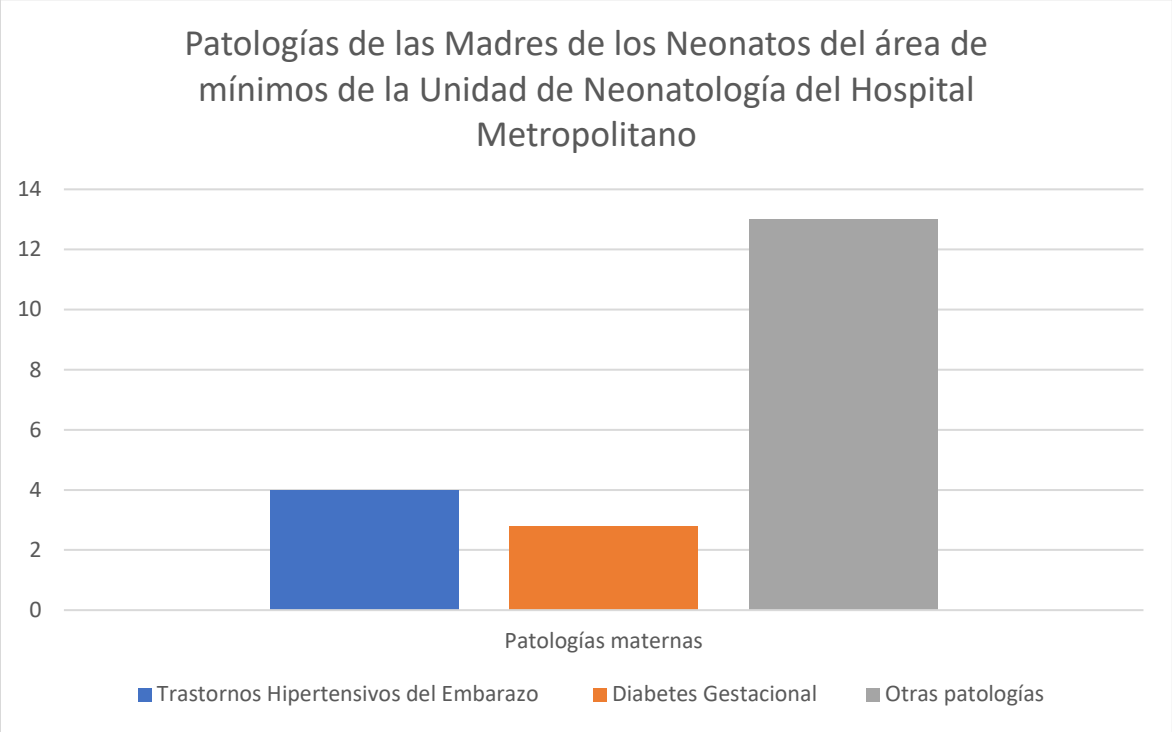
9.2.5. Otras patologías maternas

Madres con diagnóstico de otras patologías, entre las que se encontró: hipotiroidismo, hipertiroidismo síndrome antifosfolipídico, toxoplasmosis, cáncer de mama, asma, insuficiencia renal aguda, déficit de proteína S. Representaron el 13.0% (55) del grupo [Figura.12]. Madres que incluso tenía dos patologías, como hipotiroidismo más epilepsia, hipotiroidismo más arritmias, hipotiroidismo y síndrome antifosfolipídico. Alcanzando el 10.90% (6) de las 53 madres de este grupo.

Se consideraron como factores maternos, más que patologías a la presencia de ruptura de membranas y un strep test positivo, estas madres constituyeron un 1.2% (5).

Figura. 12

Patologías de las Madres de los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020



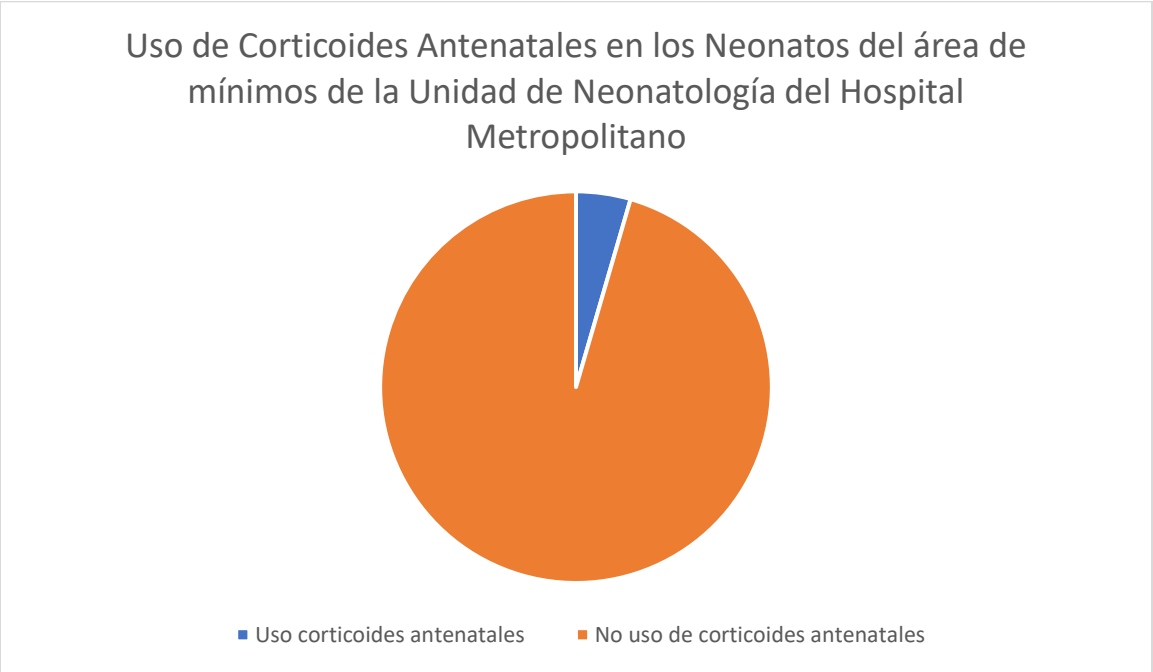
Fuente: Análisis de datos SPSS, Patologías de las madres de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020. Elaborado por: Fernanda Moreira

9.2.6. Uso de Corticoides Antenatales

El uso de corticoides antenatales por amenaza de parto pretérmino, fue del 4,5% (19) [Figura.13].

Figura.13

Uso de Corticoides Antenatales en los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020



Fuente: Análisis de datos SPSS, Uso de Corticoides Antenatales en los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020. Elaborado por: Fernanda Moreira

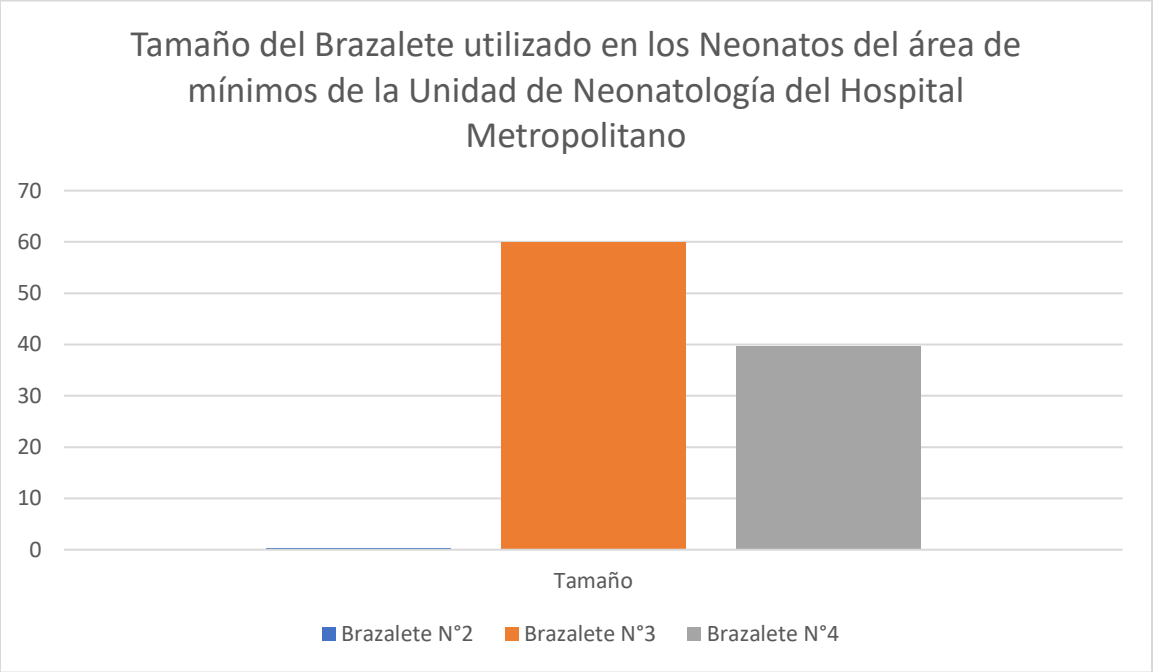
9.3. Características de la Toma de la Tensión Arterial en los Neonatos

9.3.1. Tamaño del brazalete utilizado para la toma de la Tensión Arterial

El tamaño del brazalete para la cuantificación de la tensión arterial, es muy importante, por lo que se evaluó que el 0.2% (1) utilizó un brazalete número 2, el 60% (254) el número 3 y el 39.7% (168) el número 4 [Figura.14]. El mismo fue registrado para ser utilizado en la cuantificación a la hora y a las 24 horas de vida.

Figura.14

Tamaño del Brazalete utilizado para la toma de Tensión Arterial en los Neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020



Fuente: Análisis de datos SPSS, Tamaño de Brazalete utilizado para la toma de la tensión arterial en los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020. Elaborado por: Fernanda Moreira

9.3.2. Tensión arterial a la hora de vida

La frecuencia cardiaca a la hora de vida osciló, entre 104 a 182 latidos por minuto, con una media de 143.43 y una desviación estándar de ±12.28 latidos por minuto. En esta primera hora de medición, los recién nacidos presentaron, bradicardia en un 0.2% (1), normalidad en su frecuencia cardiaca en un 92.2% (390) y taquicardia hasta un 7.6% (32).

Tabla.6

Media y Desviación Estándar de la Tensión Arterial a la Hora de vida con relación a la Frecuencia cardiaca durante la toma, de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020

Estados de la Tensión Arterial	*Tensión Arterial Sistólica*	*Tensión Arterial Diastólica*	*Tensión Arterial Media*
Bradicardia	77	41	59
Normal	65.38 ± (8.41)	35.3 ± (8.43)	48.77 ± (7.84)
Taquicardia	65.66 ± (9.06)	37.69 ± (13.35)	51.00 ± (7.80)

Nota: Datos expresados en media y (±) Desviación. Estándar Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

La diferencia que existió entre los valores de tensión arterial, según la tabla, fueron llamativos en el caso de bradicardia, sin embargo, solo se presentó un caso. Con respecto a la frecuencia cardiaca normal y la taquicardia, se apreció una diferencia de 0.28 (0.65) en la tensión arterial sistólica, 2.39 (4.92) en la tensión arterial diastólica y 2.23 (0.04) en la tensión arterial media [Tabla.6].

Tabla.7

Media y Desviación Estándar de la Tensión Arterial a la Hora de vida con relación al Estado de Alerta durante la toma, de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020

Estados de la Tensión Arterial	*Tensión Arterial Sistólica*	*Tensión Arterial Diastólica*	*Tensión Arterial Media*
Dormido	63.47 ± (7.67)	33.83 ± (6.77)	46.81 ± (6.27)
Despierto	65.71 ± (8.54)	35.73 ± (9.14)	49.28 ± (7.96)

Nota: Datos expresados en media y (±) Desviación. Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

La tensión arterial sistólica cuando el recién nacido estuvo despierto llegó a ser hasta 2.24 (0.87) más alta, en relación con el sueño. Similar es el caso de la tensión arterial diastólica 1.9 (2.37). Así como de la tensión arterial media 2.47 (1.69) [Tabla.7].

Tabla.8

Media y Desviación Estándar de la Tensión Arterial a la Hora de vida con relación a la Posición durante la toma, de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020

Estados de la Tensión Arterial	*Tensión Arterial Sistólica*	*Tensión Arterial Diastólica*	*Tensión Arterial Media*
Boca arriba	65.53 ± (8.40)	35.32 ± (8.88)	49.01 ± (7.93)
Lateral	64.54 ± (9.10)	37.12 ± (8.96)	48.61± (7.80)

Nota: Datos expresados en media y (±) Desviación. Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

La variación que existió de los valores de tensión arterial, según la posición del recién nacido, como vemos a continuación fue superior a uno, solo en el caso de la tensión arterial diastólica. Las diferencias en la tensión arterial con el recién nacido boca arriba y lateral fue la siguiente, 0.99(0.7) en la tensión arterial sistólica, 1.8 (0.08) en la tensión arterial diastólica y 0.4 (0.13) en la tensión arterial media [Tabla.8].

Tabla.9

Media y Desviación Estándar de la Tensión Arterial a la Hora de vida con relación a la última ingesta previo a la toma, de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020

Estados de la Tensión Arterial	*Tensión Arterial Sistólica*	*Tensión Arterial Diastólica*	*Tensión Arterial Media*
NPO	65.46 ± (8.65)	35.58 ± (9.11)	49.12 ± (7.92)

Menor a 1.5 horas	65.06 ± (5.77)	35.49 ± (5.49)	47.13 ± (6.00)

Nota: Datos expresados en media y (±) Desviación. Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

La relación entre la última ingesta y la tensión arterial, como vemos en la tabla, tuvo diferencia mayor a uno en el caso de la tensión arterial media con valores de 1.99 (1.92). No ocurrió lo mismo con la tensión arterial sistólica y diastólica, pues sus diferencias fueron 0.4 (2.88) y 0.09 (3.62), respectivamente [Tabla.9].

9.3.3. Tensión arterial a las 24 horas de vida

Frecuencia cardiaca a las 24 horas de vida varió entre 101 a 180, con una media de 137.25 y una desviación estándar de ±13.69 latidos por minuto. Donde 95.8% (405) tuvieron frecuencia cardiaca normal y el 4.3% (18) taquicardia [Tabla.9].

Tabla.10

Media y Desviación Estándar de la Tensión Arterial a las 24 horas de vida con relación a la Frecuencia cardiaca de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020

Estados de la Tensión Arterial	*Tensión Arterial Sistólica*	*Tensión Arterial Diastólica*	*Tensión Arterial Media*
Normal	68.19 ± (9.10)	51.69 ± (8.56)	73.13 ± (9.70)
Taquicardia	64.72 ± (10.20)	50.61 ± (8.29)	68.94 ± (7.41)

Nota: Datos expresados en media y (±) Desviación. Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

Al observar la tabla previa, podemos ver que la diferencia de la tensión arterial sistólica fue de 3.47 (1.1), diastólica de 1.08 (0.27), y media de 4.19(2.29). Además, si comparamos con la tensión arterial de la hora de vida, los valores incrementaron [Tabla.10].

Tabla.11

Media y Desviación Estándar de la Tensión Arterial a las 24 horas de vida con relación al Estado de Alerta de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020

Estados de la Tensión Arterial	*Tensión Arterial Sistólica*	*Tensión Arterial Diastólica*	*Tensión Arterial Media*
Dormido	68.49 ± (9.51)	52.56 ± (9.29)	73.49 ± (8.41)
Despierto	67.84 ± (9.02)	51.22 ± (8.15)	72.70 ± (10.16)

Nota: Datos expresados en media y (±) Desviación. Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

Con respecto al estado de alerta, la tensión arterial incrementó cuando el neonato estuvo dormido, 1.01 (0.49) la tensión arterial sistólica, 1.34 (1.14) la tensión arterial diastólica, 0.79 (1.75) la tensión arterial media [Tabla.11].

Tabla.12

Media y Desviación Estándar de la Tensión Arterial a las 24 horas de vida con relación a la Posición durante la toma, de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020

Estados de la Tensión Arterial)	*Tensión Arterial Sistólica*	*Tensión Arterial Diastólica*	*Tensión Arterial Media*
Boca arriba	68.33 ± (9.53)	52.05 ± (8.76)	73.10 ± (9.99)

Lateral	67.30 ± (8.13)	50.57 ± (7.85)	72.54 ± (8.68)

Nota: Datos expresados en media y (±) Desviación. Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

Al igual que con la tensión arterial a la hora, en la posición supino fue mayor que en la posición lateral. La diferencia fue de 1.03 (1.4) la tensión arterial sistólica, 1.48 (0.91) la tensión arterial diastólica y 0.56 (1.31) la tensión arterial media [Tabla.12].

Tabla.13

Media y Desviación Estándar de la Tensión Arterial a las 24 horas de vida con relación a la última ingesta previo a la toma, de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020

Estados de la Tensión Arterial	*Tensión Arterial Sistólica*	*Tensión Arterial Diastólica*	*Tensión Arterial Media*
Menor a 1.5 horas	67.83 ±(9.73)	51.42 ± (8.67)	73.10 ± (9.31)
Mayor a 1.5 horas	68.36 ± (8.31)	51.97 ± (8.36)	72.73 ± (10.13)

Nota: Datos expresados en media y (±) Desviación. Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

La tensión arterial y la última ingesta a las 24 horas, fue ligeramente mayor cuando han transcurrieron menos de una hora y media de la última ingesta. La diferencia de tensión arterial fue la siguiente, con relación a la sistólica 0.53 (1.42), diastólica 0.55 (0.31), y media 0.37(0.82) [Tabla.13].

9.3.4. Comparación de Tensión Arterial en el percentil 50, con la Tensión arterial a la hora y a las 24 horas de vida

Tomando en cuenta la evidencia que existe de la tensión arterial entre las 36 a las 40 semanas, en el percentil 50, tiene valores que van: en la tensión arterial sistólica de 72-80 mmHg, tensión arterial diastólica de 50 mmHg, y en la tensión arterial media de 57 a 60 mmHg. Los valores de tensión arterial que más se acercaron a este ocuparon los siguientes porcentajes, como podemos ver aparentemente a partir de las 24 horas se va acercando más a este valor [Tabla.14].

Tabla.14

Porcentaje de Tensión arterial a la hora y a las 24 horas que tiene concordancia con el valor de Tensión arterial en el percentil 50 de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020

Tensión Arterial	*Sistólica*	*Diastólica*	*Media*
A la hora	19.4% (82)	4.0% (17)	6.9% (29)
A las 24 horas	18% (76)	8.5% (36)	11.8% (50)

Nota: Datos expresados en porcentaje (%) y números absolutos. Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

La tensión arterial a la hora de vida, tuvo los siguientes valores de media correspondientes a 75.16 mmHg sistólica, 51.82 mmHg diastólica y 58 mmHg media. Como podemos ver todos los valores fueron estadísticamente significativos. En cuanto a los valores de tensión arterial a las 24 horas de vida, sus medias fueron 73.14 mmHg sistólica, 51.89 mmHg diastólica y 67.82 mmHg media, encontrando que los valores de la tensión arterial diastólica fueron estadísticamente significativos [Tabla.15].

Tabla.15

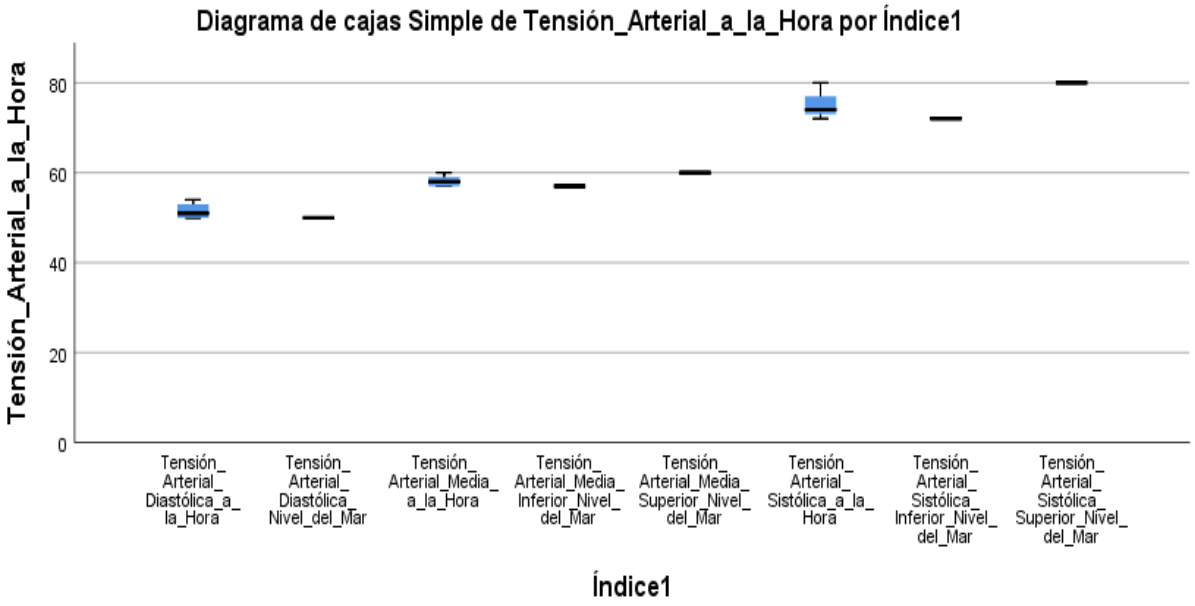
Análisis de los Valores de Tensión Arterial a la hora y las 24 horas de vida, comparados con valores a nivel del mar

Tensión Arterial	*Sistólica*	*Diastólica*	*Media*
A la hora	75.16 ± 2.54	51.82 ± 1.81	58 ± 0.96
Significancia	0.00	0.00	0.00
A las 24 horas	73.14 ± 9.66	51.89 ± 1.48	67.82 ± 8.66
Significancia	0.65	0.00	0.46

Nota: Datos expresados en media y (±) Desviación y Significancia. Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

Figura.15

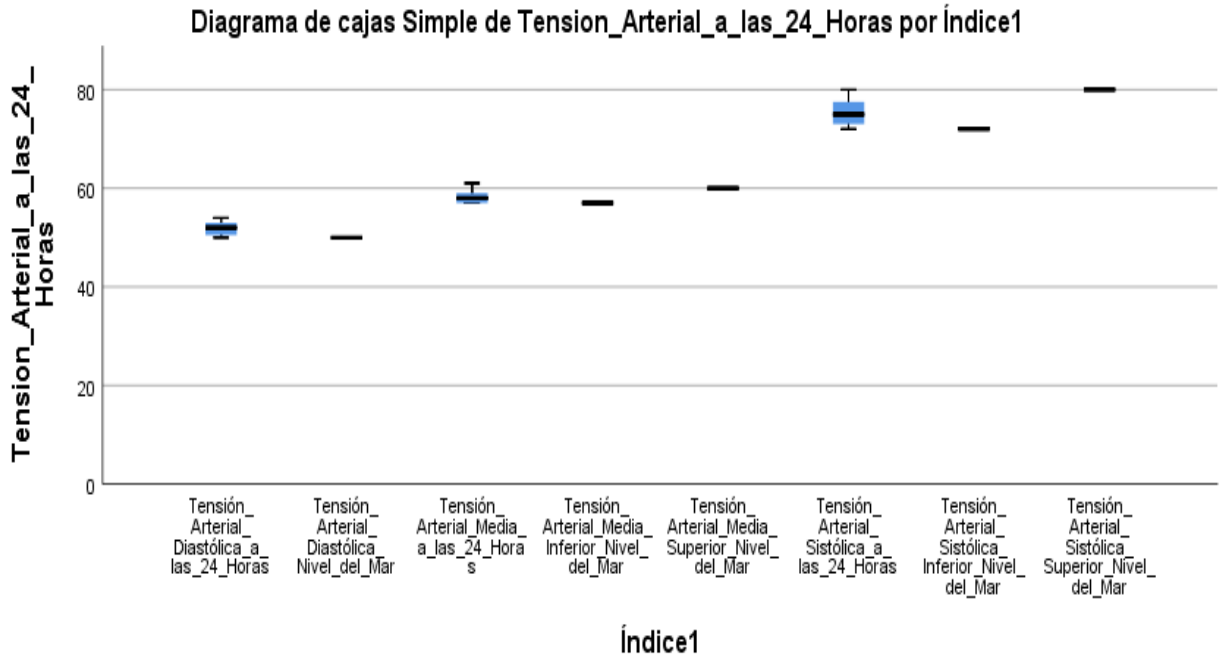
Valores de Tensión Arterial a la hora de vida a 2850 metros sobre el nivel del mar, comparado con los valores a nivel del mar



Nota: Datos extremos (°). Datos expresados en mediana y rangos. Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

Figura.16

Valores de Tensión Arterial a las 24 horas de vida a 2850 metros sobre el nivel del mar, comparado con los valores a nivel del mar



Nota: Datos extremos (°). Datos expresados en mediana y rangos. Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

9.3.5. Análisis con Método Bland Altman de los valores de Tensión Arterial

Para establecer la concordancia que existió entre los valores de tensión arterial a la hora y a las 24 horas de vida, se realizó un análisis con el Método Bland Altman y lo que se encontró fue lo siguiente, promedio de la diferencia de la tensión arterial sistólica a la hora y a las 24 horas de vida fue de -2.58, con una desviación estándar de ± 9.61 e intervalo de confianza entre 16.25 y -21.42. En el caso de la tensión arterial diastólica el promedio de la diferencia fue de -2.92, y su desviación estándar fue de ± 10.85. Sus intervalos de confianza correspondieron a 18.34 y -24.19. Y finalmente, la tensión arterial media a la hora y las 24 horas de vida, tuvo un promedio de la diferencia de sus medias

de -2.66, su desviación estándar de ± 9.57 y su intervalo de confianza entre 16.10 y -21.43 [Tabla.16]:

Tabla.16

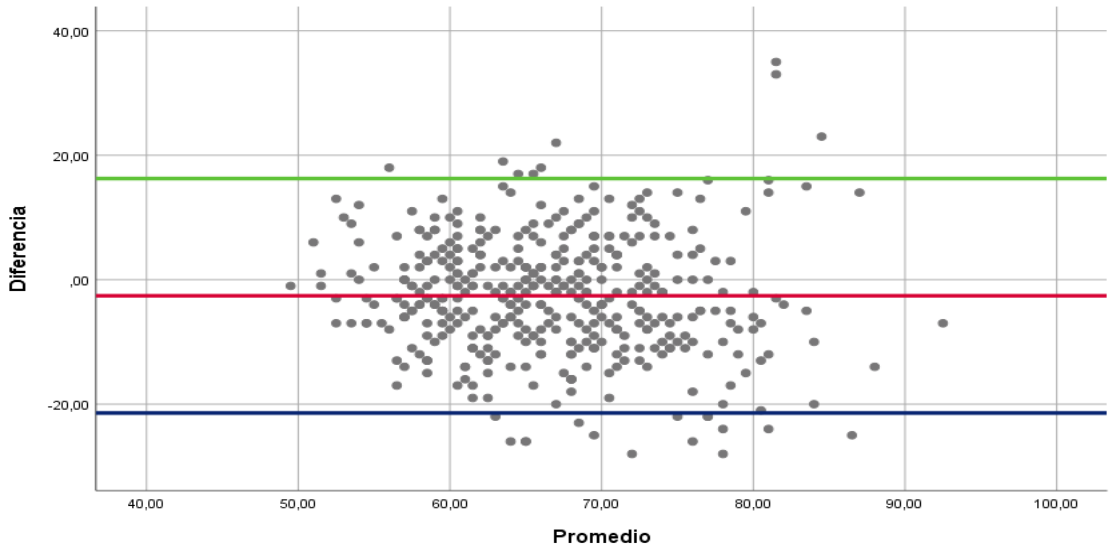
Análisis Método Bland Altman, Promedio de diferencia entre los valores de Tensión Arterial a la hora y a las 24 horas de vida, Desviación estándar e Intervalo de Confianza

Tensión Arterial	*Sistólica*	*Diastólica*	*Media*
Promedio	-2.58	-2.92	-2.66
DS	9.61	10.85	9.57
IC Superior	16.25	18.34	16.10
IC Inferior	-21.42	-24.19	-21.43

Nota: DS: Desviación Estándar. IC: Intervalo de Confianza. Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

Figura.17

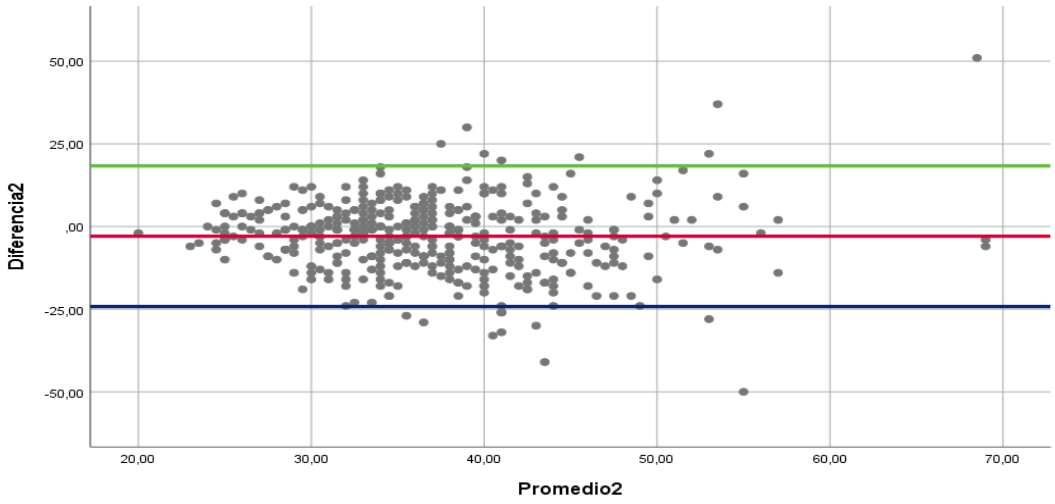
Gráfico de Dispersión Simple con Análisis de Tensión Arterial Sistólica a la hora y las 24 horas de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020



Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

Figura.18

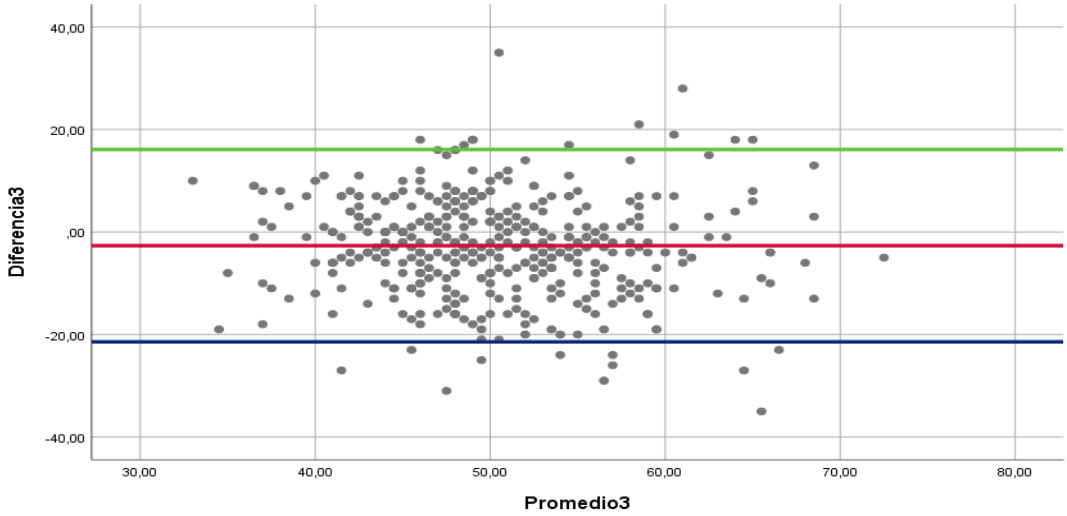
Gráfico de Dispersión Simple con Análisis de Tensión Arterial Diastólica a la hora y las 24 horas de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020



Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

Figura.19

Gráfico de Dispersión Simple con Análisis de Tensión Media a la hora y las 24 horas de los neonatos del área de mínimos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano, marzo a junio 2020



Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

No existió concordancia significativa entre la tensión arterial a la hora y las 24 horas de vida respecto a la tensión arterial sistólica (p=0.07), diastólica (p=0.34) y media (p=0.57) [Tabla.17].

Tabla.17

Coeficiente del Método Bland Altman

Tensión Arterial	***Sistólica***	***Diastólica***	***Media***
t	-1.765	-0.949	-1.91
Significancia	0.078	0.34	0.57
Beta	-0.111	-0.069	-0.134

Fuente: Análisis de datos SPSS, Coeficiente del Método Bland Altman. Autor: Fernanda Moreira

9.4. Análisis inferencial

Los factores que mostraron ser estadísticamente significativos fueron la tensión arterial sistólica a las 24 horas de vida, con respecto a la tensión arterial materna al ingreso. La tensión arterial sistólica a la hora y a las 24 horas de vida, con relación al modo de nacimiento. La tensión arterial sistólica a las 24 horas, se modificó por la edad gestacional y la frecuencia cardiaca del neonato. La edad gestacional influyó en los valores de la tensión arterial diastólica a la hora de vida. La tensión arterial diastólica a la hora y 24 horas de vida se alteró por el peso al nacer. Así como la tensión arterial media a la hora varió con relación a la presencia de otras patologías maternas y a las 24 horas con relación al peso a nacer [Tabla.18].

Tabla.18

Tabla resumen de factores prenatales, natales y postnatales con respecto a la tensión arterial a la hora y 24 horas de vida

Variables	***Media***	***DS***	***T.A. sistólica (mmHg)***	***p***	***T.A. diastólica (mmHg)***	***p***	***T.A. media (mmHg)***	***p***
Edad Materna	33.43 a	± 4.33 a	Edad fértil: 65.69 ± 8.39 Añosa: 65.06 ± 8.58	0.46	Edad fértil: 35.96 ± 9.45 Añosa: 34.82 ± 8.02	0.05	Edad fértil: 48.93 ± 4.57 Añosa: 49.02 ± 8.15	0.46
			Edad Fértil: 68.60 ± 9.55 Añosa: 67.26 ± 8.53	0.22	Edad fértil: 38.76 ± 9.67 Añosa: 37.95 ± 8.81	0.14	Edad fértil: 52.10 ± 8.77 Añosa: 50.99 ± 8.19	
Tensión arterial materna al ingreso*	T.A. sistólica: 72.91 mmHg T.A. diastólica: 113.77 mmHg	T.A. sistólica: ± 9.647 mmHg T.A. diastólica: ± 12.618 mmHg	Baja: 63.25 ± 4.03 Normal: 65.68 ± 8.54 Elevada: 61.57 ± 6.55	0.19	Baja: 36.75 ± 4.71 Normal: 35.44 ± 8.94 Elevada: 36.22 ± 8.83	0.28	Baja: 49.25 ± 2.63 Normal: 49.01 ± 7.84 Elevada: 48.13 ± 7.93	0.84
			Baja: 70.25 ± 6.23 Normal: 68.10 ± 9.28 Elevada: 66.70 ± 7.55	0.04*	Baja: 43.25 ± 10.75 Normal: 38.44 ± 9.33 Elevada: 37.26 ± 9.06	0.75	Baja: 56.50 ± 8.34 Normal: 51.69 ± 8.63 Elevada: 49.96 ± 6.77	0.03*
Uso de corticoides			Sí: 65.47± 8.68 No: 68.17 ± 9.18	0.56	Sí: 38.00 ± 8.93 No: 38.45 ± 9.35	0.82	Sí: 49.53 ± 10.12 No: 51.74 ± 8.46	0.20

			Sí: 63.84 ± 7.22 No: 62.51± 8.52	0.30	Sí: 36.05 ± 12.74 No: 35.47± 8.69	0.06	Sí: 49.11 ± 10.79 No: 48.96 ± 7.65	0.07
Modo de Nacimiento			Cefalovaginal: 66.08 ± 10.05 Cesárea: 65.28 ± 8.06	0.04*	Cefalovaginal: 35.90 ± 11.32 Cesárea: 35.40 ± 8.24	0.53	Cefalovaginal: 50.31 ± 9.36 Cesárea: 48.65 ± 7.37	0.10
			Cefalovaginal: 68.41 ± 10.34 Cesárea: 67.96 ± 8.88	0.01*	Cefalovaginal: 38.61 ± 10.42 Cesárea: 38.38 ± 9.06	0.28	Cefalovaginal: 52.75 ± 9.49 Cesárea: 51.38 ± 8.29	0.06
Edad Gestacional*	38.4 s	±1.15 s	Término: 65.70 ± 8.63 Pretérmino tardío: 62.98 ± 6.21	0.86	Término: 35.66 ± 8.98 Pretérmino tardío: 33.93 ± 8.02	0.04*	Término: 49.18 ± 7.84 Pretérmino tardío: 47 ± 7.21	0.78
			Término: 68.45 ± 9.06 Pretérmino tardío: 64.18 ± 9.39	0.04*	Término: 38.52 ± 9.23 Pretérmino tardío: 37.55 ± 10.26	0.07	Término: 51.88 ± 8.40 Pretérmino tardío: 49.43 ± 9.56	0.08
Peso al Nacer*	3042.96 g	± 389.54 g	Elevado: 66.71 ± 6.76 Adecuado: 65.53 ± 8.607 Bajo: 63.42 ± 8.64	0.59	Elevado: 36.78 ± 9.06 Adecuado: 35.25 ± 8.69 Bajo: 36.16 ± 10.34	0.02*	Elevado: 49.78 ± 5.96 Adecuado: 48.90 ± 7.92 Bajo: 48.78 ± 8.51	0.32
			Elevado: 72.63 ± 10.09 Adecuado: 67.98 ± 8.99	0.22	Elevado: 40.18 ± 10.30 Adecuado: 38.57 ± 9.02	0.01*	Elevado: 54.28 ± 10.12 Adecuado: 51.70 ± 8.26	0.00*

	Bajo: 64.33 ± 7.95		Bajo: 35.67 ± 10.33		Bajo: 48.72 ± 8.43	
Género	Femenino: 65.67 ± 8.62 Masculino: 65.14 ± 8.28	0.61	Femenino: 35.15 ± 8.89 Masculino: 35.92 ± 8.90	0.49	Femenino: 48.81 ± 7.64 Masculino: 49.16 ± 8.01	0.90
	Femenino: 68.53 ± 9.71 Masculino: 67.46 ± 8.44	0.17	Femenino: 38.34 ± 9.57 Masculino: 38.52 ± 9.03	0.37	Femenino: 51.48 ± 9.19 Masculino: 51.85 ± 7.68	0.16
Tamaño del Brazalete	Nº 2: 70 Nº3: 65.18 ± 8.47 Nº4: 65.79 ± 8.48	0.63	Nº2: 33 Nº3: 35.75 ± 9.55 Nº4: 35.12 ± 7.84	1.00	Nº2: 44 Nº3: 48.56 ± 7.89 Nº4: 49.61± 7.66	1.00
	Nº2: 70 Nº3: 67.790 ± 9.52 Nº4: 68.43 ± 8.64	0.99	Nº2: 52 Nº3: 38.28 ± 9.57 Nº4: 38.57 ± 8.92	0.59	Nº2: 60 Nº3: 51.80 ± 8.62 Nº4: 51.35 ± 8.43	0.90
Estado de Alerta	Dormido: 63.47 ± 7.67 Despierto: 65.71 ± 8.54	0.36	Dormido: 33.83 ± 6.77 Despierto: 35.73 ± 9.14	0.99	Dormido: 46.81 ± 6.27 Despierto: 49.28 ± 7.96	0.88
	Dormido: 68.49 ± 9.51 Despierto: 67.84 ± 9.02	0.28	Dormido: 52.56 ± 9.29 Despierto: 51.22 ± 8.15	0.74	Dormido: 73.49 ± 8.41 Despierto: 72.70 ± 10.16	0.76
Posición del Recién Nacido	Boca arriba: 65.53 ±8.40 Lateral: 64.54 ± 9.10	0.39	Boca arriba: 35.32 ± 8.88 Lateral: 37.12 ± 8.96	0.75	Boca arriba: 49.01 ± 7.93 Lateral: 48.61± 7.80	0.70
	Boca arriba: 68.33 ± 9.53	0.52	Boca arriba: 52.05 ± 8.76	0.41	Boca arriba: 73.10 ± 9.99	0.81

			Lateral: 67.30 ± 8.13		Lateral: 50.57 ± 7.85		Lateral: 72.54 ± 8.68	
Última Ingesta			NPO: 65.46 ± 8.65 Menor a 1.5 h: 65.06 ± 5.77	0.99	NPO: 35.58 ± 9.11 Menor a 1.5 h: 35.49 ± 5.49	0.78	NPO: 49.12 ± 7.92 Menor a 1.5 h: 47.13 ± 6.00	0.80
			Menor a 1.5 h: 67.83 ± 9.73 Mayor a 1.5 h: 68.36 ± 8.31	0.26	Menor a 1.5 h: 51.42 ± 8.67 Mayor a 1.5 h: 51.97 ± 8.36	0.38	Menor a 1.5 h: 73.10 ± 9.31 Mayor a 1.5 h: 72.73 ± 10.13	0.20
Frecuencia cardiaca*	143.43 lpm	±12.28 lpm	Bradicardia: 77 Normal: 65.38 ± 8.41 Taquicardia: 65.66 ± 9.06	0.59	Bradicardia: 41 Normal: 35.3 ± 8.43 Taquicardia: 37.69 ± 13.35	0.77	Bradicardia: 59 Normal: 48.77 ± 7.8) Taquicardia: 51.00 ± 7.80	0.13
	137.25 lpm	± 13.69 lpm	Normal: 68.19 ± 9.10 Taquicardia: 64.72 ± 10.20	0.04*	Normal: 51.69 ± 8.56 Taquicardia: 50.61 ± 8.29	0.21	Normal: 73.13 ± 9.70 Taquicardia: 68.94 ± 7.41	0.65

Nota: DS: desviación estándar, T.A: Tensión Arterial, a: años, s: semanas, g: gramos, lpm: latidos por minuto, mmHg: milímetros de Mercurio. Área sombreada: tensión arterial a las 24 horas de vida. *p<0.05 estadísticamente significativo (chi cuadrado). Datos expresados en media, desviación estándar y significancia Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

Tabla. 19

Tabla resumen de factores prenatales, natales y postnatales con respecto a la tensión arterial a la hora y 24 horas de vida

Variables	*T.A. Sistólica (mmHg)*	*p*	*T.A. Diastólica (mmHg)*	*p*	*T.A. media (mmHg)*	*p*
Comorbilidades Neonato	Sí: 66.28 ± 9.73 No: 65.37 ± 8.37	0.24	Sí: 38.38 ± 10.18 No: 35.28 ± 8.77	0.25	Sí: 50.83 ± 9.33 No: 48.83 ± 7.67	0.12
	Sí: 67.86 ± 9.72 No:68.06 ± 9.14	0.88	Sí: 39.71 ± 8.98 No: 38.33 ± 9.35	0.97	Sí: 52.50 ± 8.53 No: 51.58 ± 8.55	0.76
Comorbilidades Maternas						
Trastornos hipertensivos	Sí: 64.53 ± 8.27 No: 65.47 ± 8.48	0.73	Sí: 37.24 ± 9.65 No: 35.42 ± 8.87	0.59	Sí: 50.18 ± 8.70 No: 48.92 ± 7.77	0.95
	Sí: 67.59 ± 6.87 No: 68.06 ± 9.26	0.22	Sí: 37.06 ± 8.47 No: 38.48 ± 9.36	0.88	Sí: 51.53 ± 8.21 No: 51.65 ± 8.56	0.38
Otras patologías	Sí: 64.38 ± 7.58 No: 65.61 ± 8.60	0.25	Sí: 35.67 ± 6.83 No: 35.47 ± 9.20	0.07	Sí: 48.02 ± 6.44 No: 49.12 ± 8.00	0.04*
	Sí: 67.31 ± 8.83 No: 68.17 ± 9.23	0.71	Sí: 38.19 ± 8.54 No: 38.46 ± 9.45	0.27	Sí: 52.76 ± 7.58 No: 51.46 ± 8.68	0.26

Nota: mmHg: milímetros de Mercurio. Datos expresados en media, desviación estándar y significancia. mmHg: milímetros de Mercurio. *p<0.05 estadísticamente significativo (t student). Área sombreada: tensión arterial a las 24 horas de vida. Fuente: Base de datos de la investigación. Elaborado por: Fernanda Moreira

Capítulo X. Discusión

La tensión arterial se define como la fuerza que ejerce el flujo sanguíneo en la pared de las arterias (National Cancer Institute). Todo pediatra y neonatólogo debería tener en cuenta los valores normales de tensión arterial según la edad gestacional, el peso y edad postnatal. Conocer los cambios que se producen en la tensión arterial las primeras horas de vida, en las primeras 3 horas disminuye, e incrementa 0.2 mmHg por hora durante las primeras 24 horas de vida (Clinical Guidelines Committee, 2016). Esto nos abre el conocimiento para adquirir la capacidad de identificar casos con la nosología de la tensión arterial normal, que es la hipo o hipertensión arterial.

Hace 40 años, la hipertensión arterial en los neonatos no recibió la importancia que requiere por falta de información y facilidades para la medición (Sharma, D., Farahbakhsh, Shastri, & Sharma, P., 2017).

La hipertensión arterial neonatal se la define como valores de tensión arterial superiores a dos desviaciones estándar o tensión arterial sistólica superior al percentil 95 para la edad, y peso (Clinical Guidelines Committee, 2016; Sharma et al., 2017; Gleason, Juul, 2018). Las causas de hipertensión arterial pueden ser renales, cardiovasculares, endocrinas, neurológicas, enfermedad pulmonar crónica, uso de medicación. Entre las causas específicas más comunes están el tromboembolismo por cateterismo umbilical, malformación renal, peso bajo al nacer asociado a prematurez, displasia broncopulmonar, coartación de aorta. (Dionne, J., Abitbol, C., Flynn, J. 2011). En el estudio no se identificó recién nacidos con hipertensión. Las comorbilidades que se encontraron fueron ictericia que requirió fototerapia, síndrome de dificultad respiratoria, requerimiento de oxígeno las primeras 24 horas de vida y restricción de crecimiento intrauterino. Y ninguna de ellos fue estadísticamente significativo.

Con el nacimiento, y la salida al medio extrauterino el recién nacido presenta varios cambios en su fisiología cardiovascular y respiratoria. La primera respiración, al producir un incremento de oxígeno en el neonato, provoca la dilatación de las arterias pulmonares, junto con la reducción de la resistencia y el incremento del flujo sanguíneo a los pulmones. Simultáneamente, produce una reducción de la presión de las cámaras derechas, incrementando el flujo a través de las venas pulmonares hacia la aurícula izquierda. Los vasos umbilicales (arterias) se contraen, así como el conducto arterioso progresivamente, en respuesta al incremento de oxígeno. El incremento de la resistencia sistémica y la disminución de la resistencia pulmonar, iguala la presión en los dos circuitos (Graves, & Mumford, 2013; Kozar et al.,2018). Los cambios iniciales en los que el flujo sanguíneo cambia de derecha a izquierda e izquierda a derecha, ocurren los 10 primeros minutos de vida. La transición termina con el cierre definitivo del conducto arterioso (Vrancken et al., 2018). Los cambios para generar una adaptación cardiovascular adecuada, puede durar entre horas a días (Kozar et al.,2018).

El monitoreo de los signos vitales es importante en los neonatos, en el Manual de Atención Integral a la Niñez del Ministerio Salud Pública del 2018, se indica que se debe monitorizar al neonato las primeras cuatro horas, tanto la temperatura axilar, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno y tono (Ministerio de Salud Pública, 2018). Sin embargo, no se menciona a la tensión arterial y recordemos que es un indicador para conocer el estado de la circulación del neonato (Kent, Kecskes, & Shadbolt, 2007). El monitoreo hemodinámico es importante para reconocer pronto estados de shock, iniciar tratamiento oportuno y la evaluación de la respuesta.

Para la cuantificación de la tensión arterial, el método oscilométrico que se basa en la pulsatilidad del flujo sanguíneo en la pared de la arteria, obteniendo a partir de las oscilaciones transmitidas el valor de la tensión arterial media, posteriormente se estiman la tensión arterial sistólica y diastólica, con el valor obtenido inicialmente. Es un método adecuado en neonatos a término y pretérmino sanos, su valor se correlaciona directamente con la cuantificación intraarterial (Lalan, & Blowey, 2014; Ûmit et al., 2000). Este es el método que se utilizó en nuestro estudio. En el estudio de Nascimiento et al.,

se comparó el método oscilométrico con Doppler encontrando una correlación fuerte de los dos métodos.

Un factor importante en la cuantificación de la tensión arterial, es el brazalete, este debería ocupar entre el 40-60% de ancho de la circunferencia del brazo. En el estudio de Ûmit et al., se realizaron tres cuantificaciones con el fin de evitar errores, pero se constató que una era suficiente. Motivó por el cual en nuestro estudio se realizó la cuantificación de la tensión arterial una sola vez a hora de nacido y a las 24 horas, garantizando que sea con el mismo brazalete.

Durante el periodo neonatal, ocurren cambios hemodinámicos constantes (Pejovic, Peco-Antic, & Marinkovic, 2007). La medición de la tensión arterial depende del peso al nacer, edad gestacional, edad postnatal, así como la salud materna y la del neonato (Starr, & Flynn, 2018). El método oscilométrico puede verse afectado por una respiración vigorosa, movimientos, y llanto (Ûmit et al., 2000).

En el presente estudio podemos ver, que se cuantificó la tensión arterial tanto a la hora como a las 24 horas de vida y se comparó con factores prenatales, natales y postnatales. Y lo que se pudo evidenciar es que dentro de los factores prenatales: la cuantificación de la tensión arterial de la madre al ingreso el día de nacimiento, influenció sobre los valores de tensión arterial sistólica y media, a las 24 horas de vida. Cuando la tensión arterial de la madre fue elevada, la tensión arterial de los neonatos fue baja. La presencia de patologías en la madre como hipotiroidismo, síndrome antifosfolipídico, toxoplasmosis, hipertiroidismo, asma, cáncer de mama, déficit de proteína S, afectó al valor de la tensión arterial media a la hora de vida. En estudios previos se evidenció que los factores maternos como: administración de medicamentos, la presencia de corioamnionitis o síndrome de HELLP, alteró la tensión arterial neonatal (Starr, & Flynn, 2018). Tanto la presencia de hipertensión crónica como preeclampsia se asoció a hipertensión neonatal (Samanta, et al, 2015; Pejovicet et al., 2007). Una madre con historia de tensión arterial sistólica elevada, fue un predictor positivo de la tensión arterial sistólica del neonato (Royal, Mc Gee, Sinha, Osmond, & Forrester, 2015). El ambiente

intrauterino debería ser óptimo para evitar, cambios en la maduración de los órganos, el crecimiento fetal. Un ambiente intrauterino subóptimo, como la presencia de patologías en la madre, podría generar la disminución en el número de nefronas, disfunción endotelial, trastornos en la distensibilidad vascular (Tan, et al., 2018).

El uso de corticoides antenatales, no modificó el valor de la tensión arterial (Pejovic, B., Peco-Antic, A., Marinkovic, J., 2007). Factor que también fue evaluado en nuestro estudio. A pesar de que el uso de corticoides antenatales, disminuiría los receptores de glucocorticoides hipotalámicos, generando alteraciones en la regulación del eje hipotálamo-hipófisis- adrenal, que podría afectar la cuantificación de la tensión arterial. (Tan M., et al. 2018)

En cuanto a los factores natales, el modo de nacimiento afectó a los valores de tensión arterial sistólica; a la hora de nacimiento los pacientes obtenidos por parto cefalovaginal demostraron 1-3 mmHg (0.04) más que los obtenidos por cesárea. Lo que persistió en la segunda toma a las 24 horas. En el estudio de Pichler et al., se demostró esto en los primeros 45 minutos de vida. Mientras que en el estudio de Kozar et al., no se encontró diferencia significativa. Sedaghat et al., consideró este evento por el tipo de anestesia.

El hallazgo de nuestro estudio se pudo explicar, ya que el recién nacido tuvo mayor exposición a factores que incrementan la tensión arterial como los cambios fisiológicos a través del paso de canal vaginal. El incremento de hormonas estresantes, especialmente catecolaminas y el nivel de radicales libres de oxígeno. Así como, un incremento en la regulación cardiovagal durante el parto cefalovaginal, el primer día de vida y diferencias sutiles en la regulación cronotrópica (Kozar et al., 2018; Watanabe et al., 2013).

En el estudio de Tan. M., et al, un estudio en 7 provincias de la China, se demostró una asociación positiva entre la edad gestacional y la tensión arterial, sobre todo en recién nacidos a término. La tensión arterial de neonatos a término fue superior a los valores

obtenidos en prematuros (Samanta et al, 2015). Los valores de la tensión arterial media fueron similares a la edad gestacional (Lee, Rajadurai, & Tan, 1999). La literatura demostró nuevamente una asociación negativa entre el peso bajo y la tensión arterial sistólica; hizo hincapié que asumir solo el peso como factor determinante de los valores obtenidos fue inseguro (Chiolero, Paradis, & Kaufman, 2014; De Jong, Monuteaux, Van Elburg, Gillman, & Belfort, 2012).

El peso al nacer afectó al valor de tensión arterial diastólica a la hora y las 24 horas, incluso la tensión arterial media. En los recién nacidos de peso elevado para la edad gestacional, se evidenció valores mayores, con relación a los neonatos de peso bajo. La diferencia de la tensión arterial diastólica a la hora fue entre 2-3 mmHg (0.02), y a las 24 horas de 5mmHg (0.01), en relación con neonatos de peso elevado al nacer. Neonatos con peso superior o igual a 4000 gramos, mostraron una correlación positiva con la tensión arterial sistólica y media (Samanta et al, 2015).

Al estudiar como factor postnatal la edad gestacional y el peso al nacimiento, la tensión arterial diastólica del recién nacido a término fue 1-3 mmHg (0.04) mayor a la hora de vida. Y hasta de 4 mmHg (0.04), en la tensión arterial sistólica a las 24 horas de vida. Correlación positiva en el presente estudio.

La tensión arterial se elevó las primeras 96 horas, en niños de peso bajo y adecuado al nacer, sobre todo en prematuros (Dizon, & Bhat, 2018). Independientemente de la edad gestacional y el peso al nacer, existió un incremento gradual de la tensión arterial los primeros 5 días de vida. El factor que determinó este incremento, fue la edad postmenstrual (Gleason, Juul, 2018). En el estudio de Nascimiento et al., no se obtuvo esta correlación. El presente estudio estuvo en correlación con Dixon & Bhat.

La frecuencia cardiaca modificó el valor de la tensión arterial sistólica a las 24 horas. Los valores fueron menores cuando se presentó una frecuencia cardiaca en el percentil 95,

con una diferencia de 2-4mmHg (0.04), en neonatos con frecuencia cardiaca en el percentil 50.

Yiallourou et al, evidenciaron una respuesta bifásica, caracterizada por el incremento tanto de la frecuencia cardiaca como de la tensión arterial sistólica durante los primeros 15 latidos, con una caída de la tensión arterial, que fue compensada con una elevación de la frecuencia cardiaca. En neonatos pretérmino, que utilizaron un pacificador se observó un incrementó en la tensión arterial, con reducción de la frecuencia cardiaca, logrando un incremento en el control de la frecuencia cardiaca (Horne et al., 2016). Al no ser capaces de inhibir respuesta simpática, en los recién nacidos con peso bajo al nacer, se produjo un incremento de la tensión arterial con una reducción de la frecuencia cardiaca (Pirojsakul,Thanapinyo, & Nuntnarumit, 2017). La inervación cardiaca autonómica, no estuvo completamente desarrollada al nacimiento, generando variabilidad en la frecuencia cardiaca. Su maduración se completó, entre el tercer a cuarto día de vida. La frecuencia cardiaca fue una herramienta para valorar la maduración fisiológica y la adaptación postnatal (Kozar et al., 2018). La sensibilidad del barorreflejo fue baja, y el tono simpático fue mayor durante la fase de adaptación circulatoria (Yiallourou, Sands, Walker, & Horne, 2012).

En el presente estudio las variaciones que obtuvimos las consideramos dentro de la fase adaptativo del niño y al momento de la toma de la tensión arterial.

Se realizó una comparación entre los valores de tensión arterial a 2850 metros sobre el nivel del mar (Quito) y los valores a nivel del mar. En el estudio se mostró valores de tensión arterial sistólica a la hora de vida entre 73-78 mmHg, en comparación a 72-80 mmHg valores considerados a nivel del mar. En el caso de la tensión arterial diastólica a la hora y a las 24 horas de vida mostró valores entre 50-54 mmHg, en comparación a la media de 50 mmHg a nivel del mar. En el caso de la tensión arterial media a la hora sus valores fueron entre 57-59 mmHg, comparados con 57-60 mmHg a nivel del mar. Todos estos valores fueron estadísticamente significativos. Considerados como un efecto fisiológico secundario a la viscosidad sanguínea. Una mayor actividad simpática en

respuesta a una sensibilización de los quimiorreceptores periféricos (Lundby, Calbet, Van Hall, Saltin, & Sander, 2017). El gasto cardiaco y la frecuencia cardiaca incrementaron, en pacientes que habitan sobre el nivel del mar (Huez, Faoro, Guénard, Martinot, & Naeije, 2009). No existieron estudios, con respecto a la tensión arterial sobre el nivel del mar. La literatura que se encontró es acerca de la presión arterial pulmonar y el nivel del mar. (Niermeyer, Andrade, Vargas, & Moore, 2015; Moore, Armaza, Villena, & Vargas, 2002).

Para establecer la concordancia entre los valores de tensión arterial a la hora y a las 24 horas de vida, se realizó un análisis con el método Bland Altman, donde no se encontró concordancia entre los valores.

La tensión arterial fue mayor, a mayor edad gestacional, peso al nacer, con un neonato despierto, e incrementó con la edad postnatal. Este incremento se debería a los cambios en la función vascular del músculo liso, así como la disminución de la actividad y síntesis de vasodilatadores. En el primer día, fue cuando más existió correlación entre la edad gestacional y el peso con los valores de la tensión arterial. Hasta el quinto día existió un incremento progresivo (Pejovic, B., Peco-Antic, A., Marinkovic, J., 2007). La tensión arterial fue superior a partir de las 13 horas de vida, comparado con las primeras horas de vida (Lee et al., 1999). No se encontró la misma relación el primer día de vida (Kent, A., Kecskes, Z., Shadbolt, B. 2007). La tensión arterial de neonatos mayores de 32 semanas, el incremento de la tensión arterial ocurrió en una semana (Kent. A., Meskell S., Falk, M. 2009).

Si bien hubo pequeños cambios en la tensión arterial entre la hora y las 24 horas de vida, estadísticamente no se demostró significancia quizá por homogeneidad de la muestra.

Otros factores que pueden influenciar en la toma de la tensión arterial son la hora de la última ingesta, el estado de alerta y la posición del recién nacido. Todos ellos en relación con los receptores simpático vagales que influyen en la marcación de la tensión arterial. Así como lo demostró al colocar al neonato en decúbito lateral izquierdo con cifras tensionales bajas (Paviotti, G., Todero, T., Demarini, S. 2017). Nuestro estudio no

demostró cambios relacionados con estos elementos al igual que en el estudio realizado por Ûmit et al.

Los sesgos que pudieron existir en este estudio estuvieron relacionados con el procedimiento, pese a que al inicio del estudio se realizó una reunión con el personal de enfermería para capacitarles en la toma de la tensión arterial, el personal de enfermería fue rotativo y en varias ocasiones fue personal de otras áreas, así como entró personal nuevo. Lo cual, pudo llevar a un sesgo de medición.

En el análisis de los estudios se recomendó, diseñar un buen estudio prospectivo en el que se comparen técnicas y momentos para medir la tensión arterial, enfocado en la nutrición materna y su antropometría (Nascimiento et al., 2002).

En los nuevos estudios, es importante conocer el sistema de monitoreo que se está utilizando y las fallas que puede tener. Así como es esencial, saber interpretar los resultados que se obtienen (Vrancken et al., 2018).

Es necesario contar con normas estandarizadas para la monitorización de la tensión arterial (Starr, & Flynn, 2018).

En neonatos con diagnóstico de hipertensión arterial, es necesario un estudio para establecer un tratamiento adecuado según la etiología (Harer, & Kent, 2018).

Buscar la forma de realizar monitorización de signos vitales en base a dispositivos que no tengan contacto con el paciente, al momento se cuenta con dispositivos probados para cuantificar la frecuencia cardiaca y respiratoria, sin embargo, se recomienda realizar un análisis Bland-Altman, cálculos de error cuadrático medio (Harford, Catherall, Gerry, Young, & Watkinson, 2019).

Capítulo XI. Conclusiones y Recomendaciones

11.1. Conclusiones:

1. No se vio justificada la segunda toma de tensión arterial a las 24 horas de vida.
2. Los factores prenatales, natales y postnatales que influyeron significativamente en una medida óptima de tensión arterial fueron: tensión arterial materna, comorbilidades maternas, modo de nacimiento, edad gestacional, peso al nacer.
3. En el presente estudio, no se identificaron comorbilidades en el recién nacido que puedan interferir con el valor de la tensión arterial.
4. La tensión arterial diastólica sobre el nivel del mar, fue hasta 4 mmHg mayor que a nivel del mar. La tensión arterial sistólica y media a las 24 horas, en el nivel del mar y en la altitud fueron diferentes, pero no estadísticamente significativas.

11.2. Recomendaciones:

1. La tensión arterial es un signo vital importante en el recién nacido como en el adulto mayor, por lo que se sugiere dar la importancia necesaria para los estudiantes tanto de pre como de postgrado.
2. El ambiente intrauterino y momento del nacimiento son un factor sine qua non para las tensiones arteriales del niño, por lo que se destaca la importancia de la realización de la historia perinatal por el médico que va a recibir el niño.
3. Nuestra meta seria lograr implementar como ley gubernamental el tamizaje de cardiopatías congénitas y la toma de la tensión arterial, haciendo hincapié en la forma de tomar la tensión arterial.
4. Este estudio da pie a la realización de futuros estudios para comparar la tensión arterial en la altura como en el nivel del mar en los recién nacidos.

Referencias Bibliográficas

1. Batton, B., Li, L., Newman, N., Das, A., Watterberg, K., et al. (2014). Evolving blood pressure dynamics for extremely preterm infants. Journal of Perinatology. DOI: 10.1038/jp.2014.6.
2. Kent, A., Kecskes, Z., Shadbolt, B. (2007). Normative blood pressure data in the early neonatal period. Journal of Pediatrics Nefrology. DOI: 10.1007/s00467-007-0480-8.
3. Dawson, J., Schmôlzer, Wyllie, J. (2018). Monitoring heart rate in the delivery room. Seminars in Fetal and Neonatal medicine. DOI: 10.1016/j.siny.2018.07.001.
4. Vrancken, S., Van Heljist, A., Boode, W. (2018). Neonatal hemodynamics: Form development physiology to comprehensive monitoring. Frontiers in Pediatrics. DOI: 10.3389/fped.2018.00087.
5. Dionne, J., Abitbol, C., Flynn, J. (2012). Hypertension in infancy: diagnosis, management and outcome. Journal of Pediatrics Nefrology. DOI: 10.1007/s00467-010-1755-z.
6. Hovi, P., Vohr, B., Ment, LR., Doyle, LW., McGarvey, L., Morrison, KM., Evensen, KA., Van Der Pal, S., Brubakk, AM., Andersson, S., Saigal, S., Kajantie, E., Grunau, RE., APIC Adults Born Preterm International Collaboration. (2016). Blood Pressure in Young Adults Born at Very Low Birth Weight: Adults Born Preterm International Collaboration. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.116.08167.
7. Harer, M., Kent, A. (2019). Neonatal hypertension: an educational review. Pediatric Nephrology. DOI: 10.1007/s00467-018-3996-1.
8. Ûmit, S., Alpay, F., Okutan, V., Gôkcay, E. (2000). Is a Standard Protocol Necessary for Oscillometric Blood Pressure Measurements in Term Newborns. Biology of the Neonate. www.karger.com/journals/bon.
9. Shimokaze, T., Akaba, K., Saito E. (2015). Oscillometric and Intra-arterial Blood Pressure in Preterm and Term Infants: Extent of Discrepancy and Factors Associated with Inaccuracy. DOI: 10.1055/s-0034-1383851.
10. Aydin, E., Aypar, E., Oktem, A., Ozyuncu, O., Yurdakok, M., Guvener, M., Dermicin, M., Beksac, M. (2018). Congenital heart defects: the 10-year experience at a single center. The Journal of Maternal Fetal & Neonatal Medicine. DOI: 10.1080/14767058.2018.1491029.
11. Satoh, M., Inoue, R., Tada, H., Hosaka, M., Metoki, H., Asayama K., Murakami, T., Mano, N., Ohkubo, T., Yagihashi, K., Hoshi, K., Suzuki, M., Imai, Y. (2016). Reference values and associated factors for Japanese newborn´s blood pressure and pulse rate: the babies and their parents longitudinal observation in Suzuki Memorial Hospital on intrauterine period (BOSHI) study. Journal of Hypertension. DOI: 10.1097/hjh.0000000000000976.
12. Katheria, V., Poelter, D., Brown, M., Hassen, K., Patel, D., Rich, W., Finer, N. (2018). Early prediction of a significant patent ductus arteriosus in infants < 32 weeks gestational age. Journal of Neonatal Perinatal Medicine. DOI: 10.3233/NPM-1771.

13. Sottas, C., Cumin, D., Anderson) Blood pressure and heart rates in neonates and preschool children: an analysis from 10 years of electronic recording. Pediatric Anesthesia. DOI: 10.1111/pan.12987.
14. Carrapato, M., Andrade, T., Caldeira, T. (2018). Hypotension in small preterms: what does it mean? 2018. The Journal of Maternal Fetal & Neonatal Medicine. DOI: 10.1080/14767058.2018.1481034
15. Versoulis, Z., Liao, S., Mathur, A. (2017). Gestational age dependant relationship between cerebral oxygen extraction and blood pressure. 2017. HHS Public Access. DOI: 10.1038/pr.2017.196.
16. Nwankwo, M., Lorenz, J., Gardiner, J. (1997). A Standard Protocol for Blood Pressure Measurement in the Newborn. Pediatrics. DOI: 10.1542/peds.99.6.e10.
17. Ministerio de Salud Pública. (2018). Manual de Atención Integral a la Niñez. Quito: Dirección Nacional de Normatización. www.salud.gob.ec.
18. Lalan, S., Blowey, D. (2014). Comparison between oscillometric and intra- arterial blood pressure measurements in ill preterm and full- term neonates. Journey of the American Society of Hypertension. DOI: 10.1016/j.jash.2013.10.003.
19. Pejovic, B., Peco-Antic, A., Marinkovic, J. (2006). Blood pressure in non-critically ill preterm and full-term neonates. Journal of Pediatrics Nefrology. 2006. DOI: 10.1007/s00467-006-0311-3.
20. Ruiz, M., Gómez, E., Párraga, M., Tejero, M., Guzmán, J. (2018). Ductus arterioso persistente. Asociación Española de Pediatría. www.aeped.es/protocolos/.
21. Clinical Guidelines Committee. (2016). Newborn Services Clinical Guideline. https://www.health.qld.gov.au/
22. Alves, I., Martins, T., Neves, L., Rodrigues, E., Texeira A., Afonso, C., Pinto, H. (2018). Should first blood pressure measurement be performed in the newborn? Revista Portuguesa de Cardiología. DOI: 10.1016/j.repce.2017.03.012.
23. Fister, P., Robek, D., Paro-Panjan, D., Mazic, U., Lenasi, H. (2018).
24. Decreased tissue oxygenation in newborns with congenital heart defects: a case control study. Clinical Science. DOI: 10.3325/cmj.2018.59.71.
25. Boris, J. (2016). Primary care management of patients with coarctation of the aorta. Cambridge University. DOI: 10.1017/S1047951116001748.
26. Pereira, S., Kempley, S., Wertheim, D., Sinha, A., Morris, J., Shah, D. (2018). Investigation of EEG Activity Compared with Mean Arterial Blood Pressure in Extremely Preterm Infants. Frontiers in Neurology. DOI: 10.3389/fneur.2018.00087.
27. Magnusson, J., Cummings, K. (2017). Central serotonin and the control of arterial blood pressure and heart rate in infants' rats: influence of sleep state and sex. American Journal of Physiology. DOI: 10.1152/ajpregu.00321.2017.
28. Younstrom, M., Tita, A., Grant, J., Szychowski, J., Harper, L. (2018). Perinatal outcomes in women with history of chronic hypertension but normal blood pressure before 20 weeks of gestation. Obstetrics and Gynecology. Vol. 131, N°5, May 2018.
29. Cvetkovic, D., Giamello, J., Lyew, M., Erb, M., Sett, S., Distefano, Y. (2017). Hybrid stage I procedure as initial palliation for neonate with hypoplasic left heart syndrome and right congenital diaphragmatic hernia. Seminars in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia. DOI: 10.1177/1089253216687856.

30. Force, M., Moroi, M., Wang, S., Kunselman, A., Undar, A. (2018). In Vitro Hemodynamic Evaluation of ECG Synchronized Pulsatile flow Using i-cor pump as ShortTerm Cardiac Assist Device for neonatal and Pediatric Population. Artificial Organs. DOI: 10.1111/aor.13136.
31. Semenova, O., Lightbody, G., O´Toole, J., Boylan, G., Dempsey E., Temko, A. (2018). Coupling between mean blood pressure and EEG in preterm neonates is associated with reduce illness severity scores. 2018. Plos one. DOI: 10.1371/journal.pone.0199587.
32. Velázquez, D., Reidy, K., Sharma, M., Kim, M., Vega, M., Havranek. (2019). The effect significant patent ductus arteriosus on acute kidney injury and systemic hypertension in extremely low gestational age newborn. 2018. The Journal of Maternal Fetal & Neonatal Medicine. DOI: 10.1080/14767058.2018.1460349.
33. Nascimento, M. C. V. A., Xavier, C. C., & Goulart, E. M. A. (2002). Arterial blood pressure of term newborns during the first week of life. *Brazilian journal of medical and biological research*, *35*(8), 905-911.
34. Starr, M. C., & Flynn, J. T. (2019). Neonatal hypertension: cases, causes, and clinical approach. *Pediatric Nephrology*, *34*(5), 787-799.
35. Kent. A., Meskell S., Falk, M. (2007). Normative blood pressure data in non-ventilated premature neonates from 28-36 weeks gestation. Pediatr Nephrol 24:141-146.
36. Donoso, E., Carvajal, J., Vera, C., Poblete, J. (2014). La edad de la mujer como factor de riesgo de mortalidad materna, fetal, neonatal e infantil. Revista médica Scielo. DOI: 10.4067/S0034-98872014000200004
37. Ministerio de Salud Pública. (2013). Guía de Práctica Clínica de Trastornos hipertensivos del embarazo. www.salud,gob.ec.
38. Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos (2018). Medline Plus. https://medlineplus.gov .
39. American Academy of Pediatrics (2015). Healthy Children Organization. https://www.healthychildren.org
40. Ministerio de Salud Pública (2014). Guía Práctica Clínica del recién nacido prematuro. www.salud.gob.ec.
41. Graves. B., Mumford, M. (2013) Newborn Transition. 58:662-670. American College of Nurse Midwives.
42. Samanta M, Mondal R, Ray S, et al. (2015). Blood pressure variation with gestational age and birth weight in Indian newborn. *J Trop Pediatr*.;61(3):197-205. doi:10.1093/tropej/fmv019
43. Tan M, Cai L, Ma J, Jing J, Ma Y, Chen Y. (2018).The association of gestational age and birth weight with blood pressure among children: a Chinese national study. *J Hum Hypertens*. ;32(10):651-659. doi:10.1038/s41371-018-0084-8
44. Pirojsakul K, Thanapinyo A, Nuntnarumit P. (2017). Blood pressure and heart rate during stress in children born small for gestational age. *Pediatr Nephrol*.;32(6):1053-1058. doi:10.1007/s00467-017-3586-7
45. Harford M, Catherall J, Gerry S, Young JD, Watkinson P. (2019). Availability and performance of image-based, non-contact methods of monitoring heart rate, blood pressure, respiratory rate, and oxygen saturation: a systematic review. *Physiol Meas*. ;40(6):06TR01. Published 2019 Jul 3. doi:10.1088/1361-6579/ab1f1d.

46. Kozar M, Tonhajzerova I, Mestanik M, et al. (2018).Heart rate variability in healthy term newborns is related to delivery mode: a prospective observational study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2018;18(1):264. Published 2018 Jun 27. doi:10.1186/s12884-018-1900-4
47. Yiallourou SR, Sands SA, Walker AM, Horne RS. (2012). Maturation of heart rate and blood pressure variability during sleep in term-born infants. *Sleep*.;35(2):177-186. Published 2012 Feb 1. doi:10.5665/sleep.1616
48. Derraik JG, Rowe DL, Cutfield WS, Hofman PL. (2015). Decreasing birth weight is associated with adverse metabolic profile and lower stature in childhood and adolescence. *PLoS One*.;10(3):e0119433. Published 2015 Mar 11. doi:10.1371/journal.pone.0119433
49. Chiolero A, Paradis G, Kaufman JS. (2014). Assessing the possible direct effect of birth weight on childhood blood pressure: a sensitivity analysis. *Am J Epidemiol*. 2014;179(1):4-11. doi:10.1093/aje/kwt228
50. De Jong F, Monuteaux MC, van Elburg RM, Gillman MW, Belfort MB. (2012). Systematic review and meta-analysis of preterm birth and later systolic blood pressure. *Hypertension*. ;59(2):226-234. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.181784
51. Sedaghat N, Ellwood D, Shadbolt B, et al. (2008). The effect of mode of delivery and anaesthesia on neonatal blood pressure. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*.;48(2):172-178. doi:10.1111/j.1479-828X.2008.00832.x
52. Pichler G, Cheung PY, Binder C, et al. (2014).Time course study of blood pressure in term and preterm infants immediately after birth. *PLoS One*. ;9(12): e114504. Published 2014 Dec 16. doi:10.1371/journal.pone.0114504
53. Watanabe K, Iwasaki A, Mori T, et al. (2013). Differences in levels of oxidative stress in mothers and neonate: the impact of mode of delivery. *J Matern Fetal Neonatal Med*. ;26(16):1649-1652. doi:10.3109/14767058.2013.794209
54. Lee J, Rajadurai VS, Tan KW (1999). Blood pressure standards for very low birthweight infants during the first day of life. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*.;81(3): F168-F170. doi:10.1136/fn.81.3.f168
55. Sadoh, W. E., & Ibhanesebhor, S. E. (2009). Oscillometric blood pressure reference values of African full-term neonates in their first days postpartum. *Cardiovascular journal of Africa*, *20*(6), 344–347.
56. Horne RS, Fyfe KL, Odoi A, Athukoralage A, Yiallourou SR, Wong FY. (2016). Dummy/pacifier use in preterm infants increases blood pressure and improves heart rate control. *Pediatr Res*.;79(2):325-332. doi:10.1038/pr.2015.212
57. Niermeyer, S., Andrade-M, M. P., Vargas, E., & Moore, L. G. (2015). Neonatal oxygenation, pulmonary hypertension, and evolutionary adaptation to high altitude (2013 Grover Conference series). *Pulmonary circulation*, *5*(1), 48-62.
58. Moore, L. G., Armaza, V. F., Villena, M., & Vargas, E. (2002). Comparative aspects of high-altitude adaptation in human populations. In *Oxygen Sensing* (pp. 45-62). Springer, Boston, MA.
59. Gleason C., Juul, S. (2018) Avery´s Diseases of the Newborn. Capítulo 93: Neonatal Hypertension. Décima edición, p. 1315.

60. Sharma D, Farahbakhsh N, Shastri S, Sharma P. (2017) Neonatal hypertension. *J Matern Fetal Neonatal Med*.;30(5):540-550. doi:10.1080/14767058.2016.1177816.
61. Royal-Thomas T, McGee D, Sinha D, Osmond C, Forrester T. (2015). Association of maternal blood pressure in pregnancy with blood pressure of their offspring through adolescence. *J Perinat Med*. 2015;43(6):695-701. doi:10.1515/jpm-2014-0038.
62. Satoh M, Inoue R, Tada H, et al. Reference values and associated factors for Japanese newborns' blood pressure and pulse rate: the babies' and their parents' longitudinal observation in Suzuki Memorial Hospital on intrauterine period (BOSHI) study. (2016).*J Hypertens*.;34(8):1578-1585. doi:10.1097/HJH.0000000000000976.
63. Lundby C, Calbet J, van Hall G, Saltin B, Sander M. (2018) Sustained sympathetic activity in altitude acclimatizing lowlanders and high-altitude natives. *Scand J Med Sci Sports*.;28(3):854-861. doi:10.1111/sms.12976.
64. Huez S, Faoro V, Guénard H, Martinot JB, Naeije R. (2009). Echocardiographic and tissue Doppler imaging of cardiac adaptation to high altitude in native highlanders versus acclimatized lowlanders. *Am J Cardiol*.;103(11):1605-1609. doi:10.1016/j.amjcard.2009.02.006.

Anexos

8.10. Anexo 1 Consentimiento Informado de la Investigación

Elaborado por:
Md. Fernanda Moreira
Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Postgrado de Pediatría

Ha sido invitado a participar en la investigación, **CORRELACIÓN ENTRE LOS VALORES DE TENSIÓN ARTERIAL RESPECTO A LOS FACTORES PRENATALES, NATALES Y POSTNATALES EN EL RECIÉN NACIDO DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL METROPOLITANO QUITO - ECUADOR, 2019-2020.** Esta investigación es realizada por Md. Fernanda Moreira Mañay, médico postgradista de Pediatría, bajo la dirección de la Dra. Lucía Gordillo Tobar cardióloga pediatra del Hospital Metropolitano.

El propósito de esta investigación es, identificar la concordancia que existe entre los valores de tensión arterial a la hora y a las 24 horas de vida con los factores prenatales, natales y postnatales en recién nacidos de la Unidad de Neonatología del Hospital Metropolitano del Distrito Metropolitano de Quito. Si acepta que su recién nacido participe en esta investigación, por favor firme al final de este documento. También es necesario acceder a la historia clínica de la madre para recolectar los factores prenatales.

La identidad de su bebé será protegida en la manera que utilizaremos el número de historia clínica para la identificación, el análisis e interpretación de los datos. Toda la información o datos que podrían identificar al participante serán manejados confidencialmente. Solamente los 132 neonatos que participan en la investigación y los doctores (directora y metodológico) que la dirigen tendrán acceso a los datos, incluyendo esta hoja de consentimiento.

Si ha leído este documento y ha decidido participar, por favor recuerde que su participación es completamente voluntaria y que tiene derecho a abstenerse de participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin ninguna penalidad. También, tiene derecho a recibir una copia de este documento.

Si tiene alguna pregunta o desea más información sobre esta investigación, por favor comuníquese con Fernanda Moreira, al 0998883426 o a través de fernoemimm@gmail.com.

Fecha: _____

Nombre del representante legal: _____

Firma del representante legal: _____

Número de cédula: _____