

Presión arterial en recién nacidos sanos de término y pretérmino tardío en la Ciudad de México

Blood pressure in healthy term and late preterm newborns in Mexico City

Rosa L. Medina-Zamora^{1*}, Rodrigo Hernández-Benítez², Dèsirée Vidaña-Pérez³, José Iglesias-Leboreiro^{4,5}, Isabel Bernárdez-Zapata⁶, Ricardo Saldaña-Vargas⁷, Celia M. Ocampo-Vázquez⁸ y Daniela Cenoz-Acero¹

¹Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle; ²Servicio de Cardiología Pediátrica, Hospital Español de México; ³Centro de Investigación en Salud Poblacional, Instituto Nacional de Salud Pública; ⁴Jefatura, División de Pediatría, Hospital Español de México; ⁵Jefatura, Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, Hospital Español de México; ⁶Jefatura, Cunero Fisiológico, Hospital Español de México; ⁷Residencia de Hematología, CMN 20 de Noviembre, ISSSTE; ⁸Servicio de Pediatría, Hospital Español de México. Ciudad de México, México

Resumen

Objetivo: Describir medidas de presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM) en recién nacidos sanos de término y pretérmino tardío para establecer parámetros de normalidad. **Método:** Estudio transversal realizado en el cunero fisiológico del Hospital Español, Ciudad de México. Se incluyeron 551 pacientes recién nacidos sanos. Las tomas de PA fueron realizadas dentro de las primeras 48 horas de vida con método oscilométrico. Posterior a la evaluación de normalidad, se realizó un análisis descriptivo de la población y cálculo de percentiles (25, 50 y 75) específicos para cada semana de gestación. Todos los análisis fueron realizados en STATA v14.2. **Resultados:** Los recién nacidos de sexo masculino tuvieron un valor medio de PAS de 64.6 mmHg en la semana 35 de gestación, este valor aumentó a 69.8 mmHg en la semana 40. El valor de la PAD fue de 42.6 mmHg en la semana 35 de gestación, disminuyendo a 40.8 mmHg para la semana 40. Los valores medios de PAS en los recién nacidos de sexo femenino fueron de 65.5 mmHg en la semana 35, teniendo un incremento a 73.5 mmHg en la semana 40. El valor de la PAD en la semana 35 de gestación fue 38 mmHg, incrementando a 41.3 mmHg en la semana 40. **Conclusiones:** Los valores de PA en recién nacidos sanos se modifican con la edad gestacional y el sexo. Estos resultados pueden servir como referencia para otros médicos ubicados en países o ciudades con alturas similares a la Ciudad de México.

Palabras clave: Recién nacido. Sano. Presión arterial. Percentiles. Normales. México.

Abstract

Objective: Describe the measurements of systolic, diastolic and mean blood pressure in healthy term and late preterm newborns to establish normal values. **Methods:** Cross-sectional study carried out in the nursery of the Hospital Español, located in Mexico City. A sample of 551 healthy newborns were included in the study. Blood pressure (BP) measurements were taken within the first 48 hours of life with the oscillometric method. After the evaluation of normality, a descriptive analysis of the population and calculation of percentiles (25, 50 and 75) specific for each week of gestation was performed. All analyzes were performed in

*Correspondencia:

Rosa L. Medina-Zamora
E-mail: lumedza.20@gmail.com

Fecha de recepción: 19-05-2021

Fecha de aceptación: 15-02-2022

DOI: 10.24875/ACM.21000160

Disponible en internet: 23-03-2022

Arch Cardiol Mex. 2023;93(2):149-155

www.archivoscardiologia.com

1405-9940 / © 2022 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

STATA v14.2. **Results:** Male newborns had a mean SBP value of 64.6 mmHg at week 35 of gestation, this value increased to 69.8 mmHg at week 40; the systolic blood pressure (SBP) value was 42.6 mmHg at week 35 of gestation, which decreased to 40.8 mmHg at week 40. The mean SBP values in female newborns were 65.5 mmHg at week 35, increasing to 73.5 mmHg at week 40; the diastolic blood pressure (DBP) value at week 35 of gestation was 38 mmHg, increasing to 41.3 mmHg at week 40. **Conclusions:** The BP values in healthy newborns are modified by the gestational age and sex of the patients. These results can serve as a reference for other physicians located in countries or cities with a similar altitude than the one in Mexico City.

Keywords: Newborn. Healthy. Blood pressure. Percentiles. Normal. Mexico.

Introducción

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

Es importante determinar la PA en recién nacidos, ya que constituye un parámetro de utilidad para la definición del estado de salud, de su evolución en condiciones patológicas, indicador de deterioro de su estado clínico, así como un evaluador fisiológico del efecto de agentes y factores exógenos que influyen sobre él.

Anteriormente se ha reportado la influencia que tienen las medidas antropométricas en la PA, por ejemplo, pacientes con bajo peso al nacer, talla baja y perímetro cefálico pequeño se relacionan con PA altas en la infancia y durante la adultez. Otras variables analizadas en recién nacidos incluyeron sexo del bebé, puntaje de Apgar y edad posnatal, sin embargo no encontraron influencia en estas variables¹. Es por eso que el objetivo de este estudio es describir las medidas de presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM) en recién nacidos sanos de término y pretérmino tardío para establecer parámetros de normalidad en población mexicana con estas características.

Material y métodos

Muestra

Durante el periodo del 2 de junio al 26 de diciembre del 2018, se llevó a cabo un estudio prospectivo en el cunero fisiológico del Hospital Español, ubicado

en la Ciudad de México, la cual se encuentra a una altura de 2,250 metros sobre el nivel del mar. Todos los recién nacidos ingresados al cunero fisiológico que no presentaron complicaciones durante el embarazo fueron incluidos en el estudio. Fueron excluidos todos aquellos pacientes que recibieron maniobras avanzadas de reanimación, que requirieron de oxígeno suplementario en sus primeras horas de vida, aquellos que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN), con anomalías congénitas, inestabilidad hemodinámica, uso de catéteres umbilicales, sospecha de sepsis o cardiopatía. Como parte de la evaluación que se hace siempre, a todos los pacientes que ingresan a cunero fisiológico se les realiza un tamiz cardiológico en las primeras 24 horas de vida. Este tamiz consiste en la colocación de un sensor en la mano y otro en el pie del recién nacido para medir simultáneamente la saturación de oxígeno preductal y posductal en sangre, aquellos pacientes que no pasaron el tamiz no fueron incluidos en el estudio. Se contó con una muestra final de 551 pacientes.

Toma de presión arterial

Las tomas de PA fueron realizadas dentro de las primeras 48 horas de vida de los pacientes. Las tomas fueron realizadas con brazaletes del número 2 y 3 según indica la Asociación Americana del Corazón (AHA). Las tomas fueron realizadas por personal estandarizado y previamente capacitado; en cada caso los brazaletes de medición fueron colocados en el brazo derecho del paciente, realizando la toma en posición supina. La toma de la PA se realizó con el paciente despierto y tranquilo, o durante el sueño fisiológico con método oscilométrico utilizando un monitor Philips M3046A que cumple con una precisión de AAMI SP-10. En todos los casos se realizaron tres tomas sucesivas con una diferencia de 2 minutos entre cada toma, los resultados se anotaron en el registro de enfermería de cada paciente y solo fue tomado en cuenta el último valor obtenido.

Covariables

La información acerca de las características generales de los pacientes fue recopilada de los registros. Entre las variables de estudio, se incluyeron el sexo de los pacientes (que fue codificada como femenino/masculino), la edad gestacional (que fue recopilada en semanas), el peso al nacer (en gramos), altura al nacer (en centímetros), la clasificación del peso para la edad (codificada como adecuado, pequeño o grande) y el método de nacimiento (como cesárea o parto vaginal). También se recuperó información acerca del uso de esteroides de la madre.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las principales características de la población para el cual se calcularon medias y desviaciones estándar para las variables continuas y frecuencias y porcentajes para las variables categóricas. La normalidad de la distribución de las variables de PAS, PAD y PAM fue probada de manera gráfica y mediante la prueba de normalidad no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov. Todas las variables obtuvieron valores por arriba del valor de significancia estadística (0.05), probando que los valores de las variables se distribuyen de acuerdo con el criterio de normalidad. Posteriormente, se calcularon los percentiles (25, 50 y 75) específicos de PA para cada semana de gestación de la 35 a la 40. Se calcularon valores específicos para PAS y PAD. Posteriormente, la PAM se calculó de acuerdo con los lineamientos internacionales. Todos los análisis fueron realizados en STATA v14.2.

La fórmula para el cálculo de la tensión arterial es: $PAS + (2 * PAD)/3$.

Resultados

Las características de la población estudiada se presentan en la [tabla 1](#). Se obtuvieron mediciones de PA de 551 recién nacidos vivos únicos, el 49% de la muestra fueron femeninos. La media de semanas de gestación fue de 38.2 (desviación estándar [DE]: 1.3). De la población total estudiada, el 20.7% fue obtenido vía vaginal y el 79.3% obtenido vía cesárea; la media de peso en gramos fue de 2,925.2 (DE: 523.9), la media de talla en centímetros fue de 48.2 (DE: 2.3). El 16.2% recibió maduración pulmonar con esteroides. No se observó una correlación significativa entre las variables tipo de parto, peso al nacimiento, uso de esteroides y las cifras de PAS, PAD y PAM.

Tabla 1. Características de la población (n = 551)

Sexo, % (IC 95%) Femenino	49 (44-53%)
Edad gestacional (m ± DE)	38.2 ± 1.3
Peso al nacimiento (m ± DE)	2,925.2 ± 523.9
Talla al nacimiento (m ± DE)	48.2 ± 2.3
Peso para la edad gestacional (%) Adecuado Pequeño Grande	81.10% 15.80% 3.10%
Método de nacimiento (%) Parto	20.70
Uso de esteroides prenatales (%) Sí	16.20

IC 95%: intervalo de confianza del 95%; DE: desviación estándar.

La [tabla 2](#) muestra los percentiles 25, 50 y 75 en relación con las semanas de gestación de la población total. Observamos que la media de la PAS tuvo un valor de 65.49 mmHg para la semana 35 de gestación, incrementando a 71.18 mmHg para la semana 40 de gestación. En cuanto a la media de la PAD, tuvo un valor de 39.83 mmHg para la semana 35 de gestación e incrementó a 41.07 mmHg para la semana 40 de gestación.

La [tabla 3](#) presenta los resultados de los percentiles 25, 50 y 75 relacionando sexo con semanas de gestación. Observamos que en los recién nacidos del sexo masculino el valor de PAS para el percentil 50 en la semana 35 de gestación es de 64.6 mmHg y aumenta a 69.8 mmHg en la semana 40 de gestación, el valor de la PAD es de 42.6 mmHg en la semana 35 de gestación, disminuyendo a 40.8 mmHg para la semana 40. Respecto a los valores en los recién nacidos de sexo femenino, el percentil 50 de PAS es de 65.5 mmHg en la semana 35, teniendo un incremento a 73.5 mmHg en la semana 40. El valor de la PAD en la semana 35 de gestación fue 38 mmHg, incrementando a 41.3 mmHg en la semana 40.

Las [figuras 1-3](#) presentan los promedios de PAS, PAD y PAM por sexo. Las [figuras 4-6](#) presentan los promedios de PAS, PAD y PAM por sexo y por semanas de gestación.

Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo describir las medidas de PAS, PAD y PAM en recién nacidos sanos de término y pretérmino tardío en las primeras 48 horas de vida, los cuales nacieron en la Ciudad de México; para

Tabla 2. Valores de presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM) por semanas de gestación

Presión arterial sistólica (PAS) por semanas de gestación			
	25	50	75
35	59.90	65.49	71.48
36	58.58	64.93	69.65
37	63.50	68.49	72.94
38	63.88	68.06	73.28
39	65.24	70.50	76.06
40	65.63	71.18	78.93
Presión arterial diastólica (PAD) por semanas de gestación			
	25	50	75
35	34.32	39.83	48.99
36	32.86	37.75	44.72
37	36.33	41.71	45.60
38	36.33	41.73	46.23
39	36.99	41.99	48.50
40	37.95	41.07	48.63
Presión arterial media (PAM) por semanas de gestación			
	25	50	75
35	45.22	48.13	55.32
36	42.04	45.83	52.49
37	46.21	50.33	54.36
38	46.17	50.64	54.13
39	46.02	51.38	56.86
40	47.49	50.59	58.77

establecer parámetros de normalidad en estos valores. Actualmente no se cuentan reportes de valores de PA en la población mexicana dentro de este grupo etario.

Los resultados mostraron que la media de PA en los recién nacidos sanos en la Ciudad de México en el percentil 50 fue de 48.13 a 50.59 mmHg. Este resultado es consistente con lo que se ha encontrado en otros artículos. Zubrow et al. encontraron valores de PA directamente correlacionados y proporcionales para las variables de edad gestacional y peso del paciente con respecto al incremento de PAS, PAD y PAM en pacientes ingresados a la UCIN; en su reporte de estudio se observan valores de correlación directamente proporcionales para las variables de edad gestacional y peso del paciente con respecto al incremento de PAS, PAD y PAM². Tener las cifras de PA en una población mexicana neonatal sana, independientemente de la edad

gestacional, da un parámetro de cifras que puedan ser empleadas en las UCIN de la Ciudad de México.

Los resultados obtenidos de PA son inferiores a los obtenidos por Dionne et al.³, sin embargo en ese estudio se evaluaron pacientes ingresados a la UCIN con alguna patología. Lo anterior condiciona al uso de medicamentos que en ocasiones influyen de manera directa en los valores de cifras tensionales, por ejemplo el uso de amins en recién nacidos para tratar problemas hemodinámicos por su función como inotrópicos.

En otro estudio realizado en el occidente del país⁴ en el que se estudió una población similar a la de este estudio se revisaron valores de PA en recién nacidos sanos de término en las primeras 72 horas de vida obteniendo valores similares a este estudio. Es de importancia tener en cuenta los incrementos de PA que fueron obtenidos entre recién nacidos pretérmino y aquellos de término, así como la diferencia de la altura a nivel del mar que tenemos como variable en nuestros pacientes.

En este estudio no se observaron diferencias en los resultados de PA entre los niños que nacieron por vía parto o cesárea. Sin embargo, en un estudio realizado en Estambul, Turquía, se encontró un incremento en los valores de PA en los nacidos por parto⁵. Esto puede estar relacionado directamente con el estrés que sufre el recién nacido durante el parto, el cual es mediado por sustancias como oxitocina, vasopresina, cortisol, catecolaminas y betaendorfinas, las cuales pueden ejercer influencia sobre la PA en las primeras horas de vida, ya que intervienen en los procesos de adaptación y maduración del neonato⁵. Tampoco se encontraron diferencias entre los niños que recibieron maduración pulmonar ni en los que tuvieron peso bajo o grande para la edad gestacional. Lo anterior puede ser explicado porque en nuestra población el 20.7% de los nacimientos fueron vía parto, el 3.1% fue de peso grande para edad gestacional y esto puede derivar en poca variabilidad en las exposiciones. Se requieren mayores estudios para evaluar como estas variables pueden estar relacionadas con la PA en los niños.

Fortalezas y limitaciones

Hasta donde se sabe, este estudio es el primero en determinar los percentiles de PA específicos en relación con las semanas de gestación y sexo en recién nacidos de la Ciudad de México, en las primeras 48 horas de vida. Son pocos los estudios que desglosan las cifras de PA por otras variables como sexo y edad gestacional. Sin embargo, existen limitaciones en nuestro estudio que debemos considerar. Primero, todas las tomas de PA fueron realizadas por triplicado, sin embargo, únicamente

Tabla 3. Presiones arteriales neonatales

Edad gestacional	Percentil 25		Percentil 50		Percentil 75	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
35 sdg						
PAS	58.4	60.9	64.4	65.5	71.9	70.9
PAD	38.1	33.2	42.6	38.0	50.2	48.9
PAM	44.9	42.4	49.9	47.2	57.4	56.2
36 sdg						
PAS	60.6	55.9	65.1	63.4	69.6	71.5
PAD	35.6	31.5	38.8	36.7	44.3	44.7
PAM	43.9	39.6	47.6	45.6	52.7	53.6
37 sdg						
PAS	62.9	63.5	67.9	69.3	73.8	72.9
PAD	35.5	37.3	40.9	41.7	45.3	46.5
PAM	44.6	46.0	49.9	50.9	54.8	55.3
38 sdg						
PAS	63.5	64.9	67.2	68.5	72.1	74.2
PAD	36.3	36.4	40.9	42.2	44.1	49.4
PAM	45.4	45.9	49.7	51.0	53.4	57.7
39 sdg						
PAS	65.0	65.3	69.1	71.8	74.4	77.4
PAD	37.6	35.8	42.8	41.5	47.3	48.9
PAM	46.7	45.6	51.6	51.6	56.3	58.4
40 sdg						
PAS	64.4	67.6	69.8	73.5	77.5	80.1
PAD	37.3	38.7	40.8	41.3	45.9	49.5
PAM	46.3	48.3	50.5	52.0	56.4	59.7

PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; PAM: presión arterial media; sdg: semanas de gestación.

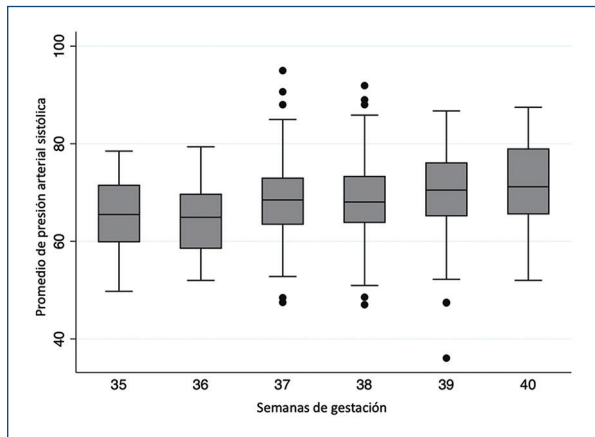


Figura 1. Promedio de presión arterial sistólica por semanas de gestación.

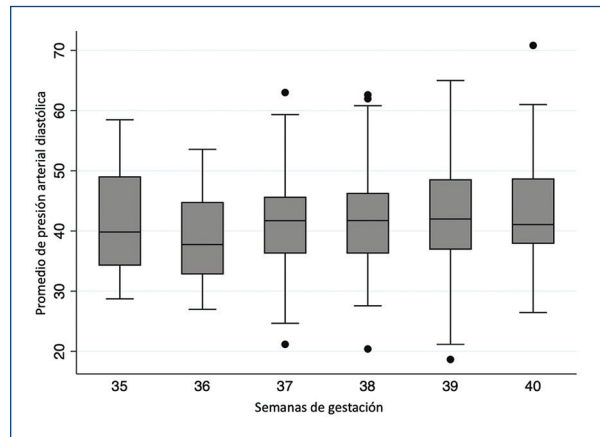


Figura 2. Promedio de presión arterial diastólica por semanas de gestación.

se registró el último valor, impidiendo el cálculo del estadístico de kappa y la concordancia entre observadores⁶. Sin embargo, la medición cuenta con fortalezas como haber sido realizada con el mismo instrumento en todas las ocasiones y haber sido realizadas por personal

calificado y estandarizado, lo que minimiza el error de medición y en caso de existir, este sería no diferencial. Otra limitación del estudio es que la población se limita al tiempo de estancia intrahospitalaria, principalmente en la población entre 35 a 40 semanas de edad gestacional,

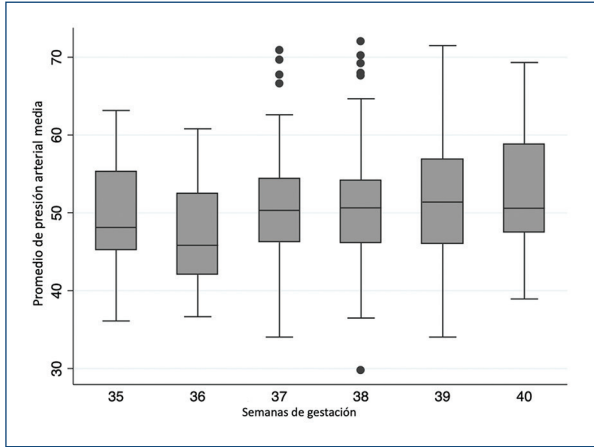


Figura 3. Promedio de presión arterial media por semanas de gestación.

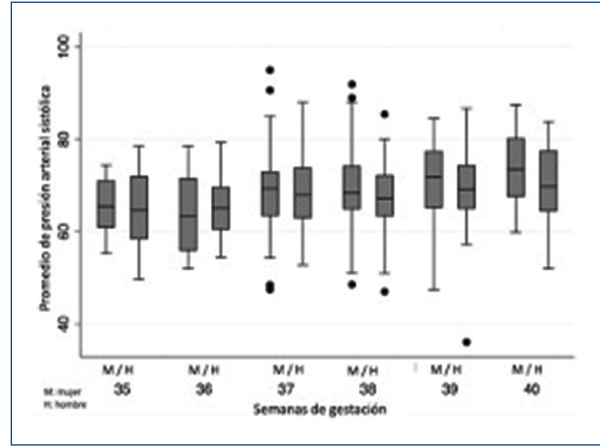


Figura 4. Promedio de presión arterial sistólica por sexo y semanas de gestación.

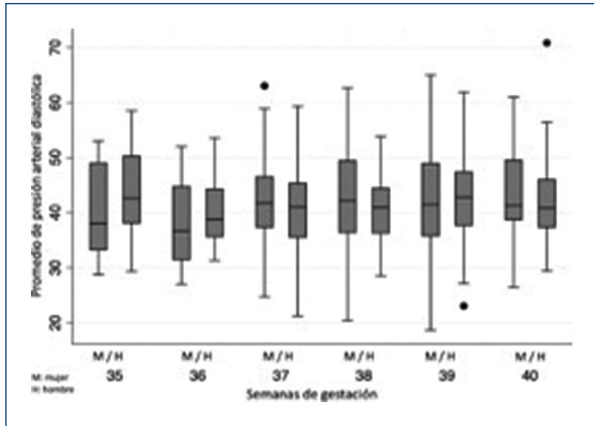


Figura 5. Promedio de presión arterial diastólica por sexo y semanas de gestación.

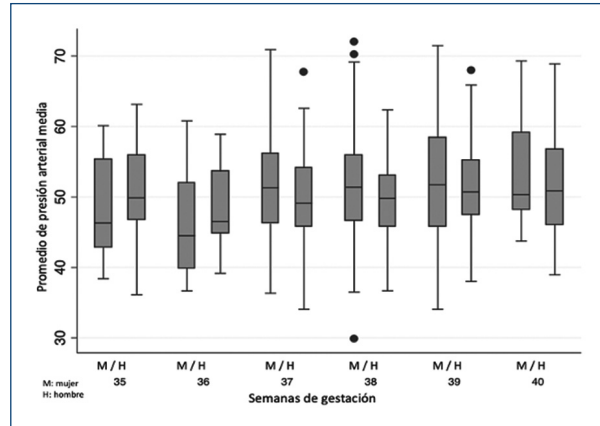


Figura 6. Promedio de presión arterial media por sexo y semanas de gestación.

los cuales al tratarse de población sana reportan tiempo hospitalario máximo de 48 horas, perdiendo la oportunidad de obtener mayor número de mediciones en los primeros días de vida. Se obtuvieron cifras de PA en una población mexicana sana, sin embargo, la altitud de 2,250 metros sobre el nivel del mar, en la cual se realizó nuestro estudio, pudo haber influido en los valores obtenidos y estos resultados podrían no ser comparables en otras áreas geográficas de nuestro país.

Conclusiones

Este estudio encontró que los valores de PA en recién nacidos sanos se ven modificados con las edades gestacionales y el sexo de los pacientes. Estos resultados pueden servir como referencia para otros médicos ubicados en países o ciudades con alturas similares a la Ciudad

de México, con la idea de que teniendo parámetros de normalidad, se puedan identificar patologías que afecten este signo vital. Es necesario realizar más estudios que puedan describir el papel que juegan otras variables en la modificación de la PA como patologías maternas de base y patologías específicas del embarazo.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Hospital Español de México y a la Universidad La Salle por la formación recibida y el apoyo para realizar este proyecto. Agradecemos al personal de enfermería, residentes, médicos internos de pregrado encargados del cunero fisiológico del Hospital Español y a las madres de los pacientes, que hicieron que esto fuera posible.

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial o sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Bibliografía

1. Guilherme J, Nivaldo J, Natal J. Fetal influences on neonatal blood pressure. *J Perinatol.* 1999;19(8):593-5.
2. Zubrow AB, Hulman S, Kushner H, Falkner B. Determinants of blood pressure in infants admitted to neonatal intensive care units: A Prospective multicenter study. *J Perinatol.* 1995;15(6):470-9.
3. Dionne JM, Abitbol CL, Flynn JT. Hypertension in infancy: diagnosis, management and outcome. *Pediatr Nephrol.* 2012;27:17-32.
4. López RD, Padilla H, González CA, Serra L, Angulo E, García E, et al. Cifras de tensión arterial en recién nacidos sanos de un Hospital del Occidente de México. *Rev Med MD.* 2016;7(4):254-9.
5. Salihoglu Ö, Can E, Beşkardeş A, Koç BŞ, Tan İ, Can G, et al. Delivery room blood pressure percentiles of healthy, singleton, liveborn neonates. *Pediatr Int.* 2012;54:182-9.
6. Cerda J, Villarreal del L. Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. *Rev Chil Pediatr.* 2008;79(1):54-8.
7. Villarreal G, Lara VJ, Silva MJ. Valores normales de presión arterial en recién nacidos sanos en las primeras 72 horas de vida. *Bol Med Hosp Inf Mex.* 1995;52(4):226-30.
8. Pejovic B, Peco-Antic A, Marinkovic-Eric J. Blood pressure in non-critically ill preterm and full-term neonates. *Pediatr Nephrol.* 2007;22:249-57.
9. León ZM, Amador M. Determinación de la presión arterial en recién nacidos sanos menores de 72 horas de edad. *Bol Med Post.* 2000;16(2):68-75.
10. Samanta M, Mondal R, Ray S, Sabui T, Hazra A, Chanchal K, et al. Normative blood pressure data for indian neonates. *Indian Pediatr.* 2015;52:669-73.
11. Soleymani S, Borzage M, Seri I. Hemodynamic monitoring in neonates: advances and challenges. *J Perinatol.* 2010;30:S38-S45.
12. Morley R, Kennedy K, Lucas A, Blizzard L, Dwyer T. Mode of delivery and childhood blood pressure. *Pediatr Res.* 2000;47:463-7.
13. Nwokoye IC, Uleanya ND, Ibeziako NS, ANikefuna, Eze JC, Ibe JC. Blood pressure values in healthy term newborns at a tertiary health facility in Enugu, Nigeria. *Niger J Clin Prac.* 2015;18(5):584-8.