

Presión arterial en mujeres en edad fértil: estrategia para estimar preeclampsia en la altura

Blood pressure in women of childbearing age: a strategy for estimating the height in pre-eclampsia

Paucara Mujica María Cristina*, Peña Rocha Alejandro Mijail*, Porcel Fernandez Laura Josefa*, Merino Chacon Geraldine Cinthia*, Quelca Atahuachi Daniel*, Alejo Limachi Erika Viviana*, Aracayo Velasquez Genoveva Yoana*, Acarapi Vega Jael Paula*, Alcon Mamani Sandra Gladys*, Pérez Madani Nilton Junior*, Bazan Valencia Priscila Janaina*, Flores Alegria Silvia Belen*, Montero Barrientos Sonia Veronica* San Miguel Jose Luis**

*Estudiante de Medicina, Universidad Mayor de San Andrés.

**MD. Pediatra-Inmunólogo. Investigador-Docente Titular Instituto de Investigación en Salud y Desarrollo, Jefe de la Unidad de Crecimiento y Desarrollo-IINSAD. Docente de Medicina II: Capítulo de Inmunología; Docente de la Cátedra de Fisiología - Biofísica.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la presión arterial basal en mujeres en edad fértil residentes de gran altitud como estrategia para estimar preeclampsia en la altura. **Diseño:** Estudio descriptivo de carácter prospectivo. **Lugar:** Laboratorio de Fisiología, Facultad de Medicina – UMSA. **Participantes:** 190 Mujeres en edad fértil entre 18 y 21 años residentes de gran altitud. **Intervenciones:** Análisis y comparación de las variables: peso, talla, perímetro braquial, perímetro de cintura y presión arterial sistémica. Análisis estadístico: desvío estándar, probabilidad, gráfico de cajas, correlación de variables por medio del programa estadístico "statistix 4.04" **Resultados:** Presión sistólica promedio 98.7 ± 9.5 mmHg, presión diastólica promedio 65.2 ± 6.5 mmHg., Presión sistólica y diastólica muestran incremento en mujeres con IMC ≥ 25 ; Peso promedio: 55.8 Kg.; Talla promedio 1.56 m.; Perímetro braquial promedio: 26.1cm; Perímetro cintura promedio: 81.02cm **Conclusiones:** La presión arterial sistémica en residentes de gran altitud es diferente a las del nivel del mar y esta determinación nos permite establecer una estrategia para estimar preeclampsia en la altura.

Palabras clave: Presión arterial sistémica, preeclampsia, gran altitud.

ABSTRACT

Objective: To determine baseline blood pressure in women of childbearing age residents of high altitude as a strategy to estimate preeclampsia. **Design:** Descriptive prospective. **Location:** Laboratory of Physiology, Faculty of Medicine - UMSA. **Participants:** 190 women of childbearing age between 18 and 21 years, residents of high altitude. **Interventions:** Analysis and comparison of variables: weight, height, arm circumference, waist circumference and systemic blood pressure. Statistical analysis: standard deviation, probability, graphic boxes, correlation of variables through the statistical program "Statistix 4.04" **Results:** Systolic pressure averaged 98.7 ± 9.5 mmHg, mean diastolic pressure 65.2 ± 6.5 ., Systolic and diastolic pressure are increased in women with BMI ≥ 25 , average weight: 55.8 kg, 1.56 m average size, average arm circumference: 26.1cm, average waist circumference: 81.02cm **Conclusions:** There is a difference between systemic blood pressure in residents of high altitudes and women who are resident at the sea level and this determination allows us to develop a strategy to estimate preeclampsia at high altitude residents

Keywords: Systemic blood pressure, preeclampsia, high altitude.

INTRODUCCIÓN

La presión arterial sistémica es fundamental para mantener la circulación en los diferentes tejidos corporales, mediante la autorregulación del gasto cardiaco y resistencias periféricas⁽¹⁾, dichos factores presentan diferencias en residentes permanentes de gran altitud, donde el gasto cardiaco en todas las edades y en condiciones de reposo se encuentra en niveles de rangos inferiores^(2,3). Según Banchero y Marticorena la presión arterial sistólica (PAS) se encuentra disminuida en habitantes de altura en comparación a los habitantes de nivel del mar, indicando una relación con la disminución de la resistencia periférica en los grandes vasos, así mismo indican que la presión arterial diastólica (PAD) es la misma en ambos grupos^(2,4).

En estudios realizados en nativos andinos y residentes de gran altitud de 60 a 80 años de edad, existen modificaciones menores a nivel estructural y funcional en las grandes arterias⁽⁵⁾. En ambos sexos se encontró presiones sistólicas significativamente menores a grupos semejantes del nivel del mar⁽⁶⁾, estas modificaciones en la vejez se presentan en menor grado y más

tardíamente en los nativos de gran altitud ⁽⁷⁾. Gamboa, en 1993, establece que la prevalencia de hipertensión arterial es menor en altitud, y ello tiene una posibilidad de gran interés en el campo de la salud pública nacional. San Miguel, en el 2005, establece en un estudio de seguimiento de mujeres embarazadas de clase económica desfavorecida, nativas y residentes de gran altitud, que la presión arterial sistólica promedio es de 96 ± 8 mm Hg, y la presión diastólica promedio es de 64.9 ± 6 mm Hg ⁽⁸⁾. De todas las embarazadas de 5 a 7 % padece preeclampsia que incluye hipertensión y proteinuria, considerando alta una presión de 140/90mmHg vinculado con un incremento importante de la morbilidad y la mortalidad perinatales. ⁽⁹⁾ Se considera hipertensa a toda mujer con PAS + 30mmHg y PAD + 15mmHg sobre la presión basal antes de las 20 semanas o previo al embarazo ⁽¹⁰⁾.

El objetivo del trabajo es obtener valores de distribución normal sobre presión arterial sistémica en mujeres residentes de gran altitud, que sirvan de referencia para estimar preeclampsia en la altura.

MATERIAL Y MÉTODO

El estudio fue descriptivo, de carácter prospectivo, universo de 728 mujeres universitarias de la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés, se seleccionó una Muestra de tipo simple probabilística de 211 universitarias, entre 18-21 años que nacieron en altitud.

El cálculo del tamaño muestral se realizó en el paquete estadístico EPI INFOv3.2.0, fijando un valor de error alfa del 0.05, y beta de 0.2, con un nivel de confianza de 95%, habiéndose obtenido un tamaño mínimo necesario de 176 mujeres, a ese total se le agrego un porcentaje de pérdida que ha permitido establecer un total de 211 mujeres a ser estudiadas.

Los criterios de inclusión fueron: Ser mujer, edades entre 18 a 21 años, vestimenta ligera, sin previo ejercicio físico, sin ingesta de café de por lo menos media hora y haber nacido en la altura. Criterios de exclusión: estar embarazada, enfermedad aguda o crónica, no haber nacido en la altura. Considerados estos criterios quedaron 190 mujeres para posterior análisis de resultados.

La hipótesis nula establece la no diferencia de

presiones arteriales entre mujeres en edad fértil nativas residentes a nivel del mar y mujeres nativas residentes de gran altitud.

En el laboratorio de fisiología de la Facultad de Medicina, se procedió a tomar las variables: edad, peso, talla, Índice de Masa Corporal (IMC), perímetro braquial, perímetro de cintura y presión arterial y para dicho fin se proporcionó consentimiento informado.

Para una adecuada toma de datos se tuvieron las siguientes consideraciones:

Balanza electrónica Tefal con precisión de 100g para el peso medido, un tallimetro con precisión de 1mm, cinta métrica inextensible con 1mm de precisión. Los esfigmomanómetros aneroides fueron calibrados comparados con un patrón (Gold Standard) consideraciones sugeridas por la American Heart Association (AHA). La medición de la presión arterial fue realizada según criterios que recomienda la AHA en Human Blood Pressure Determination by Sphygmomanometry 1993 ⁽¹¹⁾

Se procedió al análisis estadístico mediante desvío estándar, probabilidad, grafico de cajas y correlación de variables por medio del programa estadístico "statistix 4.04"

RESULTADOS

Talla: El intervalo de Confianza (IC) 95% muestra valores de 1.56 a 1.57 m. Establece una gran uniformidad en lo referente a las tallas medidas. Edad: IC 95% de 19.5 a 19.8 años de edad. IMC: IC 95% de 22.3 a 23.1 muestran uniformidad, valores similares a establecidos en el nivel del mar. Perímetro braquial: muestra promedio de 26.1 y uniformidad en su distribución. Perímetro cintura: muestra promedio de 81.02 (**Cuadro 1**)

Cuadro 1.- Características de evaluación nutricional por Antropometría en mujeres en edad fértil residentes permanentes de gran altitud.^a

	Promedio y desvío estándar n=190	Mediana	Minimo y Maximo	Limites del intervalo de Confianza (95%) (Bajo-Alto)	Primer y Tercer cuartil
Edad (años)	19,7 ± 1.0	20.0	18 - 21	19.5 - 19.8	19 - 21
Peso (kg)	55.8 ± 7.7	54.0	40 - 78	54.7 - 56.9	50.4 - 59.4
Talla (m)	1.56 ± 0.05	1.56	1.43 - 1.73	1.56 - 1.57	1.53 - 1.60
ICM (Kg/m ²)	22.7 ± 2.8	22.4	16.7 - 32.47	22.3 - 23.1	20.8 - 24.0
Perímetro braquial (cm)	26.1 ± 2.3	26.0	21 - 34	25.8 - 26.5	21 - 28
Perímetro de cintura (cm)	81.02 ± 7.7	80.0	61 - 110	79.9 - 82.1	76 - 86

^a Valores expresados en promedio y desvío estándar.

^b IMC : Índice de masa corporal.

Presión Arterial Sistémica: Promedio: presión sistólica 98.7 mmHg y presión diastólica 65.2 mmHg, valores inferiores a los valores promedio del nivel del mar (**Cuadro 2**).

Cuadro 2. Características de las presiones arteriales sistémicas en mujeres en edad fértil residentes permanentes de gran altitud.^a

	Promedio y desvío estándar n=190	Mediana	Mínimo y Máximo	Límites del intervalo de Confianza (95%) (Bajo-Alto)	Primer y Tercer cuartil
Edad (años)	19.7 ± 1.0	20.0	18 - 21	19.5 - 19.8	19 - 21
Presión Sistólica (mmHg)	98.7 ± 9.5	100.0	70 - 120	97.3 - 100.06	90 - 108.5
Presión diastólica (mmHg)	65.2 ± 6.5	65.0	50 - 90	64.3 - 66.2	60 - 70

^aValores expresados en promedio desvío estándar.

Se puede identificar IC 95% de la presión sistólica de 97.3 a 100 mmHg, y de la presión diastólica con IC 95% de 64.3 a 66.2 mmHg. Ambos valores indican que la distribución de estas variables presenta homogeneidad en sus distribuciones. Se puede identificar, la prueba de hipótesis del Test "t" para una sola muestra, el valor obtenido es $p < 0.0000$, tanto para la presión diastólica como la sistólica permitiéndonos rechazar la hipótesis nula de "no diferencia" con el valor de presiones arteriales sistémicas del nivel del mar. (**Cuadro 3**)

Cuadro 3. Prueba de Hipótesis para una sola muestra. El promedio de la muestra difiere al compararlo con un promedio teórico de una referencia. Presiones arteriales sistémicas, índice de masa corporal y perímetro braquial, en mujeres en edad fértil residentes permanentes de gran altitud.^a

	Promedio n = 190	Error estándar	p ^b
Presión Sistólica (mmHg)	98.7	0.68	0.0000
Presión Diastólica (mmHg)	65.2	0.47	0.0000
IMC (kg m ⁻²) ^c	22.7	0.20	0.35
Perímetro braquial (cm)	26.1	0.17	1.0

^aValores expresados en promedio y desvío estándar.

^bp : diferencia significativa entre los grupos, $p = 0.05$

^cIMC : Índice de masa corporal.

Comparando, las variables descritas y considerando la variable de $IMC \geq 25$, existe una diferencia estadísticamente significativa en las variables PAS, PAD, perímetro de cintura a favor de las mujeres que tienen sobrepeso; no así el perímetro braquial. (**Cuadro 4**)

Cuadro 4. Prueba de Hipótesis para dos muestras. Los promedios de las muestras difieren al compararlos entre sí. Comparación según el $IMC \geq 25$. Presiones arteriales sistémicas, perímetro de cintura y perímetro braquial, en mujeres en edad fértil residentes permanentes de gran altitud.^a

	Grupo 1 ($IMC < 25$) ^c n = 153	Grupo 2 ($IMC \geq 25$) n = 37	p ^b
Presión Sistólica (mmHg)	97.5 ± 9.4	103.6 ± 8.2	0.0002
Presión Diastólica (mmHg)	64.7 ± 6.1	67.2 ± 7.8	0.03
Perímetro cintura (cm)	79.4 ± 6.0	87.7 ± 9.9	0.0000
Perímetro braquial (cm)	25.4 ± 1.7	29.2 ± 2.1	1.0

^aValores expresados en promedio y desvío estándar.

^bp : diferencia significativa entre los grupos, $p = 0.05$

^cIMC : Índice de masa corporal.

En el **Cuadro 5**, podemos identificar de forma análoga a lo explicado en el cuadro 4, que tomando otra referencia, como es el de la población estudiada en Francia, por Roland Cachera, quien define el sobrepeso con un $IMC \geq 24$, se observa casi la misma diferencia significativa para las variables arriba descritas.

Cuadro 5- Prueba de Hipótesis para dos muestras. Los promedios de las muestras difieren al compararlos entre sí. Comparación según el Índice de Masa Corporal de Roland-Cachera (≥ 24). Presiones arteriales sistémicas, perímetro de cintura y perímetro braquial, en mujeres en edad fértil residentes permanentes de gran altitud.^a

	Grupo 1 ($IMC < 24$) ^c n = 140	Grupo 2 ($IMC \geq 24$) n = 50	p ^b
Presión Sistólica (mmHg)	97.4 ± 9.2	102.2 ± 9.3	0.002
Presión Diastólica (mmHg)	64.6 ± 6.1	67.1 ± 7.4	0.02
Perímetro Cintura (cm)	78.9 ± 6.0	86.9 ± 8.8	0.0000
Perímetro braquial (cm)	25.2 ± 1.6	28.6 ± 2.2	1.0

^aValores expresados en promedio y desvío estándar.

^bp : diferencia significativa entre los grupos, $p = 0.05$

^cIMC : Índice de masa corporal.

Se observa que la mayor correlación existente es entre el peso y el IMC en las mujeres residentes permanentes de altitud y la correlación que le sigue es la que existe entre el peso y el perímetro braquial. (**Cuadro 6**)

Cuadro 6. Determinación de la correlación de la muestra estudiada, mujeres en edad fértil residentes permanentes de gran altitud.^a

	n = 190 Perímetro cintura (cm)	n = 190 IMC (kg/m ²) ^c	n = 190 Perímetro braquial (cm)
IMC (kg/m ²) ^c	0.0243 p ^b 0.0000		
Perímetro braquial (cm)		0.7622 p ^b 0.0000	
Peso (kg)	0.5913 p ^b 0.0000	0.8817 p ^b 0.0000	0.7598 p ^b 0.0000

^aValores de correlación de Pearson.

^bp : diferencia significativa entre los grupos, $p = 0.05$

^cIMC : Índice de masa corporal.

De todas las variables estudiadas anteriormente, se puede establecer que se encuentran distribuidas normalmente. La curva de distribución normal ha podido ser evaluada mediante los test de normalidad de Wilk Shapiro/Rankit Plot para cada una de las variables, y dentro de ellas la variable talla presión sistólica son las que han adquirido mayores valores de normalidad (Wilk Shapiro/Rankit Plot 0.9200-0.9999).

Gráfico de Caja

En la bioestadística descriptiva, el gráfico de caja es uno de los más potentes instrumentos para poder describir la distribución de una variable.

Como se puede verificar, en los gráficos de cajas presentados, en el primero se encuentran 7 variables graficadas. En ellas no existe gran variabilidad y en el caso de las presiones arteriales sistémicas, ambas, principalmente la sistólica no muestra sesgos. (**Figura 1**)

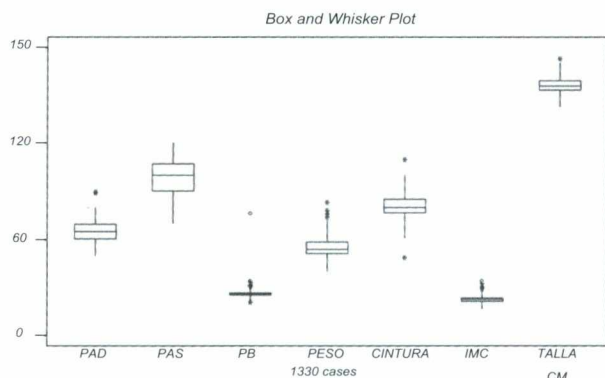


Figura 1: Gráfico de cajas de las variables: PAD, PAS, Perímetro braquial (PB), Perímetro de Cintura, IMC, Talla (cm)

Variaciones de distribución de la Presión arterial sistólica (PAS) según el IMC $\geq$ a 25 (**Figura 2**)

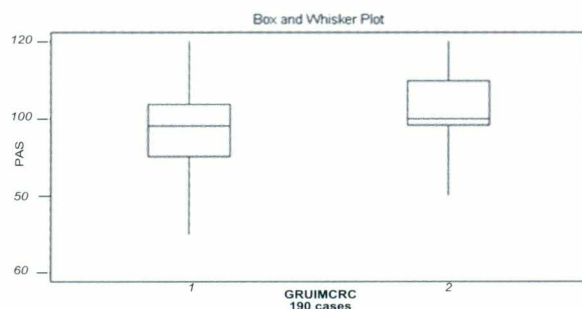


Figura 2

Variaciones de distribución de la Presión arterial diastólica (PAD) según IMC $\geq$ a 25 (**Figura 3**)

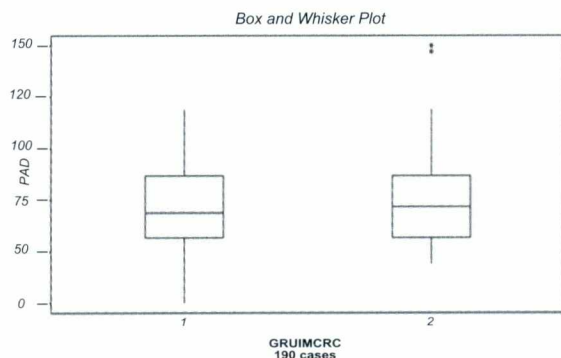


Figura 3

DISCUSIÓN

El principal resultado, es que las presiones arteriales sistémicas en mujeres en edad fértil, residentes permanentes de gran altitud son diferentes a las del nivel del mar. Con ello se puede establecer que la distribución de frecuencia de la variable presión sistólica en promedio es de 99 mmHg, y la presión diastólica en promedio es de 65 mmHg. Ambos valores evidentemente están por debajo de los valores estandarizados para edades de alrededor de los 21 años de 120/80 mmHg para el nivel del mar.

Ante el embarazo, es de fundamental importancia conocer las presiones arteriales sistémicas promedios de las poblaciones residentes permanentes de gran altitud (entre 3000 a 5300 m.s.n.m.), para prevenir o tratar los problemas de Preeclampsia en la embarazada. Entre los criterios que definen este estado, se encuentra la proteinuria, el edema y el incremento de la presión arterial diastólica^(10,12). De los tres el que más se utiliza como criterio de monitoreo frecuente en una embarazada es la medición de la presión arterial sistémica⁽¹²⁾. Los valores que son considerados como indicativos de hipertensión arterial en el embarazo es una presión diastólica $\geq$ 90 mmHg a nivel del mar⁽¹²⁾. En el consenso alcanzado a nivel internacional, se establece que para poblaciones diferentes a las del nivel del mar, se debe considerar el incremento de 15 mmHg al valor promedio de la presión arterial encontrada en las mujeres embarazadas antes de la 20 semanas de gestación o previo al embarazo. En nuestro caso el valor promedio de la presión diastólica encontrado es de 65 mmHg en mujeres en edad fértil (previo al embarazo), al sumarle los 15 mmHg anteriormente indicados, el resultado sería 80 mmHg. En consecuencia se podría establecer inicialmente que no debemos esperar llegar al valor umbral de 90 mmHg para definir hipertensión arterial del embarazo en la mujer gestante, sino que deberíamos establecer que al alcanzar los 80 mmHg de presión diastólica se pueda considerar un estado de preeclampsia en la mujer embarazada residente de gran altitud. La inferencia estadística y las consideraciones que se han tenido para lograr establecer la validez de la medición de presión arterial nos permite inferir que la distribución de presiones en las mujeres en edad fértil y residentes permanentes de gran altitud son verdaderas y nos permiten aportar al conocimiento para solucionar situaciones como la mencionada en relación a la preeclampsia en la altitud.

En busca de obtener la consistencia de conocimiento, nos cabe indicar que los presentes resultados en relación a las presiones arteriales sistémicas medidas a gran altitud en mujeres en edad fértil, tienen directa relación con los resultados de San Miguel y Col., 2005, del trabajo realizado en mujeres embarazadas residentes permanentes de gran altitud que mediante un trabajo realizado por ellos en forma prospectiva, se ha podido establecer que la presión diastólica promedio en embarazadas en su segunda mitad de la gestación es de 64 mmHg. Este valor es similar al encontrado en el presente estudio y se confirma que los valores de las presiones arteriales sistémicas son bajos en relación a los valores del nivel del mar.

Se espera que el presente estudio, permita aportar información para ayudar a prevenir y/o tratar oportunamente a nuestras mujeres residentes de gran altitud.

AGRACEDIMIENTOS

A las señoritas que participaron en el estudio, a la Cátedra de Fisiología, a la Unidad de Crecimiento y Desarrollo del IINSAD - Facultad de Medicina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1). Houssay B, Fisiología, 5° ed, Buenos Aires : Ed. El Ateneo, 1980 p215
- (2). Banchero N, Sime F, Peñaloza D, Cruz JC, Gamboa R, Marticorena E. Pulmonary pressure, cardiac output, and arterial oxygen saturation during exercise at high altitude and at sea level. *Circulation* 1996;33:249-62.
- (3). Ruis L, Peñaloza D. Altitud and cardiovascular diseases (no publicado) 1970. Progress report to the World Health Organization.
- (4). Marticorena E, Ruiz L, Severino J, Galvez J, Peñaloza D. Systemic blood pressure in white men born at sea level : changes after long residence at high altitudes. *Am J Cardiol* 1969;23:364-68.
- (5). Whitembury J, Monge-CC. High altitude, haematocrit and age. *Nature* 1972;238:278-79.
- (6). León-Velarde F, Arregui A. Desadaptación a la vida en las grandes Alturas. Lima: Instituto Frances de Estudios Andinos. 1994. Universidad Peruana Cayetano Heredia
- (7). Saldaña M, Arias-Stella J. Studies on the structure of the pulmonar trunk. III. The thickness of the media of the pulmonary trunk and ascending aorta in high altitude natives. *Circulation* 1963;27:1101-1104.
- (8). San Miguel JL, Arze RM. Punto de corte para definir anemia en mujeres embarazadas residentes de gran altitud, La Paz, Editorial Perez, 2005.
- (9). Robert L. Barbieri, Trastornos medicos durante el embarazo, Kasper D., Braunwald E., Fauci A., Hauser S., Longo D., Jameson L., Harrison Principios de Medicina Interna, 17Ed, Mexico Edit. Mc Graw Hill, 2008 p.44-49
- (10). Atencion a la Mujer y al Recien nacido, Norma Boliviana de Salud NB-MSPS-02-2000, 2° Ed, Nov 2000

- (11). Perloff D, Grim C, Flack J, et al. Human blood pressure determination by sphyngomanometry. *Circulation* 1993;88:2460.
- (12). Consenso Latinoamericano sobre Hipertensión Arterial, *Journal of hipertensión*, 2001, Vol. 6, No. 2

Correspondencia: Paucara Mujica Maria Cristina.
E-mail: mariacristina.paucaramujica@hotmail.com.
Recibido: Julio, 2009. Aceptado: Agosto, 2009.