

Antropometría neonatal a término en una población rural y urbana a 3 400 metros de altura

Wilfredo Villamonte-Calanche,¹ César Johan Pereira-Victorio²
y María Jerí-Palomino¹

Forma de citar

Villamonte-Calanche W, Pereira-Victorio CJ, Jerí-Palomino M. Antropometría neonatal a término en una población rural y urbana a 3 400 metros de altura. Rev Panam Salud Publica. 2017;41:e83.

RESUMEN

Objetivo. Averiguar si hay diferencias en las medidas antropométricas de neonatos a término en una población rural y urbana a 3 400 m de altura.

Material y métodos. Estudio descriptivo poblacional de neonatos a término sin enfermedades en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco (HNAGV) y el Centro de Salud de Huanoquite (CSH), entre 2005 y 2010. Se calcularon medidas de tendencia central, las medias se compararon con la prueba t de Student, el modelo final se ajustó por sexo neonatal y se calcularon los odds ratios (OR) y sus IC95% para estimar la fuerza de la asociación entre tener un neonato pequeño para la edad gestacional (PEG) según el P10 del peso y del índice ponderal (IP) en los recién nacidos de madres que viven en el distrito de Huanoquite y cuyo parto fue atendido en el CSH.

Resultados. En el HNAGV y el CSH se estudiaron 372 y 368 los neonatos, respectivamente. Las medias de la edad materna fueron 31,7 y 27,0 años, las gestaciones previas, 2,4 y 3,4, los abortos, 0,4 y 0,0, los hijos nacidos vivos, 1,0 y 2,3 ($p < 0,001$), y el peso, la talla y el IP, 3 311,8 g, 49,5 cm, 2,73 y 3 008,9 g, 48,4 cm, 2,66, respectivamente ($p < 0,001$). Tras ajustar por sexo, el peso, la talla y el IP por categoría edad gestacional para los dos centros fueron: (37-38 semanas) 3 185,1 g, 49,18 cm, 2,67, y 3 009,8 g, 48,5 cm, 2,64; (39-40 semanas) 3 385,9 g, 49,9, 2,73, y 3 051,8 g, 48,6 cm, 2,66; (41-42 semanas) 3 461, 6 g, 50,2 cm, 2,73, y 3 072,2 g, 49,1 cm, y 2,6, respectivamente ($p < 0,001$). La OR de nacer PEG en el CSH fue 3,52 (2,4-5,1) según el peso y 2,05 (1,3-3,1) según el IP respecto a nacer en el HNAGV.

Conclusión. El peso, la talla y el IP de los neonatos del CSH fueron menores que los del HNAGV y las OR de tener un neonato PEG fueron 3,52 según el peso y 2,05 según el IP, respectivamente.

Palabras clave

Altitud; antropometría; hipoxia fetal; peso al nacer; pobreza; Perú.

El crecimiento intrauterino (CI) adecuado es fundamental para la vida postnatal y las enfermedades maternas como

la preeclampsia (1), los factores socioeconómicos como la pobreza (2), los ambientales como la hipoxia hipobárica (3), entre otros, influyen negativamente en el feto dificultando que pueda expresar todo su potencial genético. El CI frecuentemente se evalúa a través del peso al nacer, un importante marcador de morbilidad y mortalidad neonatal (4), y el índice ponderal (IP) al nacer (razón entre el peso y la talla al cubo) se ha

descrito como un buen indicador antropométrico para evaluar el estado nutricional fetal (5, 6).

En los hospitales de la Seguridad Social de Salud del Perú (EsSalud) se ha observado que el peso al nacer desciende conforme se asciende en altitud: disminuye 66 g hasta los 2 400 m, 121 g hasta los 3 400 m, 165 g hasta los 3 800 m y 412 g hasta los 4 300 m (3). En EsSalud, a nivel del mar, el peso promedio es de 3 383

¹ Servicios de Salud CENIMFA SAC, Centro de Investigación de Medicina Materno Fetal de Altura, Cusco, Perú. La correspondencia se debe dirigir a Wilfredo Villamonte, villamonte100@hotmail.com

² Organización Panamericana de la Salud, Programa Especial de Desarrollo Sostenible y Equidad en Salud, Washington, DC, Estados Unidos de América.

g y a 3 400 m de altitud, de 3 262 g, mientras que en el Ministerio de Salud (MINSA) a estas mismas altitudes, de 3 260 g y 3 090 g, respectivamente (3, 7). Esta diferencia entre ambas instituciones de salud la explican las mejores condiciones socioeconómicas de las madres que acuden a EsSalud (8).

No obstante, en 2011, según las conclusiones de la reunión de expertos sobre el CI en poblaciones alto-andinas auspiciada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), no se atribuyó claramente el efecto de la altura en las diferencias de las medidas antropométricas de los recién nacidos a nivel del mar y los nacidos en zonas alto-andinas (9), aunque sí se apreciaron mayores diferencias cuando se consideró el tipo de institución donde se atiende el parto de las gestantes (3, 7, 8).

En las gestantes de una comunidad rural, pobre y sin acceso a agua potable es mayor la posibilidad de tener un neonato con bajo peso al nacer en comparación con aquellas comunidades con mejores condiciones de vida (10). Asimismo, las primeras reciben una inadecuada atención de salud (11), que se relaciona con otros factores como la inaccesibilidad geográfica, económica y cultural a los servicios de salud, que favorecen el bajo peso al nacer (12, 13). De momento, no se dispone de información suficiente que permita relacionar la antropometría de los recién nacidos de grupos poblacionales socioeconómicamente diferentes que viven en altura. Sólo en un estudio realizado en Bolivia a 3 649 m de altitud se observó que los neonatos de familias pobres tuvieron mayor peso en comparación con los de las familias con mayores ingresos (14).

El Departamento del Cusco se encuentra en el sureste de Perú, tiene 13 provincias, entre ellas Cusco y Paruro, y es uno de los departamentos con mayor desigualdad socioeconómica según el mapa de pobreza de Perú de 2013. Por ejemplo, en la provincia del Cusco, de población mayoritariamente urbana (95,6%) (15, 16), los distritos de Wanchaq y Cusco se encontraban entre los 50 distritos menos pobres de un total de 1 943 distritos del país y tenían un índice de desarrollo humano (IDH) de 0,68 y 0,61 respectivamente. Por otro lado, en la provincia de Paruro, de población rural cercana a 76% (17), el distrito de Huanoquite —límite con la provincia del Cusco— tenía un IDH de 0,16 y se encontraba en el puesto 591 de los distritos más pobres de Perú

(de un total de 1943) y en el segundo quintil de pobreza (18, 19). Además, la población atendida en el Centro de Salud de Huanoquite (CSH) del MINSA es predominantemente pobre y vive en la zona rural, en comparación con la población atendida en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco (HNAGV) de EsSalud, que mayoritariamente vive en la provincia del Cusco, tiene un trabajo estable y una situación económica mejor (18, 19).

Por todo ello, el presente estudio tiene como objetivo averiguar si hay diferencias en las medidas antropométricas neonatales de las poblaciones que se atienden en el CSH y en el HNAGV y viven a 3 400 m de altitud.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo poblacional de recién nacidos (RN) a término, sin enfermedades asociadas, que nacieron en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco (HNAGV) de Cusco y en el Centro de Salud de Huanoquite (CSH) entre 2005 y 2010.

En el CSH, de un total de 648 nacimientos del periodo de estudio y conforme a los criterios de inclusión, se descartaron 280 neonatos (99 por no ser a término según la fecha de última regla, 10 por formar parte de una gestación múltiple, 55 por asociación con algún tipo de morbilidad durante el embarazo, y 116 RN por carecer de información completa). Así, finalmente se estudiaron 368 RN a término y sin anomalías congénitas estructurales. Para el grupo control, se incluyeron los 10 903 neonatos atendidos en el HNAGV durante el mismo periodo.

Para comparar ambos grupos, y previa revisión del registro de nacimientos del hospital, se seleccionaron de forma aleatoria los 372 RN que cumplían los criterios de inclusión, y se aparearon por sexo y día del nacimiento con los neonatos del CSH.

A fin de obtener la información de las bases de datos de ambos establecimientos, se elaboró una cartilla individual codificada en la cual se incluyeron las variables antropométricas peso, talla e índice ponderal (IP). Además, se recolectó información sobre los antecedentes maternos edad, abortos, hijos vivos y gestaciones previas. Los responsables del estudio homogenizaron criterios para la recolección de datos y fueron los responsables de rellenar las cartillas de investigación.

Debido a las diferencias directamente proporcionales descritas de la edad gestacional (EG) y la antropometría neonatal, la EG se categorizó en tres grupos: 37–38 semanas, 39–40 semanas y 41–42 semanas. Se calcularon medidas de tendencia central para las variables de ambos grupos de estudio en conjunto y luego cada grupo se estratificó por sexo y por categoría de EG de los RN. Las medias de las variables de ambos grupos se compararon con la prueba t de Student para muestras independientes considerando significativas las diferencias con $p < 0,05$. También se calcularon los intervalos de confianza de 95% (IC95%) de las diferencias entre medias. El peso del RN se clasificó como pequeño para edad gestacional (PEG) o no PEG según el percentil 10 (P10) del peso y del IP determinado en la población neonatal a 3 400 m de altura (21). De esta manera, y considerando como factor de exposición el vivir en el distrito de Huanoquite y atender el parto en el CSH, se calcularon las *odds ratios* (OR) y sus IC95% para estimar la fuerza de la asociación entre tener un neonato como PEG de acuerdo con el P10 del peso y del IP en los recién nacidos de madres que viven en el distrito de Huanoquite y cuyo parto fue atendido en el CSH.

Las variables de modelo final de regresión lineal múltiple se ajustaron por el sexo del neonato. La edad de las madres y el antecedente de gestaciones no fueron variables confusoras y por ello se excluyeron del modelo. Con los resultados de la regresión lineal múltiple se calcularon las diferencias absolutas y relativas de las medidas antropométricas entre ambos grupos de estudio, así como los coeficientes de correlación r^2 . Los análisis se realizaron con MS Excel 2010 para Windows y Stata v13.1.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del HNAGV. Como los datos se obtuvieron de una base de datos anonimizada, no se necesitó solicitar consentimiento informado.

RESULTADOS

En total se estudiaron 740 neonatos, 368 del CSH y 372 del HNAGV, 369 niños (49,9%) y 371 niñas (50,1%). La distribución por sexo, EG y la clasificación de PEG en cada unidad geográfica se describen en cuadro 1.

Al evaluar la antropometría mediante medidas de tendencia central entre el

HNAGV y CSH se observó que en el HNAGV los neonatos tenían 302 g de peso, 1,1 cm de talla, y 7% de IP más que los neonatos del CSH ($p < 0,001$). El antecedente de abortos previos y la edad media de las madres también fueron más frecuentes en el HNAGV ($p < 0,001$), y el número de hijos vivos y el de gestaciones previas a la actual fueron mayores en el CSH (cuadro 2).

Por otro lado, cuando se calcularon las medidas de tendencia central de la antropometría neonatal según sexo, edad gestacional a término y localidad de nacimiento, las medidas antropométricas fueron mayores en los neonatos de sexo masculino ($p < 0,05$). En cambio, cuando se agruparon por EG (37–38, 39–40 y 42–42 semanas), las diferencias no fueron estadísticamente significativas, probablemente por el tamaño de la muestra en cada subgrupo (cuadro 3).

El cuadro 4 muestra el peso bruto y las medias del peso ajustado por sexo de los neonatos en el CSH y HNAGV y agrupados por EG, y las diferencias absolutas y relativas de los resultados. No se incluyen los resultados ajustados por edad de la madre y número de gestaciones previas, porque las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Los resultados indican que, con independencia del sexo neonatal, los nacidos en el HNAGV tienen medidas antropométricas mayores que los neonatos del CSH ($p < 0,001$) en cada grupo.

Por último, considerando como factor de exposición las madres que viven en el distrito de Huanquite y dan a luz en el CSH, la OR de tener un neonato PEG fue 3,52 (IC95%: 2,4–5,1) según el peso y según el IP en comparación con las madres cuyo parto se atendió en el HNAGV, 2,05 (IC95%: 1,3–3,1).

DISCUSIÓN

En el CSH, donde se atiende población predominantemente rural, el peso, la talla y el IP de los recién nacidos (3 008,9 g, 48,36 cm y 2,66, respectivamente), fueron estadísticamente menores que los de los nacidos en el HNAGV de la ciudad del Cusco (3 311,8 g, 49,47 cm y 2,73, respectivamente). Estos hallazgos son independientes de la edad gestacional y del antecedente de embarazos maternos previos, lo que demuestra un mejor estado de nutrición en el segundo grupo de neonatos (6).

La pobreza, que es muy frecuente en la población alto-andina (8), tiene relación directa con menor crecimiento fetal y se traduce en menores valores de las medidas antropométricas como consecuencia de un aporte energético insuficiente por parte de la madre (2) (los nutrientes son transportados finalmente al feto y son regulados por el tamaño y la función placentaria) (22). La pobreza aumenta 2,16 veces el riesgo de que una gestante tenga un neonato con bajo peso al nacer (10), lo que se asocia con condiciones inadecuadas de saneamiento ambiental, que, además, aumentan por su parte la frecuencia de partos pretérmino (23). La relación entre pobreza y menor peso al nacer afectará el futuro éxito académico del niño debido a un bajo coeficiente intelectual (24).

En Perú, la pobreza ha disminuido entre 2007 y 2014 de 74 a 46% en zonas rurales (predominantemente en zonas de altura) y de 30% al 15% en las urbanas (25), pero en muchos lugares las desigualdades de género, étnicas y raciales se han potenciado haciendo que las gestantes de poblaciones como en el distrito de Huanquite afronten una situación de mayor pobreza (26). Como consecuencia,

CUADRO 1. Frecuencias absolutas y relativas de la distribución por sexo y edad gestacional en el CSH y HNAGV a 3 400 m de altura

Variables	HNAGV (372)		CSH (368)	
	No.	%	No.	%
Sexo				
Niño	187	50,3	182	48,9
Niña	185	49,7	186	50,0
Edad gestacional (semanas)				
37	19	5,1	38	10,2
38	77	20,7	66	17,7
39	101	27,2	107	28,8
40	113	30,4	87	23,4
41	55	14,8	52	14,0
42	7	1,9	18	4,8
37–38	96	25,8	104	28,0
39–40	214	57,5	194	52,2
41–42	62	16,7	70	18,8
PEG (basado en el peso)	45	12,1	120	32,3
PEG (basado en el índice ponderal)	37	9,9	68	18,3

HNAGV, Hospital Nacional Adolfo Guevara Velazco; CSH, Centro de salud de Huanquite; PEG, pequeño para la edad gestacional.

CUADRO 2. Antropometría neonatal a término en el Hospital Adolfo Guevara Velazco de EsSALUD y en el Centro de Salud de Huanquite a 3 400 m de altura

Variables	HNAGV			CSH			p	DA	DR
	Media	EE	IC95%	Media	EE	IC95%			
Peso (g)	3 311,80	18,75	3 274,9–3 348,7	3 008,91	15,67	2 978,1–3 039,7	< 0,001	302,89	1,10
Talla (cm)	49,47	0,08	49,3–49,6	48,36	0,08	48,2–48,5	< 0,001	1,11	1,02
Índice ponderal	2,73	0,01	2,71–2,75	2,66	0,01	2,63–2,67	< 0,001	0,07	1,03
Edad materna	31,70	0,28	31,2–32,2	27,04	0,38	26,3–27,8	< 0,001	4,66	1,17
Antecedente materno:									
Gestaciones	2,39	0,07	2,3–2,5	3,43	0,12	3,2–3,7	< 0,001	-1,04	0,70
Abortos	0,41	0,04	0,3–0,5	0,02	0,01	0,0–0,0	< 0,001	0,39	21,48
Hijos vivos	0,97	0,05	0,9–1,1	2,34	0,11	2,1–2,6	< 0,001	-1,37	0,41

HNAGV, Hospital Nacional Adolfo Guevara Velazco; CSH, Centro de Salud de Huanquite; IP, EE, error estándar de la media; DA, diferencia absoluta; DR, diferencia relativa.

CUADRO 3. Antropometría neonatal según el sexo, la edad gestacional a término y agrupada por semanas, y la localidad de nacimiento (HNAGV y CSH) a 3 400 m de altura

Edad gestacional	Variables	Sexo	HNAGV				Sexo	CSH			
			Media	DA	IC95%	p		Media	DA	IC95%	p
RN a término	Peso (g)	Masculino	3 349,9				Masculino	3 039,2			
		Femenino	3 273,3	76,60	3,15–150,04	0,041	Femenino	2 979,2	60,00	-122,8	0,055
	Talla (cm)	Masculino	49,82				Masculino	48,60			
		Femenino	49,12	0,70	0,39–1,01	0,001	Femenino	48,13	0,47	0,17–0,78	0,002
	Índice ponderal	Masculino	2,71				Masculino	2,65			
		Femenino	2,76	-0,05	-0,09	0,015	Femenino	2,67	-0,02	-0,09	0,314
37–38	Peso (g)	Masculino	3 202,1				Masculino	2 995,5			
		Femenino	3 046,5	155,63	20,90–290,31	0,024	Femenino	2 905,4	90,14	-242,77	0,144
	Talla (cm)	Masculino	49,32				Masculino	48,34			
		Femenino	48,33	1,00	0,40–1,60	0,001	Femenino	47,90	0,45	-1,22	0,146
	Índice ponderal	Masculino	2,66				Masculino	2,65			
		Femenino	2,69	-0,03	-0,15	0,452	Femenino	2,64	0,01	-0,15	0,863
39–40	Peso (g)	Masculino	3 393,0				Masculino	3 043,1			
		Femenino	3 307,1	85,88	-182,21	0,065	Femenino	2 987,7	55,43	-166,02	0,189
	Talla (cm)	Masculino	49,95				Masculino	48,52			
		Femenino	49,24	0,72	0,33–1,11	0,001	Femenino	48,08	0,44	0,01–0,86	0,044
	Índice ponderal	Masculino	2,72				Masculino	2,66			
		Femenino	2,77	-0,05	-0,11	0,084	Femenino	2,68	-0,02	-0,12	0,49
41–42	Peso (g)	Masculino	3 429,7				Masculino	3 098,8			
		Femenino	3 502,5	-72,83	-363,89	0,426	Femenino	3 055,1	43,63	-281,14	0,538
	Talla (cm)	Masculino	50,10				Masculino	49,20			
		Femenino	49,92	0,19	-1,57	0,634	Femenino	48,59	0,61	0,05–1,17	0,034
	Índice ponderal	Masculino	2,72				Masculino	2,61			
		Femenino	2,82	-0,09	-0,21	0,077	Femenino	2,66	-0,05	-0,2	0,322

HNAGV, Hospital Nacional Adolfo Guevara Velazco; CSH, Centro de Salud de Huanoquite; DA, diferencia absoluta.

CUADRO 4. Antropometría neonatal según la edad gestacional ajustada por sexo en el CSH y el HNAGV a 3 400 m de altura

Edad gestacional	Variables	Lugar (n)	Media bruta	Media ajustada por sexo	DA	IC95%	P	DR	r ² (%)
37–38	Peso (g)	HNAGV (96)	3 124,3	3 185,10	175,33	85,70 - 264,98	< 0,001	1,06	9,7
		CSH (104)	2 954,8	3 009,80					
	Talla (cm)	HNAGV (96)	48,83	49,18	0,72	0,29 - 1,14	0,001	1,01	9,6
		CSH (104)	48,14	48,46					
	Índice ponderal	HNAGV (96)	2,68	2,67	0,03	-0,02 -0,09	0,194	1,01	1,0
		CSH (104)	2,64	2,64					
39–40	Peso (g)	HNAGV (214)	3 350,9	3 386,0	334,13	272,33 - 395,93	< 0,001	1,11	23,0
		CSH (194)	3 013,1	3 051,8					
	Talla (cm)	HNAGV (214)	49,60	49,89	1,29	1,00 - 1,57	< 0,001	1,03	19,6
		CSH (194)	48,28	48,60					
	Índice ponderal	HNAGV (214)	2,74	2,73	0,07	0,03 - 0,11	0,001	1,03	3,5
		CSH (194)	2,68	2,66					
41–42	Peso (g)	HNAGV (96)	3 467,3	3 461,6	389,34	276,85 - 501,83	< 0,001	1,13	26,7
		CSH (104)	3 077,6	3 072,2					
	Talla (cm)	HNAGV (96)	50,01	50,22	1,12	0,65 - 1,59	< 0,001	1,02	16,0
		CSH (104)	48,9	49,1					
	Índice ponderal	HNAGV (96)	2,77	2,73	0,14	0,07 - 0,21	< 0,001	1,05	12,8
		CSH (104)	2,63	2,60					

HNAGV, Hospital Nacional Adolfo Guevara Velazco; CSH, Centro de Salud de Huanoquite; EG, Edad gestacional en semanas; r, coeficiente de correlación; DA, diferencia absoluta; DR, diferencia relativa

58% de su población vivía en pobreza extrema y tenía un IDH de 0,163 (19). Esto se relaciona con el patrón de enfermar en la zona, donde predominan las enfermedades transmisibles que se relacionan con el insuficiente saneamiento ambiental, la inaccesibilidad geográfica, social, económica y cultural a los servicios de salud e inadecuados hábitos y estilos de vida saludable (20). El HNAGV es un centro de referencia del departamento del Cusco donde se atiende población predominantemente de los distritos de Cusco y Wanchaq (27), que representaban 50% de la población urbana de la provincia del Cusco (16) y cuyos IDH eran 0,608 y 0,682, respectivamente (19).

En los nacidos en el CSH (de madres que viven en el distrito de Huanquite) las OR de ser PEG según el peso y el IP fueron 3,52 y 2,05, respectivamente, en comparación con los neonatos nacidos en el HNAGV. Hallazgos similares se han descrito a nivel del mar en Francia y en la India, donde en las gestantes procedentes de una zona rural afectada por carencias socioeconómicas el riesgo de tener un neonato PEG era mayor (2, 23).

La hipoxia hipobárica condiciona menor peso al nacer en la población que vive en altura (3, 7), aunque recientemente según otro estudio no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los percentiles del peso y la talla de los neonatos del HNAGV, a pesar de presentar hipoxia (28), y los descritos por la corporación INTERGROWTH XXI en población de nivel del mar (21). Una situación semejante se puede apreciar en la biometría fetal descrita para el HNAGV (22, 29) debido

posiblemente a una mejor adaptación a la altura de la población evaluada, lo cual respalda lo planteado por la OPS (9). Los resultados obtenidos difieren con lo descrito por otros investigadores a 3 649 m de altitud, que muestran mejores medidas antropométricas en la población pobre comparada con la que dispone de mejores recursos económicos (14). Estos resultados podrían deberse a que la muestra era pequeña.

En el HNAGV y el CSH, el peso y la talla al nacer eran menores en las niñas que en los niños y su diferencia disminuía conforme aumentaba la edad gestacional, lo que concuerda con lo descrito en otros estudios publicados (20, 30). Esta diferencia se relaciona con el factor genético: los niños son de mayor tamaño, mientras que el IP es semejante en ambos sexos, aunque en el presente estudio su valor fue ligeramente mayor en las niñas después de las 40 semanas.

Una limitación de este estudio fue considerar solamente en la selección de la población de estudio la edad materna y el antecedente de gestaciones previas. Debido a la falta de información fiable de las fuentes de datos, no se pudieron tener en cuenta el peso, la talla, el índice de masa corporal, el incremento de peso durante la gestación, el consumo de tabaco, los antecedentes de partos de niños con peso menor a 2 500 o 4 500 g, 2 abortos o 1 óbito ni las muertes de las madres seleccionadas.

Si bien la recolección de información socioeconómica a nivel individual puede considerarse una limitación, esta no puede ocultar la diferencia socioeconómica poblacional que existe entre ambos

grupos (rural y urbano) a juzgar por el IDH y la clasificación de la pobreza descritos, y que *per se* respalda la hipótesis de este estudio. El hecho de que el crecimiento fetal medido mediante el peso, la talla y el IP al nacer fuera menor en la zona rural (CSH) que en la zona urbana (HNAGV) y de que los riesgos de nacer PEG en la zona rural a 3 400 de altura fueran 3,52 y 2,05, considerando el peso y el IP, respectivamente, se relacionarían con la pobreza predominante en este lugar y no con la hipoxia hipobárica.

Es necesario realizar estudios prospectivos para corroborar los resultados obtenidos en esta investigación, para poder diseñar posteriormente medidas de intervención que puedan disminuir la desnutrición al nacer en el distrito de Huanquite.

Agradecimiento. Los autores agradecen la colaboración en este estudio del personal de salud de Centro de Salud de Huanquite y del Servicio de Neonatología del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velazco del Cusco.

Financiación. Este estudio fue financiado por el Centro de Investigación de Medicina Materno Fetal del Altura.

Conflictos de interés. Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Declaración. Las opiniones expresadas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no reflejan necesariamente los criterios ni la política de la Organización Panamericana de la Salud o de la *RPS/P/PA/PH*.

REFERENCIAS

- Sebastian T, Yadav B, Jeyaseelan L, Vijayaselvi R, Jose R. Small for gestational age births among South Indian women: temporal trend and risk factors from 1996 to 2010. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2015;15(7):1-7.
- Bertin M, Viel JF, Monfort C, Cordier S, Chevrier S. Socioeconomic Disparities in Adverse Birth Outcomes in Urban and Rural Contexts: a French Mother-Child Cohort. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2015; 29(5):426-35.
- Villamonte W, Jerí M, Lajo L, Monteagudo Y, Díez G. Peso al Nacer en recién nacidos a término en diferentes niveles de altura en el Perú. *Rev Per Ginecol Obstet*. 2011;57(3):144-51.
- Mengesha HG, Wuneh AD, Lerebo WT, Tekle TH. Survival of neonates and predictors of their mortality in Tigray region, Northern Ethiopia: prospective cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2016;16(1):202.
- Buzzio Y, Pacora P, Ingar W, Santiváñez A. El índice ponderal neonatal de fetos sanos en una población de Lima. *An Fac Med Lima*. 2005;66(2):113-8.
- Thompson Chagoyán O, Vega Franco L. Sensibilidad y especificidad del índice ponderal de Rohrer en el diagnóstico de la desnutrición intrauterina. *Rev Mex Pediatr*. 2000;67(6): 255-8.
- Hartinger S, Tapia V, Carrillo C, Bejarano L, Gonzales GF. Birth weight at high altitudes in Peru. *Int J Gynaecol Obstet*. 2006; 93(3):275-81.
- Villamonte W, Malaver J, Salinas R, Quispe E, Laurent A, Jerí M, et al. Factores de los padres condicionantes del peso al nacer en recién nacidos a término a 3400 msnm. *Rev Per Ginecol Obstet*. 2011;157(3): 153-63.
- Organización Panamericana de la Salud. Informe de la Reunión de Expertos sobre el Uso de los Patrones Internacionales de Crecimiento Infantil en Poblaciones Alto-Andinas. Washington, DC: OPS; 2012. Disponible en: <http://www.paho.org/nutricionydesarrollo/?p=681> Acceso el 6 de enero de 2017.
- Kayode GA, Amoakoh-Coleman M, Agyepong IA, Ansa E, Grobbee DE, Klipstein-Grobusch K. Contextual risk factors for low birth weight: a multilevel analysis. *PLoS One*. 2014;9(10):e109333.
- Herdman MT, Maude RJ, Chowdhury MS, Kingston HW, Jeeyapant A, Samad R, et al.

- The Relationship between Poverty and Healthcare Seeking among Patients Hospitalized with Acute Febrile Illnesses in Chittagong, Bangladesh. *PLoS One*. 2016;11(4):e0152965.
12. Silva LM, Jansen PW, Steegers EA, Jaddoe VW, Arends LR, Tiemeier H, et al. Mother's educational level and fetal growth: the genesis of health inequalities. *Int J Epidemiol*. 2010;39(5):1250–6.
 13. Jewell RT, Triunfo P. Bajo peso al nacer en Uruguay: implicaciones para las políticas de salud. Montevideo: Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República; 2006. Disponible en: <http://decon.edu.uy/publica/2006/1706.pdf> Acceso el 6 de enero de 2017.
 14. Guissani DA, Phillips S, Amstee S, Barker D. Effect of altitude vs Economic status on birth weight and body shape at birth. *Pediatr Res*. 2001;49(4):490–4.
 15. Congreso de la República del Perú. *Carpetas Georeferencial Cusco*. Lima: Congreso de la República del Perú; 2015. Disponible en: <http://www.congreso.gob.pe/GestionInformacionEstadistica/Docs/DGP/GestionInformacionEstadistica/files/files/2015/2.trimestre.8.cusco.pdf> Acceso 6 de enero de 2017.
 16. Centro Guamán Poma de Ayala. *Pobreza Urbana en el Valle del Cusco*. Cusco: Centro Guamán Poma de Ayala; 2009.
 17. Gobierno Regional del Cusco. *Caracterización socioeconómica de la Provincia de Paruro*. Cusco: Gobierno Regional de Cusco; 2012. Disponible en: http://ider.regioncusco.gob.pe/ECONOMIA/PROV_PARURO/DIAGNOSTICO%20PROVINCIAL/Expediente%20Paruro%202012-09-12.pdf Acceso el 6 de enero de 2017.
 18. Instituto Nacional de Estadística e Informática. *Mapa de pobreza distrital y provincial 2013*. Lima: INEI; 2015.
 19. Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas. *Índice de desarrollo humano 2012*. Lima: PNUD; 2012. Disponible en: www.undp.org/.../pe.Indice%20de%20Desarrollo%20Humano%20Peru.xls Acceso el 6 de enero de 2017.
 20. Grajeda Ancca PF, Fuentes Carayhua I, Capcha Salcedo EW, Rimasca Chacon RM, Atayupanqui Rendón I, Campana Alarcón MA, et al. *Análisis de la Situación de Salud del Cusco 2013*. 1ª ed. Cusco: DIRESA CUSCO; 2013.
 21. Villamonte-Calanche W, Manrique-Corazao, Jerí-Palomino M, De-La-Torre C, Roque-Roque, Wilson NA. Neonatal Anthropometry at 3400 m Above Sea Level Compared with INTERGROWTH 21st Standards. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2017;30(2):155–8.
 22. Villamonte W, Jerí M, De la Torre C. Biometría fetal de 13 a 41 semanas a 3400 msnm y su comparación con otros niveles de altura. *Acta Med Per*. 2013;30(1):14–25.
 23. Padhi BK, Baker KK, Dutta A, Cumming O, Freeman MC, Satpathy R, et al. Risk of Adverse Pregnancy Outcomes among Women Practicing Poor Sanitation in Rural India: A Population-Based Prospective Cohort Study. *PLoS Med*. 2015;12(7):e1001851.
 24. Betancourt LM, Brodsky NL, Hurt H. Socioeconomic (SES) differences in language are evident in female infants at 7 months of age. *Early Human Develop*. 2015;91(12):719–24.
 25. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: *Síntesis estadística 2015*. Lima: INEI; 2015.
 26. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Panorama Económico y Social de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños, 2015*. Santiago: Naciones Unidas; 2016.
 27. Empresa de Seguros de Salud. *Estadística institucional*. Lima: Empresa de Seguros de Salud; 2015. Disponible en: <http://www.essalud.gob.pe/estadistica-institucional/> Acceso el 6 de enero de 2017.
 28. Villamonte W, Escalante D, Yabar Y, Jerí M, Peralta M. Gases en sangre de arteria umbilical de neonatos a término en altura. *Rev Per Med Exp Salud Publica*. 2014;31(1):84–7.
 29. Villamonte W, Jerí M. Crecimiento Fetal y peso al nacer en la altura. *Rev Per Med Exp Salud Publica*. 2013;30(1):153–4.
 30. García-Muñoz Rodrigo F, García-Alix Pérez A, Figueras Aloy J, Saavedra Santana P. Nuevas curvas poblacionales de crecimiento en recién nacidos extremadamente prematuros españoles. *An Pediatr (Barc)*. 2014;81(2):107–14.

Manuscrito recibido el 13 de junio de 2016. Aceptado para publicación, tras revisión, el 21 de octubre de 2016.

ABSTRACT

Anthropometry in at-term neonates in a rural and an urban population at 3 400 meters altitude

Objective: Ascertain whether there are differences in the anthropometric measurements of at-term neonates in a rural population and an urban population at 3 400 m altitude.

Material and methods: Descriptive population study of healthy at-term neonates in the Adolfo Guevara Velasco National Hospital (HNAGV) in Cusco and in the Huanquite Health Center (CSH), [both at 3 400 m altitude in Peru], between 2005 and 2010. Measures of central tendency were calculated, the averages were compared with a Student's t-test, the final model was adjusted by neonatal sex, and the odds ratios (OR) and corresponding confidence intervals (CI95%) were calculated to estimate the strength of association between small for gestational age (SGA) infants (according to weight under P10 and ponderal index [PI]) in mothers who live in the Huanquite district and those who gave birth in the CSH.

Results: In the HNAGV and the CSH, 372 and 368 neonates were studied, respectively. The average maternal age was 31.7 and 27.0 years; previous pregnancies, 2.4 and 3.4; miscarriages, 0.4 and 0.0; live births, 1.0 and 2.3 ($p < 0.001$); and weight, height and PI, 3 311.8 g, 49.5 cm, 2.73, and 3,008.9 g, 48.4 cm, 2.66, respectively ($p < 0.001$). The weight, height, and PI for the two centers were, after adjusting for sex and by gestational age bracket: (37-38 weeks) 3,185.1 g, 49.18 cm, 2.67, and 3,009.8 g, 48.5 cm, 2.64; (39-40 weeks) 3 385.9 g, 49.9, 2.73, and 3 051.8 g, 48.6 cm, 2.66; (41-42 weeks) 3 461, 6 g, 50.2 cm, 2.73, and 3,072.2 g, 49.1 cm, and 2.6, respectively ($p < 0.001$). The OR of SGA births in the CSH was 3.52 (2.4-5.1) according to weight and 2.05 (1.3-3.1) according to PI, compared to birth in the HNAGV.

Conclusion: The weight, height, and PI of infants born in the CSH were lower than those born in the HNAGV, and the OR of SGA births was 3,52 according to weight and 2,05 according to PI, respectively.

Keywords

Altitude; anthropometry; fetal hypoxia; birth weight; poverty; Peru.

Antropometria de recém-nascidos a termo em uma população da zona rural e da zona urbana a uma altitude de 3 400 metros

RESUMO

Objetivo: Examinar se existem diferenças antropométricas em recém-nascidos a termo em uma população da zona rural e da zona urbana vivendo a uma altitude de 3.400 m.

Materiais e métodos: Estudo descritivo populacional de recém-nascidos a termo sem doenças associadas realizado no Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, em Cusco (HNAGV), e no Centro de Saúde, em Huanquite (CSH), entre 2005 e 2010. Foram calculadas as medidas de tendência central e as médias comparadas com o teste t de Student. O modelo final foi ajustado por sexo do recém-nascido e calculados os odds ratios (OR) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) para estimar a força da associação entre ser pequeno para idade gestacional (PIG) segundo o percentil 10 (P10) do peso e o índice ponderal (IP) nos recém-nascidos de mães que vivem no distrito de Huanquite cujo parto foi assistido no CSH.

Resultados: Foram estudados 372 e 368 recém-nascidos no HNAGV e no CSH, respectivamente. A idade média materna foi de 31,7 e 27,0 anos, as mães tiveram em média 2,4 e 3,4 gestações anteriores, 0,4 e 0,0 abortos, 1,0 e 2,3 nascidos vivos ($p < 0,001$) com peso, comprimento e IP foi de 3 311,8 g, 49,5 cm e 2,73 e 3 008,9 g, 48,4 cm e 2,66, respectivamente ($p < 0,001$). Após ajuste para o sexo, o peso, o comprimento e o IP por categoria de idade gestacional nos dois centros estudados foram: (37–38 semanas) 3 185,1 g, 49,18 cm e 2,67 e 3 009,8 g, 48,5 cm e 2,64; (39–40 semanas) 3 385,9 g, 49,9 e 2,73 e 3 051,8 g, 48,6 cm e 2,66; (41–42 semanas) 3 461,6 g, 50,2 cm e 2,73 e 3 072,2 g, 49,1 cm e 2,6, respectivamente ($p < 0,001$). Os OR dos recém-nascidos PIG no CSH foram de 3,52 (2,4–5,1) segundo o peso e 2,04 (1,3–3,1) segundo o IP ao nascimento no HNAGV.

Conclusão: O peso, o comprimento e o IP dos recém-nascidos no CSH foram menores que os dos recém-nascidos no HNAGV e o OR de ser PIG foi de 3,52 segundo o peso e 2,05 segundo o IP, respectivamente.

Palavras-chave

Altitude; antropometria; hipóxia fetal; peso ao nascer; pobreza; Peru.
