

ARTÍCULOS ORIGINALES

Influencia de la altura en la eritropoyesis del recién nacido

Dra. Rosario Peñaloza, Dr. Ricardo Amaru, Dra. Hortensia Miguez, Dra. Gina Torres,
Dr. Ruben Araoz, Dr. Guillermo Alvarez, Dra. Ligia Villarroel, Dr. Heriberto Cuevas.

RESUMEN

OBJETIVO

Estudio de la influencia de la hipoxia de la altura sobre la eritropoyesis del recién nacido a través del análisis de valores hematológicos.

POBLACIÓN

Trescientas muestras de sangre venosa de cordón umbilical de niños nacidos vivos a término y 300 muestras de sangre venosa periférica de mujeres gestantes del Hospital de la Mujer de La Paz a 3600 msnm.

MÉTODOS

Los estudios se realizaron con contador automático Micros 60 y por técnicas manuales.

RESULTADOS

Los valores hematológicos de las gestantes normales comparados con sus similares habitantes a nivel del mar son estadísticamente diferentes; mientras que los valores hematológicos de los recién nacidos en la altura comparados con los del nivel del mar, son estadísticamente similares.

CONCLUSIÓN

La eritropoyesis de los recién nacidos en la altura es independiente de los factores maternos y del ambiente hipóxico presente a 3600 msnm, probablemente por la función protectora que ejerce la placenta.

PALABRAS CLAVES

Rev. Cuadernos 2007: 52 (1): 17 - 19 / Recién nacido, grandes alturas, sangre del cordón umbilical, valores hematológicos.

ABSTRACT

OBJECTIVE

To assess the influence of high altitude hypoxia on the erythropoiesis of newborns, through analysis of the hematological values.

Population

Three hundred venous umbilical cord blood samples of live newborns of normal maturity and 300 venous peripheral blood samples of pregnant women of the "Hospital de la Mujer" from La Paz (3600m above sea level).

METHODS

The measurements were made with an automatic coulter Micros 60 and with manual techniques.

RESULTS

The hematological values of the healthy pregnant women compared with pregnant women who live at sea level are statistically different; however, the hematological values of newborns at high altitude compared with the values of newborns at sea level, are statistically similar.

CONCLUSION

The erythropoiesis of the newborns at high altitude is independent of the maternal factors and of the high altitude hypoxia at 3600m above sea level, probably due to the protective function of the placenta.

KEY WORDS

Newborns, high altitude, umbilical cord blood, haematological values.

Unidad de Biología Celular, Departamento de Ciencias Funcionales, Facultad de Medicina, UMSA, La Paz, Bolivia.

Hospital de la Mujer, La Paz, Bolivia

INTRODUCCIÓN

Por las características anatómo-fisiológicas, la madre y el recién nacido constituyen un modelo ideal para los estudios y la comprensión del metabolismo de numerosas moléculas, con el objetivo de garantizar la condición de bienestar de la madre y su recién nacido. El bienestar del recién nacido y los valores hematológicos de la sangre de cordón umbilical esta condicionado por diversos factores dependientes de: condiciones de la madre, de la vida intrauterina, de factores genéticos y de factores externos como el ambiente de hipoxia presente en las grandes alturas ^{1,2,3,4}.

La eritropoyesis humana se inicia en el embrión a partir de la tercera semana después de la concepción. La hematopoyesis en los 2 primeros meses de edad se establece en el hígado, alrededor del sexto mes migra gradualmente hacia los espacios medulares, y en el nacimiento la mayor parte de la formación de sangre se produce normalmente en la médula ósea.

Estudios realizados por Oski y Nayman demuestran factores que influyen en los resultados del hemograma del recién nacido; uno de ellos es la zona en la que se obtuvo la muestra de sangre, pero no se observa diferencia entre la sangre tomada de la vena cubital y la de cordón umbilical ⁷.

La eritrocitosis fisiológica tanto en hombres como en mujeres nativos de la altura, se refleja en un mayor porcentaje del hematocrito y mayor concentración de hemoglobina con respecto a los valores del nivel del mar (Bermudez 1970). Esta eritrocitosis no se observa en todas las edades, así el recién nacido en las grandes alturas presenta un hematocrito similar al nacido en el llano (Gonzales y Col 1978). A nivel del mar la hemoglobina no tiene correlación con la hemoglobina fetal ⁸.

El objetivo del presente trabajo es determinar la influencia de la hipoxia de la altura sobre la eritropoyesis del recién nacido a través del análisis de valores hematológicos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Población

Se han estudiado 300 muestras de sangre venosa de cordón umbilical de niños nacidos vivos a término y 300 muestras de sangre venosa periférica de mujeres gestantes con controles prenatales, trabajo de parto, parto y alumbramiento normales; atendidas en el Hospital de la Mujer de La Paz - Bolivia a 3600 msnm

Muestras

La toma de muestra a los recién nacidos se realizó de la vena del cordón umbilical del tercio proximal a la placenta, previo clampeado al momento del

nacimiento. Las muestras de las madres se obtuvieron por punción venosa durante el trabajo de parto. La muestra sanguínea fue recolectada en tubos vacutainer con EDTA.

Métodos

La concentración de la hemoglobina y el porcentaje de hematocrito se realizaron por contador automático Micros 60 (Horiba ABX diagnostics) y por técnica manual: la hemoglobina por método colorimétrico (Kit Wiener lab, Argentina) y el porcentaje de hematocrito con centrifuga de microhematocrito (HAWKSLEY, England); el porcentaje de reticulocitos se realizó en placa con Azul Brillante de Cresil y el recuento de eritroblastos en frotis con tinción May Grünwald-Giemsa.

RESULTADOS

La edad promedio y las características hematológicas de las mujeres gestantes se reportan en la tabla 1.

Tabla 1

CARACTERÍSTICAS DE MUJERES GESTANTES

	Edad años	Ht %	Hb g/dl	Ret %
Promedio	24.8	40.9	13.6	1.9
DS	6.3	6.4	2.3	0.7
IC	19 - 23	40.2 - 41.7	13.4 - 13.9	1.8 - 1.9

Los recién nacidos presentaron adecuado peso, talla y puntuación APGAR al minuto y a los 5 minutos (Tabla 2), las características hematológicas se describen en la tabla 3.

Tabla 2

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LOS RECIEN NACIDOS

	PESO g	TALLA cm	APGAR 1 min	APGAR 5 min
Promedio	3123	48.6	7.7	9.54
DS	640.9	7.8	0.95	0.68
IC	3051 - 3196	47.7 - 49.5	7.5 - 8.5	8.5 - 9.6

Tabla 3

CARACTERÍSTICAS HEMATOLÓGICAS DE LOS RECIEN NACIDOS

	Ht %	Hb g/dl	Ret %
Promedio	49.6	16.3	4.9
DS	7.3	2.4	1.5
IC	48.7 - 50.4	16 - 16.6	4.9 - 5.1

Los valores estudiados en mujeres gestantes a 3600

msnm fueron comparados con los datos similares publicados a nivel del mar ¹ utilizando la prueba estadística test de t y el valor p. La edad entre ambas poblaciones es similar y los valores de hematocrito y la concentración de hemoglobina son significativamente diferentes (Tabla 4).

Tabla 4

COMPARACIÓN DE MUJERES GESTANTES A NIVEL DEL MAR Y A 3600 msnm

	EDAD / años	Ht %	Hb g/dl
3600msnm	25 +/- 6.3	41 +/- 6.4	13.7 +/- 2.2
nivel mar	23.5 +/- 4.8	34 +/- 5	11.1 +/- 1.8
t	1.74	7.99	8.59
p	> 0.05	< 0.001	< 0.001

Los valores estudiados en recién nacidos a 3600 msnm fueron comparados con los datos similares publicados a nivel del mar ^{1,6} utilizando la prueba estadística test de t y el valor p. El peso, talla, hematocrito, hemoglobina, volumen corpuscular medio, reticulocitos y eritroblastos son significativamente similares. Tabla 5.

Tabla 5

COMPARACIÓN DE RECIEN NACIDOS A NIVEL DEL MAR Y A 3600msnm.

	PESO g	TALLA cm	Ht %	Hb g/dl	VCM fl	Ret %	Eritrob %
3600 msnm	3123 +/- 641	48.6 +/- 7.8	49.6 +/- 7.3	16.3 +/- 2.5	109.1 +/- 3.8	4.9 +/- 1.5	1068 +/- 1400
nivel mar	3036 +/- 457	49.1 +/- 2.7	49 +/- 4	15.7 +/- 1.2	110.1 +/- 10	4.6 +/- 1.4	880 +/- 850
t	1	0.49	0.62	1.81	1.62	1.53	1
p	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05

DISCUSIÓN

Los valores hematológicos de las gestantes normales a término, estudiados a 3600 msnm comparados con sus similares habitantes a nivel del mar son estadísticamente diferentes; como consecuencia de la adaptación fisiológica a la altura; datos similares han sido publicados (Bermudez y col.) de mujeres y hombres comparados entre habitantes a nivel del mar con los habitantes de la altura.

Los valores hematológicos de los recién nacidos en la altura comparados con los del nivel del mar, son estadísticamente similares. Estos datos sugieren que la eritropoyesis fetal y de los recién nacidos son independientes de los factores maternos y del ambiente hipóxico presente a 3600 msnm. Esta eritropoyesis independiente de factores maternos y ambiente hipóxico podría deberse a la barrera protectora que ejerce la placenta sobre el recién nacido como reportado por los estudios de Gerardi ¹.

Estos resultados son similares a los encontrados por otros autores que indican que el recién nacido en la altura presenta valores de pO₂ arterial similares a nivel del mar debido a que las adaptaciones maternas y placentarias logran que la tensión de oxígeno y los valores hematológicos de los tejidos fetales se mantengan dentro de rangos fisiológicos normales ⁹. El mecanismo de adaptación fisiológico en la altura hace que el recién nacido sea "recién llegado a la altura".

Reynafarge estudió médula ósea de recién nacidos en la altura y no halló evidencia de un incremento de la eritropoyesis. Saldaña y Arias Stella no encontraron diferencias anatómicas entre el tronco arterial pulmonar o el ventrículo derecho del recién nacido en la altura y a nivel del mar ⁹.

REFERENCIAS

1. Gerardi A, Marmo O, Garcés M et al. Estudio del metabolismo y regulación del hierro entre el recién nacido y su madre al momento del nacimiento. Revista Facultad de Medicina Caracas 2002; Vol 25 No 2.
2. Gilmour JR., Normal hemopoiesis in intrauterine and neonatal life. J Pathol 1942;52:25
3. Tavassoli M, Embryonic and fetal hemopoiesis and overview. Blood Cell 1991;1:269
4. Migliaccio AR, Migliaccio G. Human embryonic hemopoiesis: control mechanism underline progenitor differentiation in vitro. Dev Biol 1988;125:127
5. Walka MM, SonntagJ, Kage A, Dudenhausen JW, Obladen D: Complete blood counts from umbilical cords of healthy term newborn by two automated cytometers. Acta hematologica. 1998,100:167-173
6. Lewis SM, Bain BJ, Bates I. Practical Haematology. Ninth Edition. London UK. Churchill Livingstone;2001.
7. Oski y Naiman <problemas Hematológicos en el recién nacido, Vol IV. Ed Científico Medica 1968, Barcelona .
8. Gonzales R. ,QuinterosG., Medina s., MarinP., Diferencias en las concentraciones de hemoglobina en recién nacidos de mujeres suplementadas y no suplementadas con hierro durante el embarazo Morelos Mex.
9. Alcazar A. L. Estudios fisiológicos sobre el embarazo y parto en la altura, Universidad Peruana Cayetano Heredia Imp. Lima Perú 1971