



Prevalencia de policitemia neonatal y factores asociados en recién nacidos.

Neonatal polycythemia prevalence and associated factors in newborns.

Tatiana Maribel Tipán Barros¹, Eddy Rodrigo Ochoa Gavilanes¹, Jonathan Maximiliano Tipán Barros¹

1. Postgrado de Pediatría, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Cuenca, Ecuador.

Recibido: 1 Noviembre 2020

Aceptado: 2 Febrero 2021

Publicado: 30 Abril 2021

Editor: Dr Paúl Astudillo Neira

Membrete bibliográfico:

Tipán T, Ochoa E., Tipán J., Prevalencia de policitemia neonatal y factores asociados en recién nacidos. Rev. Ecuat. Pediatría 2021;22(1): Artículo 1:1-7. Doi: 10.52011/0090

 Copyright Tipán T, et al. Este artículo es distribuido bajo los términos de [Creative Commons Attribution License CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), el cual permite el uso y redistribución citando la fuente y al autor original sin fines comerciales.



DOI:
<https://doi.org/10.52011/0090>

Resumen

Introducción: La policitemia afecta del 1 a 5% de los recién nacidos, se asocia a complicaciones por afectación orgánica y sistémica en el neonato que puede ser prevenible. El objetivo de la presente investigación fue determinar la prevalencia de Policitemia neonatal y sus factores asociados en recién nacidos en un servicio de maternidad Público de la ciudad de Cuenca-Ecuador.

Métodos: Se realizó un estudio transversal, el universo estuvo conformado por todos los recién nacidos en el servicio de maternidad del Hospital "Vicente Corral Moscoso". La muestra fue probabilística de 470 neonatos y sus madres. Para identificar asociación se realizó mediante X^2 y para medir intensidad de asociación se utilizó OR (IC 95%) y valor de $P < 0.05$.

Resultados: Ingresaron al estudio en forma aleatoria 470 casos. Se obtuvo una prevalencia del 12.8%. La residencia materna del 93% fue por sobre los 2000 metros sobre el nivel del mar. Los factores asociados fueron: bajo peso al nacer (OR 3.8; IC95%: 1.9 – 7.5) $P < 0.001$, patología materna incluida la diabetes (OR 2.6, IC95%: 1.3 – 5.2) $P = 0.013$, toxemia del embarazo (OR 2.3; IC95%: 0.7 – 7.6) $P = 0.134$ y asociación negativa con prematuridad (OR 0.3; IC 95%: 0.07 – 1.2) $P = 0.099$.

Conclusiones: la prevalencia de policitemia neonatal es alta y se asocia significativamente con bajo peso al nacer, patología materna.

Palabras claves: Policitemia, Recién Nacido, Factores de Riesgo, Recién Nacido con Peso al Nacer Extremadamente Bajo.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: , Ecuador.

Abstract

Introduction: Polycythemia affects 1 to 5% of newborns, it is associated with complications due to organic and systemic involvement in the newborn that can be preventable. The objective of this research was to determine the prevalence of neonatal polycythemia and its associated factors in newborns in a public maternity service in the city of Cuenca-Ecuador.

Methods: A cross-sectional study was carried out, the universe was made up of all newborns in the maternity service of the "Vicente Corral Moscoso" Hospital. The sample was probabilistic of 470 neonates and their mothers. To identify association, it was performed using X^2 and to measure association intensity, OR (95% CI) and P value <0.05 were used.

Results: 470 cases were randomly entered into the study. A prevalence of 12.8% was obtained. The 93% maternal residence was above 2000 meters above sea level. The associated factors were: low birth weight (OR 3.8; 95% CI: 1.9 - 7.5) $P < 0.001$, maternal pathology including diabetes (OR 2.6, 95% CI: 1.3 - 5.2) $P = 0.013$, pregnancy toxemia (OR 2.3; 95% CI: 0.7 - 7.6) $P = 0.134$ and negative association with prematurity (OR 0.3; 95% CI: 0.07 - 1.2) $P = 0.099$.

Conclusions: the prevalence of neonatal polycythemia is high and is significantly associated with low birth weight, maternal pathology.

Keywords: Polycythemia; Infant, Newborn; Risk Factors; Infant, Extremely Low Birth Weight.

Introducción

La policitemia neonatal (PCn) se define como un hematocrito venoso igual o mayor a 65% [1-4].

El aumento del hematocrito en el neonato se debe a tres mecanismos: respuesta a la hipoxia, transfusiones sanguíneas y hemoconcentración por decremento de volumen plasmático [3-5]. Los factores asociados se resumen en: factores maternos y neonatales.

Dentro de los factores maternos esta descrita la toxemia del embarazo, placenta previa, edad materna avanzada, enfermedad cardíaca severa, madre fumadora, diabetes y uso de medicamentos betabloqueantes.

Los factores neonatales descritos son: deshidratación, neonato pequeño para la edad gestacional, recién nacido postérmino, hiperplasia adrenal congénita, tirotoxicosis neonatal, hipotiroidismo neonatal, Cromosopatías (Trisomía 13, 18 y 21), clampaje tardío del cordón umbilical, transfusión de gemelo a gemelo, transfusión materno fetal, oligohidramnios y síndrome de Beckwith Wiederman [6-9].

La prevalencia de la PCn está influenciada por la edad gestacional, peso al nacer y nacimientos en la altura

(metros sobre el nivel mar [msnm]). Se presenta en el 2% a 4% de los neonatos normales, pero se eleva hasta el 10% a 15% en neonatos pequeños para su edad gestacional y del 6% a 8% en niños considerados grandes para su edad gestacional. En prematuros, con edad gestacional menor a 34 semanas, se presenta muy raramente [10-18].

Varios estudios de epidemiología de la PCn en la zona andina y Latinoamérica reportan prevalencias menores al 7% [6-9], sin embargo hay reportes que salen de la ca suística regional asociadas posiblemente a la altitud, por ejemplo es el caso de estudios realizados en el Tibet [10] y Bolivia [11] con prevalencias de hasta el 83%.

En Ecuador a una altura de 2560 msnm (Cuenca-Azuay), en un estudio realizada en el Hospital Vicente Corral Moscoso en el 2017, reportó los factores asociados a policitemia a los neonatos de bajo peso al nacer, recién nacidos a término pequeño para la edad gestacional y asfixia perinatal [9]. Considerando la altura de la ciudad de Cuenca-Ecuador de 2560 msnm, la hipótesis de este estudio estableció la prevalencia mayor al 10% de la PCn y se planteó como objetivo medir los factores asociados.

Población y métodos

Tipo de estudio

La presente investigación es transversal.

Área de estudio

El estudio se realizó en el Servicio de Maternidad del Hospital Regional Vicente Corral Moscoso del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, de Cuenca-Ecuador. El estudio inició el 1ro Mayo del 2018 y terminó el 31 Mayo del 2019.

Universo y muestra

El universo en el período de estudio fue conformado por todos los recién nacidos en la institución que consistió de 5150 nacimientos. El cálculo del tamaño muestral fue probabilístico y se estimó usando un nivel de confianza del 95% con un error tipo 1 del 5% y una precisión absoluta del 2%. El tamaño de la muestra fue de 429 recién nacidos a los que se adicionó un 10% por eventuales pérdidas de información ($n = 41$), con un cálculo final fue de 470 recién nacidos. El muestreo fue aleatorio sistemático. Para el cálculo muestral se usó EPIDAT 3.1 (Sergas, Santiago de Compostela, España).

Participantes

Se incluyeron neonatos entre 24 y 42 semanas de edad gestacional (EG) cuyas madres tuvieron historia clínica del MSP y del Centro Latinoamericano de Perinatología (CLAP). Se excluyeron los casos en quienes la información no estuvo completa en la historia clínica o en la base de datos del CLAP y neonatos con malformación que produzca policitemia, como trisomía 13, 18 y 21.

Variables

La variable dependiente fue la PCn. Las variables independientes se consolidaron en dos grupos: 1) características maternas: edad, residencia, instrucción, edad gestacional, número de gesta, peso al inicio y final del embarazo, estatura, hemoglobina antes y después de las 20 semanas de gestación, etnia y patologías maternas) y 2) características neonatales: tipo de parto, sexo del neonato, lugar de atención, nivel de formación de persona que atendió el parto, hora en la que se atendió el parto, producto único o gemelar, Apgar al 1 y 5 minutos, peso, talla, perímetro cefálico, tiempo de vida al que se midió el hematocrito y signos clínicos de policitemia.

Procedimientos, técnicas e instrumentos.

Los datos fueron recogidos de la historia clínica en un formulario diseñado exclusivamente para tal propósito. La medición del hematocrito se realizó entre 2 a 6 horas de vida de los recién nacidos (RN), simultáneamente a la extracción de muestra para la obtención de marcadores de toxoplasma y VDRL los cuales se realizan obligatoriamente como parte del protocolo institucional. Por lo tanto, no se realizó ninguna extracción sanguínea fuera del protocolo establecido. Sin embargo es importante detallar como se realiza la toma de la muestra y que los residentes se capacitan previamente para este procedimiento.

El RN fue llevado a la sala de procedimientos donde se colocó bajo cuna de calor radiante a 36 °C, se punccionó una vena periférica del dorso la mano o del pliegue del codo con aguja hipodérmica 20G y se colectó en un tubo microcapilar que se selló con plastilina y se centrifugó durante 6 minutos a 13000 RPM. Se registró el dato según la cartilla de la centrifugadora.

Para garantizar la confiabilidad de la información los residentes de Postgrado y residentes Asistenciales fueron entrenados sobre medición del hematocrito.

Análisis estadístico

Recopilada la información se ingresó en una matriz de datos del software SPSS™ 15.0 (IBM, Chicago, USA). Se utilizó estadística descriptiva en base a frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas y para las cuantitativas medidas de tendencia central. Para realizar el análisis bivariado se dicotomizaron previamente las variables y se utilizó tablas de contingencia de 2 x 2 determinando asociación mediante la prueba X^2 . Se consideraron significativos los valores de $P < 0.05$. Para medir el riesgo se calculó mediante Odds Ratio con un IC 95%. Los resultados se presentan en tablas simples y de doble entrada. Para el reporte de prevalencia se utiliza el intervalo de confianza para una proporción al 95%.

Resultados

Características generales de las madres de los pacientes de la muestra

Ingresaron al estudio 470 pacientes, 60 pacientes presentaron policitemia 12.77% (IC95% 12.63-12.91%). La edad prevalente de las madres fue de 18 a 35 años. La mayoría residían en la zona andina y tenían una instrucción secundaria. Dentro de la morbilidad presentada en el

grupo de madres fue la pre-eclampsia, la anemia y la infección de vías urinarias las más prevalentes (2.9% cada una) **Tabla 1**.

Características de los recién nacidos

El 50% fueron partos eutócicos. La distribución por sexo fue similar. El parto fue atendido en un 97% por médico tratante y residente, predominó el pinzamiento oportuno del cordón umbilical y el estado nutricional normal (**Tabla 2**).

Por zona de residencia, con relación a la altura sobre el nivel del mar, la tabla 3 muestra que el 93% de madres reside a más de 2000 metros sobre el nivel del mar y que de los 60 casos de policitemia el 88% de ellos (n = 53) pertenece a esta zona. La diferencia es significativa. En el 55.5% de los 60 RN con policitemia ésta fue asintomática, en el 45.1 % restante (n = 27), hubo síntomas. La hipoglicemia y la plétora fueron los más significativos (**Tabla 3**).

Los factores asociados a la presencia de policitemia fueron en su orden: bajo peso al nacer, patología materna incluida la diabetes, toxemia del embarazo y ser madre añosa. Con los dos primeros factores la asociación fue significativa, no así con la toxemia del embarazo, ni con ser madre añosa. Ninguna de las madres diabéticas tuvo neonatos con policitemia. (**Tabla 4**).

Discusión

La prevalencia de policitemia encontrada en esta investigación ciertamente está entre las tasas consideradas altas por la literatura especializada, desde el punto de vista médico, altura se refiere a la hipoxia, por disminución de la concentración de oxígeno en la atmósfera, en los lugares ubicados por encima de 2000 m.s.n.m [10, 11].

Una de las explicaciones quizá pueda ser encontrada en el hecho de que el 93% de las madres, de la población de estudio, residen en zonas andinas en alturas por encima de los 2000 metros sobre el nivel del mar. De hecho, el 88% de los neonatos con policitemia pertenecen a esta zona. Algunos estudios sugieren que vivir en la altura es una condición que lleva al ser humano y naturalmente a la madre a adaptar su organismo [19-22], por lo tanto, la policitemia podría ser una condición que se encuentran en el neonato, tal es así que en un estudio realizado en el Perú, reporta una incidencia de 9.05% de policitemia en los neonatos de madres que viven en zonas mayores

a 3000 msnm [21], mientras que al nivel de mar la incidencia reportada de policitemia e hiperviscosidad es de 1% al 2%, y a 430 msnm es del 5% [22]. En este estudio se identificó como factores asociados el bajo peso al nacer, patología materna, ser madre añosa, mientras que la prematuridad se comportó como factor protector.

Tabla 1 Características clínicas del grupo de estudio

	Frecuencia (%) n=470
Edad 12 a 17 años	46 (9.7%)
Edad 18 a 35 años.	387 (82.3%)
Edad 36 y mas	37 (7.9%)
Residencia andina	439 (93.4%)
Residencia litoral/amazónica	31 (6.6%)
Embarazo pretérmino	44 (9.4%)
Embarazo a término	423 (90.0%)
Embarazo post término	3 (0.6%)
Sin instrucción	28 (6.0%)
Instrucción primaria	138 (29.4%)
Instrucción secundaria	286 (60.9%)
Instrucción superior	18 (3.8%)
EG pretérmino	44 (9.4%)
EG a término	423 (90.0%)
EG postérmino	3 (0.6%)
Bajo peso	55 (11.7%)
Peso Normal	372 (79.1%)
Sobrepeso	43 (9.1%)
Preeclampsia	14 (2.9%)
Anemia	14 (2.9%)
Infección de vías urinarias	12 (2.5%)
Diabetes	6 (1.2%)
Obesidad	4 (0.8%)
Trastornos de inserción placentaria	2 (0.4%)
Eclampsia	1 (0.2%)
Cardiopatías	1 (0.2%)
Sd. HELLP	1 (0.2%)

EG: Edad Gestacional. HELLP: Hemolysis & elevated liver enzymes & Low platelet

Tabla 2 Características clínicas del grupo de estudio.

	Frecuencia (%) n=470
Parto eutócico	235 (50.0%)
Parto distócico	136 (28.9%)
Cesárea	99 (21.1%)
Sexo Femenino	239 (50.9%)
Sexo Masculino	231 (49.1%)
Especialista (atención médica)	265 (56.4%)
Residente (atención médica)	193 (41.1%)
Interno de medicina	11 (2.3%)
Pinzamiento oportuno de cordón	445 (94.7%)
Pinzamiento no oportuno de cordón	25 (5.3%)
Apgar normal al 1er y 5to minuto	470 (100%)
Peso Bajo	46 (9.8%)
Peso Normal	416 (88.5%)
Peso Alto (Macrosomía)	8 (1.7%)
Talla de 41 a 49.9 cm	271 (57.7%)
Talla 50 a 54 cm	199 (42.3%)
Perímetro cefálico 31 a 34.9 cm	279 (59.4%)
Perímetro cefálico 35 a 35 cm	191 (40.6%)
Hasta 2 horas de vida en la medición	259 (55.1%)
De 3 a 4 horas de vida en la medición del hematocrito	123 (26.2%)
De 5 a 6 horas de vida en la medición del hematocrito	88 (18.7%)

Notas: EG: Edad Gestacional.

Tabla 3 Policitemia por zona de residencia.

Zona de residencia	C/PC n=60	S/PC N=410
>2000 msnm	53 (88.3%)	385 (93.9%)
<2000 msnm	7 (11.7%)	25 (6.15%)
Manifestaciones clínicas		
Hipoglucemia	12 (20.0%)	0
Plétora	12 (20.0%)	0
Distrés Respiratorio	1 (1.7%)	1 (0.2%)
Ictericia	1 (1.7%)	0
Irritabilidad	1 (1.7%)	0

msnm: metros sobre el nivel del mar. C/PC: Con policitemia. S/PC: Sin policitemia

Tabla 4 Características Clínicas de los pacientes.

VARIABLES	Grupo PC Casos n=60	Grupo sin PC Control n=410	OR	IC	P	
Bajo peso al nacer	15 (25.0%)	33 (8.0%)	3.80	1.9	7.5	<0.001
Patología materna (incluye diabetes)	13 (21.7%)	39 (9.5%)	2.60	1.3	5.2	0.013
Toxemia del embarazo	4 (6.7%)	12 (2.9%)	2.34	0.7	7.6	0.134
Edad Materna (madre añosa vs no añosa)	8 (13.3%)	29 (7.13%)	2.02	0.8	4.6	0.083
Prematuridad	2 (3.4%)	42 (10.3%)	0.3	0.07	1.2	0.099

El bajo peso al nacer en la presente investigación se constituye un factor de riesgo de policitemia, lo que coincide con lo reportado previamente en esta institución en donde se encontró asociación positiva (OR 3.6 IC2.44-5.50 $P<0.0001$) [9]. Teóricamente este hallazgo se justifica, ya que se ha demostrado una asociación entre el menor peso fetal y la intensidad de hipoxia uterina, aunque hay reportes que no lo asocian como factor riesgo (OR 499, IC al 95% 0.168-1.478; $P=0.204$)

[23], lo que haría pensar que este factor por sí solo no es suficiente para influenciar en la policitemia.

La patología materna también se identifica como factor asociado a policitemia, la eclampsia (OR 8.22; IC95% 3.74-17.5), preeclampsia (OR 2.83; IC95% 2.13-3.76), y la diabetes (OR 2.76; IC95%: 2.08-3.661) son los factores asociados con más frecuencia. Parece ser que el factor común de Hipertensión arterial presente en la madre, está claramente condicionando la presencia de hipoxia intrauterina [24-26].

Un factor controversial ha sido la edad materna, en reportes aislados es un factor de riesgo y en otros no lo es, sin embargo la edad condiciona el riesgo obstétrico y se asocia a patologías como hipertensión y diabetes, por lo que es necesario realizar nuevos estudios que establezcan esta relación.

En cuanto a la edad gestacional, la prematurez no se constituyó un factor estadísticamente significativo para constituirse un factor protector lo que lo que concuerda con otros estudio realizado en Paraguay en el 2010 que presenta una prevalencia en prematuros (22%) con una asociación negativa OR 0.8 pero estadísticamente no significativo ($P= 0.18$) [27].

Finalmente, asumiendo las limitaciones propias de los estudios transversales, estos razonamientos tienen el carácter de aproximaciones, sin perjuicio de lo cual pueden incorporarse como datos que orienten la realización de investigaciones con resultados más precisos.

Conclusiones

La policitemia neonatal es una enfermedad de alta prevalencia en nuestra ciudad (12.7%), se presentó como factor asociado el bajo peso al nacer y la patología materna incluida la diabetes.

Abreviaturas

OR: Odds ratio. msnm: metros sobre el nivel del mar. PCn: Policitemia neonatal. RN: recién nacido.

Agradecimientos

Los autores agradecen a las autoridades de la Facultad de Medicina de la Universidad de Cuenca y del Hospital Vicente Corral Moscoso, lugar en donde se realizó el estudio.

Contribuciones de los autores

TMTB: conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, recursos, software, redacción - borrador original.

EROG: supervisión, validación, visualización, metodología, administración de proyecto, escritura: revisión y edición.

JMTP: conceptualización, análisis formal, validación, metodología.

Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

Referencias

1. Donepudi R, Papanna R, Snowise S, Johnson A, Bebbington M, Moise KJ Jr. Does anemia-polycythemia complicating twin-twin transfusion syndrome affect outcome after fetoscopic laser surgery? *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2016 Mar;47(3):340-4. DOI: 10.1002/uog.14913. PMID: 26033705.
2. Slaghekke F, Kist WJ, Oepkes D, Pasman SA, Middeldorp JM, Klumper FJ, Walther FJ, Vandenbussche FP, Lopriore E. Twin anemia-polycythemia sequence: diagnostic criteria, classification, perinatal management

Información de los autores

Tatiana Maribel Tipán Barros, Médica graduada en la Universidad Católica de Cuenca (2012), Especialista en pediatría por la Universidad de Cuenca (2020). Correo electrónico: tatystb87@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-8488-4701>

Eddy Rodrigo Ochoa Gavilanes, Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad de Cuenca (2003), Especialista en Pediatría por la Universidad del Azuay (2009), Especialista en neonatología por la Universidad del Azuay (2008). Diploma superior en didáctica universitaria en ciencias de la salud por la Universidad de Cuenca (2011).

Jonathan Maximiliano Tipán Barros, Médico por la Universidad Católica de Cuenca (2010), Especialista en pediatría por la Universidad de Cuenca (2016), Magister en Bioética por la Universidad del Azuay (2020). Correo electrónico: jonathan.tipan@ucuenca.edu.ec

Financiamiento

Los autores financiaron los gastos incurridos en la producción de esta investigación.

Disponibilidad de datos y materiales

Los conjuntos de datos generados y / o analizados durante el estudio actual no están disponibles públicamente debido a la confidencialidad de los participantes, pero están disponibles a través del autor de correspondencia bajo una solicitud académica razonable.

Declaraciones éticas

Se contó con la aprobación de la Comisión de Bioética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca y Comisión de Docencia e Investigación del hospital Vicente Corral Moscoso.

Protección de personas

Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Singapur.

Confidencialidad de los datos

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

Consentimiento de publicación

El presente estudio no involucró interacción directa con los participantes, por lo que no se requirió consentimiento informado. Los datos obtenidos se generan diariamente producto del registro de la actividad del servicio de Maternidad y fueron utilizados únicamente en el trabajo de titulación y registrados en una base con un código de identificación, manteniendo la confidencialidad.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de intereses

and outcome. *Fetal Diagn Ther.* 2010;27(4):181-90. DOI: 10.1159/000304512. Epub 2010 Mar 26. PMID: 20339296.

3. Djaafri F, Stirnemann J, Mediouni I, Colmant C, Ville Y. Twin-twin transfusion syndrome - What we have learned from clinical trials. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2017 Dec;22(6):367-375. DOI: 10.1016/j.siny.2017.08.005. Epub 2017 Nov 6. PMID: 29122542.
4. Ozek E, Soll R, Schimmel MS. Partial exchange transfusion to prevent neurodevelopmental disability in infants with polycythemia. *Cochrane*

- Database Syst Rev. 2010 Jan 20;(1):CD005089. DOI: 10.1002/14651858.CD005089.pub2. PMID: [20091569](#).
5. Vlug RD, Lopriore E, Janssen M, Middeldorp JM, Rath ME, Smits-Wintjens VE. Thrombocytopenia in neonates with polycythemia: incidence, risk factors and clinical outcome. *Expert Rev Hematol*. 2015 Feb;8(1):123-9. DOI: 10.1586/17474086.2015.997705. Epub 2014 Dec 30. PMID: [25547250](#).
 6. Armentrout DC, Huseby V; Department of Pediatrics, University of Texas-Houston Medical School USA. Neonatal polycythemia. *J Pediatr Health Care*. 2002 Jan-Feb;16(1):40-2. PMID: [11802122](#).
 7. Armentrout DC, Huseby V. Polycythemia in the newborn. *MCN Am J Matern Child Nurs*. 2003 Jul-Aug;28(4):234-9; quiz 240-1. DOI: 10.1097/00005721-200307000-00004. PMID: [12840689](#).
 8. Pappas A, Delaney-Black V. Differential diagnosis and management of polycythemia. *Pediatr Clin North Am*. 2004 Aug;51(4):1063-86, x-xi. DOI: 10.1016/j.pcl.2004.03.012. PMID: [15275989](#).
 9. León C, Llanos G. Prevalencia y factores asociados a policitemia neonatal del Hospital Vicente Corral Moscoso. 2014-2015. Tesis de Grado. Cuenca: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas; 2017. SU:[dspace.ucuenca/28254](#)
 10. Beall CM, Reichsman AB. Hemoglobin levels in a Himalayan high altitude population. *Am J Phys Anthropol*. 1984 Mar;63(3):301-6. DOI: 10.1002/ajpa.1330630306. PMID: [6731601](#).
 11. Beall CM, Brittenham GM, Strohl KP, Blangero J, Williams-Blangero S, Goldstein MC, Decker MJ, Vargas E, Villena M, Soria R, Alarcon AM, Gonzales C. Hemoglobin concentration of high-altitude Tibetans and Bolivian Aymara. *Am J Phys Anthropol*. 1998 Jul;106(3):385-400. DOI: 10.1002/(SICI)1096-8644(199807)106:3<385:AID-AJPA10>3.0.CO;2-X. Erratum in: *Am J Phys Anthropol* 1998 Dec;107(4):421. PMID: [9696153](#).
 12. Sullo MG, Perri D, Sibilio M, Rafaniello C, Fucile A, Rossi F, Capuano A. Hypoglycemia, polycythemia and hyponatremia in a newborn exposed to nebulivol during pregnancy. *J Pharmacol Pharmacother*. 2015 Jan-Mar;6(1):45-8. DOI: 10.4103/0976-500X.149148. PMID: [25709355](#); PMCID: PMC4319251.
 13. Nesheli HM, Esmailzadeh S, Haghshenas M, Bijani A, Moghaddams TG. Effect of late vs early clamping of the umbilical cord (on haemoglobin level) in full-term neonates. *J Pak Med Assoc*. 2014 Nov;64(11):1303-5. PMID: [25831651](#).
 14. Watchko J. Common hematologic problems in the newborn nursery. *Pediatr Clin North Am*. 2015 Apr;62(2):509-24. DOI: 10.1016/j.pcl.2014.11.011. Epub 2015 Jan 17. PMID: [25836711](#).
 15. Rosenkrantz TS. Polycythemia and hyperviscosity in the newborn. *Semin Thromb Hemost*. 2003 Oct;29(5):515-27. DOI: 10.1055/s-2003-44558. PMID: [14631551](#).
 16. Lucewicz A, Fisher K, Henry A, Welsh AW. Review of the correlation between blood flow velocity and polycythemia in the fetus, neonate and adult: appropriate diagnostic levels need to be determined for twin anemia-polycythemia sequence. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2016 Feb;47(2):152-7. DOI: 10.1002/uog.14782. PMID: [25580896](#).
 17. Guillén-Sacoto MA, Barquiel B, Hillman N, Burgos MÁ, Herranz L. Gestational diabetes mellitus: glycemic control during pregnancy and neonatal outcomes of twin and singleton pregnancies. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2018 Jun-Jul;65(6):319-327. English, Spanish. DOI: 10.1016/j.endinu.2018.01.011. Epub 2018 Apr 21. PMID: [29685731](#).
 18. Werner EJ. Neonatal polycythemia and hyperviscosity. *Clin Perinatol*. 1995 Sep;22(3):693-710. PMID: [8521689](#).
 19. Crawford JE, Amaru R, Song J, Julian CG, Racimo F, Cheng JY, et al. Natural Selection on Genes Related to Cardiovascular Health in High-Altitude Adapted Andeans. *Am J Hum Genet*. 2017 Nov 2;101(5):752-767. DOI: 10.1016/j.ajhg.2017.09.023. PMID: [29100088](#); PMCID: PMC5673686.
 20. Moore LG, Armaza F, Villena M, Vargas E. Comparative aspects of high-altitude adaptation in human populations. *Adv Exp Med Biol*. 2000;475:45-62. DOI: 10.1007/0-306-46825-5_6. PMID: [10849648](#).
 21. Flores CA. Efectos hematológicos en los Recién Nacidos en la altura. Tesis de Médico Cirujano. Huancayo: Facultad de Medicina, Universidad Nacional del Centro de Perú, Hospital Domingo Olavengoya; 2013.
 22. Mimouni FB, Merlob P, Dollberg S, Mandel D; Israeli Neonatal Association. Neonatal polycythemia: critical review and a consensus statement of the Israeli Neonatology Association. *Acta Paediatr*. 2011 Oct;100(10):1290-6. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2011.02305.x. Epub 2011 May 5. PMID: [21457305](#).
 23. Mol BWJ, Roberts CT, Thangaratnam S, Magee LA, de Groot CJM, Hofmeyr GJ. Pre-eclampsia. *Lancet*. 2016 Mar 5;387(10022):999-1011. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)00070-7. Epub 2015 Sep 2. PMID: [26342729](#).
 24. Fu Q, Lin JH. [Effect of maternal age on pregnancy outcome in patients with structural heart disease]. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi*. 2018 Apr 25;53(4):221-226. Chinese. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-567x.2018.04.003. PMID: [29747265](#).
 25. Barquiel B, Herranz L, Martínez-Sánchez N, Montes C, Hillman N, Bartha JL. Increased risk of neonatal complications or death among neonates born small for gestational age to mothers with gestational diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*. 2020 Jan;159:107971. DOI: 10.1016/j.diabres.2019.107971. Epub 2019 Dec 2. PMID: [31805352](#).
 26. Sun D, McLeod A, Gandhi S, Malinowski AK, Shehata N. Anemia in Pregnancy: A Pragmatic Approach. *Obstet Gynecol Surv*. 2017 Dec;72(12):730-737. DOI: 10.1097/OGX.0000000000000510. PMID: [29280474](#).
 27. De Rosa C, Doyenart MJ, Freitas M, Lara C, López A, Rossi S, et al. Maternidad en adolescentes y desigualdad social en Uruguay. Análisis territorial desde la perspectiva de sus protagonistas en barrios de la periferia crítica de Montevideo. Análisis. Montevideo: UNFPA, Universidad de la República; 2016. SU:[unfpa/Uruguay](#)

DOI: Digital Object Identifier

PMID: PubMed Identifier

SU: Short URL

Nota del Editor

La Revista Ecuatoriana de Pediatría permanece neutral con respecto a los reclamos jurisdiccionales en mapas publicados y afiliaciones institucionales.