

DOI: <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v7i4>

Gasometría arterial y su asociación a dificultad respiratoria en recién nacidos

Gasometría arterial y su asociación a dificultad respiratoria en recién nacidos

Gasometria arterial e sua associação com desconforto respiratório em recém-nascidos

Bella Catherine Cedeño-Rodríguez ^I
cedeno-bella2564@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9135-5280>

Johana Mabel Sánchez-Rodríguez ^{II}
sanchezjohana@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6011-7524>

Correspondencia: cedeno-bella2564@unesum.edu.ec

* **Recepción:** 22/09/2022 * **Aceptación:** 12/10/2022 * **Publicación:** 19/11/2022

1. Químico Farmacéutico, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Instituto de Posgrado, Maestría en Ciencias del Laboratorio Clínico, Jipijapa, Ecuador.
2. Médico, Magíster en Investigación Clínica y Epidemiología, Instituto de Posgrado, Maestría en Ciencias del Laboratorio Clínico, Jipijapa, Ecuador.

Resumen

Objetivo: Analizar evidencias científicas sobre la gasometría arterial y su asociación a dificultad respiratoria en recién nacidos. **Metodología:** diseño de investigación fue documental donde se consultaron las bases de datos científicas Redalyc, PubMed, Librería Cochrane, SciELO, Elsevier, Web of Science, Elsevier y páginas oficiales de la Organización Mundial de la Salud. Se seleccionaron bajo criterios de inclusión y exclusión 75 artículos. **Resultados:** La prevalencia mundial de patologías de dificultad respiratoria en recién nacidos es muy variable desde 1,2% a 69%, observándose en China (69%), Irán (62,5%), África (54,3%) y Corea (53,9%) las prevalencias más altas. Entre los factores de riesgo asociados a la aparición del síndrome de dificultad respiratoria en recién nacidos, se identificaron la edad gestacional menor a 34 semanas, ser de sexo masculino, presentar asfixia del recién nacido, madre sometida a cesárea, diabetes gestacional, ruptura prematura de membranas, bajo peso al nacer y recientemente la infección materna de COVID-19 como condicionantes de mayor relevancia. **Conclusión:** Los parámetros de gasometría arterial evidenciaron que se alteran con mucha sensibilidad y especificidad relacionados a la severidad de las patologías respiratorias asociadas en el recién nacido, por lo que el análisis de gases en sangre es una herramienta importante que identifica tempranamente a los recién nacidos con alto riesgo de síndrome de dificultad respiratoria.

Palabras clave: Distrés respiratorio; Dióxido de carbono; Factores de riesgo; Oxígeno.

Abstract

Objective: To analyze scientific evidence on arterial blood gases and its association with respiratory distress in newborns. **Methodology:** research design was documentary where the scientific databases Redalyc, PubMed, Cochrane Library, SciELO, Elsevier, Web of Science, Elsevier and official pages of the World Health Organization were consulted. 75 articles were selected under inclusion and exclusion criteria. **Results:** The worldwide prevalence of respiratory distress pathologies in newborns is highly variable from 1.2% to 69%, being observed in China (69%), Iran (62.5%), Africa (54.3%) and Korea. (53.9%) the highest prevalences. Among the risk factors associated with the appearance of respiratory distress syndrome in newborns, gestational age less than 34 weeks, being male, presenting newborn asphyxia, mother undergoing caesarean

section, gestational diabetes, premature rupture of membranes, low birth weight and recently maternal COVID-19 infection as the most relevant determining factors. Conclusion: The arterial gasometry parameters showed that they are altered with great sensitivity and specificity related to the severity of the associated respiratory pathologies in the newborn, so the analysis of blood gases is an important tool that identifies newborns early. at high risk of respiratory distress syndrome.

Keywords: Respiratory distress; Carbon dioxide; Risk factor's; Oxygen.

Resumo

Objetivo: Analisar as evidências científicas sobre gasometria arterial e sua associação com desconforto respiratório em recém-nascidos. Metodologia: o desenho da pesquisa foi documental onde foram consultadas as bases de dados científicas Redalyc, PubMed, Biblioteca Cochrane, SciELO, Elsevier, Web of Science, Elsevier e páginas oficiais da Organização Mundial de Saúde. Foram selecionados 75 artigos segundo critérios de inclusão e exclusão. Resultados: A prevalência mundial de patologias do desconforto respiratório em recém-nascidos é altamente variável de 1,2% a 69%, sendo observada na China (69%), Irã (62,5%), África (54,3%) e Coréia. (53,9%) os maiores prevalências. Entre os fatores de risco associados ao aparecimento de síndrome do desconforto respiratório em recém-nascidos, idade gestacional menor que 34 semanas, ser do sexo masculino, apresentar recém-nascido asfixia, mãe submetida a cesariana, diabetes gestacional, ruptura prematura de membranas, baixo peso ao nascer e recém-nascido COVID- 19 infecção como os fatores determinantes mais relevantes. Conclusão: Os parâmetros da gasometria arterial mostraram que se alteram com grande sensibilidade e especificidade em relação à gravidade das patologias respiratórias associadas no recém-nascido, pelo que a análise dos gases sanguíneos é uma importante ferramenta que identifica precocemente os recém-nascidos com alto risco de desconforto respiratório síndrome.

Palavras-chave: Desconforto respiratório; Dióxido de carbono; Fatores de risco; Oxigênio.

Introducción

La respiración es una serie de mecanismos complejos, que van desde el intercambio de gases con el exterior hasta la utilización de oxígeno (O₂) por la célula y eliminación de dióxido de carbono (CO₂). Para el neonato, el parto es un desafío natural que marca la transición desde la vida

intrauterina a la vida extrauterina. La mayoría de los recién nacidos (RN) pueden tener un obstáculo, el 90% de ellos no necesita ninguna intervención médica para sobrevivir, pero entre 5% y el 10% necesita reanimación cardiorrespiratoria. Las intervenciones van a depender del estado de gravedad del neonato, algunos pueden requerir desde una sencilla estimulación táctil hasta una reanimación cardiopulmonar avanzada (Loor & Delgado, 2020)

De los 130 millones de RN que nacen cada año en el mundo, mueren 10.7 millones de niños menores de 5 años de edad, entre ellos, 4 millones se encuentra en las primeras 4 semanas de vida y otros 3 millones nacen muertos, generalmente como resultado de complicaciones por prematuridad, asfixia, trauma durante el embarazo, infecciones, malformaciones graves y otras causas perinatales, por lo que, las muertes en los primeros 28 días de vida se deben a enfermedades y trastornos asociados a la falta de atención de calidad durante el parto, o de atención por parte de personal cualificado y tratamiento inmediatamente después del parto y en los primeros días de vida (World Health Organization , 2020)

Entre las principales causas de muerte de los RN actualmente se describen el SDR (46%), sepsis (12%), anomalías congénitas (9,8%), asfixia (8,5%) y la hemorragia pulmonar (7,7%), lo que sitúa a la dificultad respiratoria como principal causa de mortalidad en RN. Cada vez hay más pruebas que vinculan la exposición temprana al estrés oxidativo con un proceso de desarrollo pulmonar alterado que hace que el pulmón sea más susceptible a una serie de enfermedades típicas de los bebés prematuros, como el SDR, la displasia broncopulmonar (DBP) y la hipertensión pulmonar persistente. La hipertensión pulmonar persistente del RN (HPPRN) y la HP cardiogénica tienen tasas de incidencia de 30,1 y 21,9 casos por millón de niños, respectivamente (Cannavò L, 2021)

En Ecuador no se cuenta con datos de referencias recientes y se usan valores reportados en la literatura extranjera, sin tener en cuenta la edad, la altitud y la presión barométrica (PB). Además, el personal de los laboratorios principalmente no se apega a las reglas establecidas para la obtención, desempeño, transporte y estudio cuantitativo de las muestras. Según las estadísticas del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), para el año 2018 en este país, la dificultad respiratoria del RN fue la principal causa de muerte infantil con 556 defunciones (16%). En el año 2019, fue de 6,0% por cada 1.000 nacidos vivos, disminuyendo en 0,1 puntos porcentuales con respecto al año 2018; mientras que la tasa de nacimientos con peso bajo sigue alta con un 8,5% a

nivel nacional y la de región costa registra a 10.928 nacidos vivos con bajo peso al nacer con un porcentaje de 7,8% (Instituto Nacional de Estadística y Censos , 2018).

En un estudio realizado en 300 neonatos en España, se demuestra que hay variabilidad significativa en el resultado del pH entre el minuto 1-10 ($p= 0,006$). Los valores de la gasometría arterial se modifican a partir de los 10 min, excepto con la pCO_2 para ninguno de los tiempos de análisis. Recomiendan efectuar la toma de la muestra con el cordón clampado dentro de los primeros 10 min sin que esto suponga un cambio significativo en los resultados de la gasometría arterial para embarazos de riesgo bajo y medio, sin complicaciones en el momento del parto y que dan a luz un hijo sano (Guillén Guzmán et al., 2018). Asimismo, en otro estudio español se encontró una asociación significativa entre la prolongación de los tiempos de parto y la acidosis e hipercapnia neonatal.

Los resultados de un estudio de correlación entre el dióxido de carbono arterial medido por métodos no invasivos en RN sometidos a ventilación mecánica fueron prometedores y pueden aportar datos valiosos para futuros estudios, necesarios para consolidar los métodos no invasivos como una alternativa fiable y viable a la gasometría en sangre arterial (Martins et al., 2021). En líneas generales hay variaciones encontradas en la literatura, se han presenciado cambios fundamentales en las últimas décadas, un hondo y apresurado desarrollo de neonatología, sin embargo, el estudio de la gasometría arterial en RN bajo diferentes condiciones sigue siendo de interés mundial. La presente investigación documental contribuirá al fortalecimiento y el alcance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Naciones Unidas (ODS), específicamente lo referente a la supervivencia materno infantil y las metas y estrategias del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y (Organización Mundial de la Salud , 2020) para la prevención de tan importante problema de salud. Se enfoca en analizar las evidencias científicas sobre la gasometría arterial y su asociación en dificultades respiratorias en RN, dada la necesidad de establecer un diagnóstico oportuno que genere pronta intervención y mejore las estadísticas de morbimortalidad en esta población.

Materiales y métodos

Diseño y tipo de estudio

Investigación de diseño documental de tipo descriptivo el cual permitió seleccionar artículos relacionados al tema. Este estudio por su naturaleza es de alcance explicativo.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos científicas PubMed, SciELO, Elsevier, Redalyc, Web of Science, Redalyc y Biblioteca Cochrane; también se utilizaron en la búsqueda páginas web oficiales de la Organización Mundial de la Salud. Se utilizaron los términos MeSH: “gestación”, “síndrome de distrés respiratorio”, “gasometría arterial”, “asfixia”, “factores de riesgo”, “complicaciones en la gestación”, “enfermedad de la membrana hialina”, “morbimortalidad perinatal”, “biomarcadores”. Se emplearon operadores booleanos “and” u “or”, dado que el interés fue buscar información de manera conjunta y por separado.

Para la recolección de información se han incluido artículos a texto completo, de revisión, originales, metaanálisis, textos de divulgación científica y páginas oficiales de la OMS referentes al tema de investigación; no se aplicaron restricciones de diseño de estudio o de idioma, considerando artículos a nivel mundial, publicados en el periodo comprendido entre los años 2018 al 2022. Se excluyeron artículos no disponibles en versión completa, cartas al editor, tesis de repositorios, comentarios, opiniones, perspectivas, guías clínicas, resúmenes o actas de congresos. En la selección inicial se incluyeron 221 artículos de las bases de datos antes mencionadas y aplicando los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 75 artículos que se relacionan en esta revisión. Una vez seleccionados los artículos, todos ellos fueron evaluados de manera independiente en cuanto a características básicas de publicación, de diseño de los estudios, los resultados y sus conclusiones. Cuando durante la revisión hubo dudas para su inclusión, se dio paso a la revisión del texto completo del documento.

Identificación de estudios a través de bases de datos

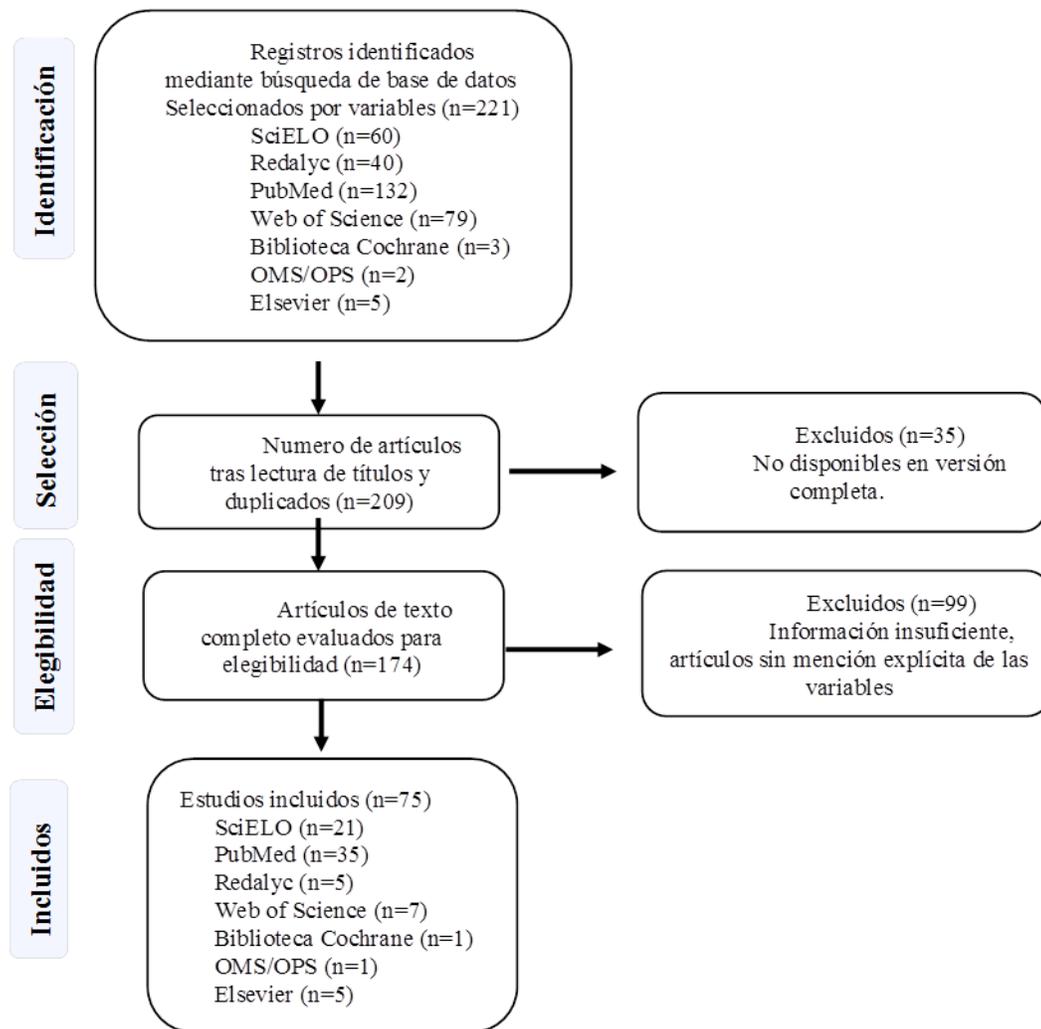


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA utilizado para la selección de artículos. Estrategia de búsqueda y selección del material científico para el desarrollo de la revisión (50).

Resultados

Para establecer la prevalencia mundial de patologías de dificultad respiratoria en recién nacidos, se seleccionaron 17 estudios procedentes de quince diferentes países que incluían un total de 151.573 recién nacidos, en los cuales se evidenció una frecuencia de enfermedades respiratorias variable desde 1,2% a 69%, observándose en China (69%), Irán (62,5%), África (54,3%) y Corea (53,9%)

las prevalencias más altas dentro de los estudios seleccionados; mientras que las prevalencias más bajas se observaron en Suecia (1,2%), España (2,6%) y Reino Unido (5%) (Tabla 1)

Figura 2: Prevalencia de patologías con dificultad respiratoria en recién nacidos

Autor/es	País	n°	Prevalencia %
(Armas López et al., 2019)	Cuba	163	16,4
(Erdeve et al., 2019)	Turquía	372	47
(Cao et al., 2019)	China	504	69,0
(Antoun et al., 2020)	Reino Unido	20	5,0
(Moresco et al., 2020)	Global	150	26,7
(Zambrano et al., 2021)	Ecuador	171	33,9
(Santos & Pineda, 2021)	España	40	2,6
(Norman et al., 2021)	Suecia	88.159	1,2
(Stylianou-Riga et al., 2021)	Chipre	134	41,0
(Xu & Xu, 2021)	China	1.690	17,6
(Cai et al., 2022)	China	240	13,33
(Jahanmehr et al., 2022)	Irán	846	62,5
(Tao et al., 2022)	Israel	625	16,32
(Collaco et al., 2022)	EE. UU.	447	21,5
(De Medeiros et al., 2022)	Brasil	2.430	23,7
(Lategan et al., 2022)	África	552	54,3

(Shin et al., 2022)	Corea	55.066	53,9
Total		151.573	1,2%-69%

Al identificar los factores de riesgo asociados a la aparición del síndrome de dificultad respiratoria en recién nacidos, se evidenció mediante 19 estudios de los últimos cinco años que la edad gestacional menor a 34 semanas, ser de sexo masculino, presentar asfixia del recién nacido, madre sometida a cesárea, diabetes gestacional, ruptura prematura de membranas, y más recientemente la infección materna de COVID-19 resultaron los condicionantes de mayor importancia para el desarrollo de SDR, junto al bajo peso al nacer (Tabla 2).

Figura 3: Factores de riesgo asociados al síndrome de dificultad respiratoria en recién nacidos

Autor/es	Factor identificado	Con SDR Frecuencia (%)	Sin SDR Frecuencia (%)
(Gragossian & Siuba, 2022)	Edad gestacional		
(Abdel-Latif et al., 2021)	< 28 semanas	4,1	0,1
(Armas López et al., 2019)	28 < 34 semanas	70,0	29,9
(Tao et al., 2022)	34 < 37 semanas	25,9	70,0
(De Medeiros et al., 2022)			
(Zambrano et al., 2021)	Sexo masculino	71,0	59,0
(Santos & Pineda, 2021)			
(Stylianou-Riga et al., 2021)			
(Armas López et al., 2019)	Paridad al nacer	2 (1, 3)	2 (1, 3)
(Welker et al., 2022)			
	Peso al nacer		
(Armas López et al., 2019)	< 1000 g	4,1	0,4
(Gragossian & Siuba, 2022)	1000 g < 1500g	31,3	6,5
(Abdel-Latif et al., 2021)	1500 g < 2500 g	51,5	58,9
(Tao et al., 2022)	2500 g < 4000 g	12,8	33,1
(Collaco et al., 2022)	≥ 4 000 g	0,3	1,1



(Gragossian & Siuba, 2022) (Abdel-Latif et al., 2021) (Tao et al., 2022)	Asfixia del recién nacido	50,8	14,6
(Stylianou-Riga et al., 2021)	Cesárea	71,7	65,0
(Silveyra et al., 2021) (Tao et al., 2022)	Ruptura prematura de membranas	66,7	42,2
(Alcalá et al., 2021)	Desprendimiento de placenta	11,4	5,2
(Abdel-Latif et al., 2021)	Diabetes	80,8	71,5
(Tao et al., 2022)	Tabaquismo del	12,1	7,0
(Gragossian & Siuba, 2022) (Silveyra et al., 2021) (De Medeiros et al., 2022) (Tao et al., 2022)	Infección materna por SARS-CoV-2	79,0	57,0
(Abdel-Latif et al., 2021) (Mavol-Pérez et al., 2021)	Duración del parto	3,36	2,53

Para documentar los parámetros de gasometría arterial en recién nacidos y las patologías respiratorias asociadas se evidenció a través de once estudios que el pH, la PO₂, PCO₂, HCO₃ y BE, se alteran con mucha sensibilidad y especificidad relacionados a la severidad de la dificultad respiratoria, la cual se presentó en su mayoría como síndrome de dificultad respiratoria aguda y asfixia neonatal (Tabla 3).

Figura 4: Parámetros de gasometría arterial en recién nacidos y patologías respiratorias asociadas

Autor/es	Parámetros evaluados	Patologías asociadas
(Erdeve et al., 2019)	pH >7,065 (OR: 19,74, IC 95% 4,83–80,6), HCO ₃ >16,35 mmol/L (OR: 1,06, IC 95% 1,01 –1.1); nivel de lactato <3.75 mmol/L (OR: 1.09%95 IC 1.01–1.16).	Síndrome de dificultad respiratoria (47%), neumonía congénita (12%), sepsis (9%), hernia diafragmática congénita (8%), síndrome de aspiración de meconio (6%) e hipertensión pulmonar persistente

		(5%). 13% restantes: síndrome de fuga de aire (n = 14), asfixia perinatal (n=10), displasia broncopulmonar (n=9), hemorragia pulmonar (n=8) y derrame pleural (n=6).
(Cao et al., 2019)	<p>Leve: pH: 7,29±0,12; PO₂:64,16 mmHg ±6,26; PCO₂: 45,53 mmol/l ±5,98; HCO₃: 23,16 mmHg ±3,59; BE:3,16 mmol/l ±2,53</p> <p>Moderado: pH: 7,20±0,13; PO₂:58,16 mmHg ±5,09 ; PCO₂:50,26 mmol/l ±6,74; HCO₃: 21,73 mmHg ±3,06; BE: 4,21 mmol/l ±3,07</p> <p>Severo: pH: 7,09± 0,29; PO₂:54,73 mmHg ± 4,76; PCO₂: 53,76 mmol/l ± 6,81; HCO₃: 19,78 mmHg ±2,46; BE: 4,97 mmol/l ±3,58</p>	216 casos de asfixia leve, 73 asfixia moderada y 59 asfixia severa
(De Bernardo et al., 2020)	pH: $3,9 \times 10^{-4}$ ($2,9 \times 10^{-6}$ - 0,048); pH y EB: 0,974 (0,938-1012)	El pH de la arteria del cordón umbilical mostró una asociación con el síndrome de dificultad respiratoria
(Antoun et al., 2020)	PO ₂ :31,2 ± 15,6 mmHg	Taquipnea transitoria del recién nacido
(Zambrano et al., 2021)	pH: X±DE: 7,2440± 0,09012; EB: -5,230000 ±3,5285793; PO ₂ : 21,68 mmHg ± 7,014; PCO ₂ :54,200000 mmHg ±10,7352045.	Ingreso a UCIN por dificultad respiratoria.
(Norman et al., 2021)	pH:7,011 ± 0,09; BE: -14,98 ± 2,99 mEq/L	Síndrome de distrés respiratorio y asfixia perinatal

(Stylianou-Riga et al., 2021)	pH: 7,31 y BE: - 6,72 Vs - 4,92 mEq/L	Síndrome de dificultad respiratoria neonatal con: Taquipnea, cianosis central, ruidos espiratorios, intercostales o retracciones yugulares y aleteo nasal
(Mayol-Pérez et al., 2021)	pH: 7,262 ± 0,078 (OR=3,36, IC95%:1,84-6,13); PCO ₂ : 53,081 mmHg ± 10,410 (OR=2,53; IC 95%: 1,44-4,46) BE:4,866 mEq/l ± 3,269	Dificultad respiratoria con hipercapnia o acidosis fetal
(Cai et al., 2022)	pH: 5,85±2.14; PCO ₂ : 61,78 mmHg ±7,12; PO ₂ : 61,53 mmHg ± 5,53; BE: -0.24 mEq/L (-0.25-0. 23)	Asfixia neonatal
(Bhandari et al., 2022)	SaO ₂ : 0,40 mmHg (IC 95%: -1,22 - 2,66); PCO ₂ : 3,0 mmHg (IC 95%: - 1,93 a 7,93); PO ₂ : 2 mmHg (IC 95%: -5,29 a 9,29); PaO ₂ /FiO ₂ : 28,16 mmHg (IC 95%: -9,92 a 66,24).	Síndrome de dificultad respiratoria aguda
(Shin et al., 2022)	SpO ₂ /FiO ₂ o S/F ≤ 253 indica P/F ≤ 300 con 93% de sensibilidad y 43% de especificidad S/F ≤ 212 indica PaO ₂ /FiO ₂ o P/F ≤ 200 con 76% de sensibilidad y 83% de especificidad	Síndrome de dificultad respiratoria agudo

Discusión

Los resultados derivados del análisis exhaustivo de los artículos seleccionados bajo criterio, con la finalidad de analizar evidencias científicas sobre la gasometría arterial y su asociación a dificultad respiratoria en recién nacidos proporcionaron datos que permitieron documentar la prevalencia

muy variable de las patologías que cursan con dificultad respiratoria en el recién nacido, la cual alcanzó hasta 69% en países como China, seguido de Irán con 62,5%, África con 54,3% y Corea con 53,9%, mientras que en países latinos la prevalencia se ubicó en 33,9% en Ecuador, 23,7% en Brasil y 16,4% en Cuba. Asimismo, al identificar los factores de riesgo asociados a la aparición del SDR en RN, se evidenció que la edad gestacional menor a 34 semanas, ser de sexo masculino, presentar asfixia del RN, madre sometida a cesárea, diabetes gestacional, ruptura prematura de membranas, y más recientemente la infección materna de COVID-19 y el bajo peso al nacer resultaron los condicionantes de mayor importancia para el desarrollo de SDR, mientras que al documentar los parámetros de gasometría arterial en RN y las patologías respiratorias asociadas, fue evidente que el pH, la PO₂, PCO₂, HCO₃ y BE, se alteran con mucha sensibilidad y especificidad relacionados a la severidad de la dificultad respiratoria, la cual se presentó en su mayoría como SDRA y asfixia neonatal.

La dificultad respiratoria en el RN, es un cuadro clínico secundario a deficiencia de factor tensoactivo pulmonar en ausencia de una malformación congénita, que en su curso natural puede iniciar tan pronto como al nacer o pocas horas después y evolucionar en gravedad en los dos primeros días de vida extrauterina, el cual, si no recibe tratamiento adecuado, puede llevar a hipoxia progresiva e insuficiencia respiratoria grave y contribuir con una significativa proporción a la morbi-mortalidad inmediata y a largo plazo, además con un aumento considerable de los costos del cuidado intensivo neonatal.

(Cao et al., 2019) describen que el juicio clínico de la condición física del RN se basa principalmente en el puntaje de Apgar, que puede evaluar la respiración, la frecuencia cardíaca, la tensión muscular, el color de la piel y el reflejo laríngeo del recién nacido, y es de gran importancia para el juicio de asfixia neonatal temprana. Con el avance de la tecnología médica, el análisis de gases en sangre arterial de mujeres embarazadas también se ha aplicado gradualmente. El análisis de gases en sangre puede reflejar la función respiratoria pulmonar y el equilibrio ácido-base del cuerpo. Según estudios relevantes como el realizado por (Zambrano et al., 2021) y (Antoun et al., 2020) el síndrome de hipertensión inducida por el embarazo puede causar depresión respiratoria y desequilibrio ácido-base en pacientes, y expresión anormal en los resultados del análisis de gases en sangre arterial, tal como lo evidenciaron los estudios seleccionados donde la mayoría de los parámetros evaluados estuvieron asociados con la severidad de la dificultad respiratoria en el RN,

que según (Cao et al., 2019) evidencian el sufrimiento fetal como un síndrome de hipoxia fetal o acidosis en el útero y una de las principales causas del SDR neonatal, muerte perinatal y discapacidad a largo plazo.

La relación entre la gasometría arterial y la puntuación de Apgar neonatal en pacientes con síndrome de hipertensión inducida por el embarazo aún no está clara. Este estudio observó la expresión de gases en sangre arterial en pacientes SDR, asfixia neonatal, dificultad respiratoria con hipercapnia o acidosis fetal, aunque es importante recalcar la alta heterogeneidad en las características clínicas y condiciones de evaluación de los estudios, incorporándose además otra variable como lo es la infección por el nuevo Coronavirus SARS-CoV-2 causante de la COVID-19. A este respecto se ha reportado que las pacientes embarazadas infectadas con SARS-CoV y MERS-CoV tienen resultados más adversos (aborto espontáneo, restricción del crecimiento intrauterino y parto prematuro); la tasa de mortalidad de las pacientes embarazadas llega al 25% en comparación con el 10% de las personas infectadas comunes.

Recientemente, (CDC COVID-19 , 2020) y (Zhu et al., 2020) informaron que la infección perinatal de COVID-19 puede tener efectos adversos en los RNs, pero en comparación con el SARS-CoV, los resultados adversos de madre a hijo son menores. De igual forma en una cohorte nacional de bebés en Suecia, la positividad materna de la prueba SARS-CoV-2 se asoció significativamente con un mayor riesgo de algunas morbilidades neonatales. El parto prematuro se identificó como un mediador de trastornos respiratorios neonatales, tal como lo evidenciaron otros estudios seleccionados para documentar los factores de riesgo al SDR.

(Zambrano et al., 2021) informaron una asociación positiva entre el género masculino y el SDR. El efecto protector del género femenino puede explicarse por el aumento del efecto de los estrógenos sobre el desarrollo alveolar y la producción de surfactante. Se ha informado que el importante papel del estradiol y la progesterona para el desarrollo pulmonar fetal está mediado por un aumento en el factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF), que estimula la proliferación y maduración de las células alveolares de tipo II. En este orden de ideas los resultados encontrados son estrechamente coincidente con lo expresado por (Guillén Guzmán et al., 2018) quienes expresan que el 95.5% de los pacientes que nacieron por cesárea pueden presentar cualquier alteración del patrón respiratorio entre las primeras de 0-4 horas de haber nacido por lo que uno de las alternativas

de tratamiento serán la oxigenoterapia esto permite identificar que dentro de la comorbilidad más frecuente de la dificultad respiratoria del RN tiene una alta incidencia en pacientes con alteraciones estructurales morfológicas y fisiológicas de la caja torácica.

Dentro de los parámetros de la gasometría arterial en los RNs a través de la aplicación del diagrama PRISMA se logró identificar que la gasometría arterial permite la medición del pH, la PO_2 y la PCO_2 . A partir de estos valores se estiman la saturación de oxígeno de la hemoglobina, el bicarbonato y el BE, lo que además describe que los valores normales del pH son de 7,35 a 7,45. Si $<7,35$ se denomina acidosis y $>7,45$ alcalosis. Depende fundamentalmente de la variación del PCO_2 y HCO_3^- en plasma. Puede verse alterado por causa respiratoria o metabólica, cada una con sus mecanismos compensatorios. Pueden darse trastornos de carácter mixto cuando hay de forma simultánea dos o más desórdenes ácido base identificable y la respuesta compensatoria no es la predecible. La acidemia neonatal está relacionada con un mayor riesgo de ingreso a la UCIN debido a dificultades respiratorias, encefalopatía hipóxica isquémica, disfunción multiorgánica y salida neonatal. Sin embargo, la realización de análisis de gases en sangre arterial del cordón umbilical no se realiza de forma rutinaria en cada parto. Es necesario cuando el puntaje de Apgar es < 7 o cuando el RN tiene un alto riesgo de asfixia, sin embargo, algunos estudios como el de (De Bernardo et al., 2020) han encontrado que pH del cordón arterial se asoció significativamente con la mortalidad neonatal (OR 16,9, IC 95%: 9,7 a 29,5).

La PO_2 refleja la capacidad del aparato respiratorio de oxigenar la sangre, donde su valor normal es 80-100 mm/Hg, por encima de 100 hablamos de hiperoxia, esto puede provocar una depresión del centro respiratorio en pacientes con insuficiencia respiratoria crónica, así como también se encuentra PCO_2 , es el elemento de la gasometría que permite determinar cantidad de dióxido de carbono circulante en sangre, cuyo valor normal está en el rango entre 35-45 mm/Hg, siendo por debajo hipocapnia y por encima hipercapnia. El análisis de gases en sangre es un instrumento importante para ayudar durante la asistencia en la sala de partos, pero también para identificar tempranamente a los RN con alto riesgo de SDR y manejar mejor la atención de estos después del nacimiento, tal como lo evidenciaron los resultados de esta investigación documental.

Aunque la presión parcial de oxígeno arterial y la fracción de oxígeno inspirado PO_2/FiO_2 derivada del análisis de gases en sangre arterial sigue siendo el estándar de oro para el diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda, la saturación de oxígeno en la sangre arterial y la relación FiO_2

(SpO₂ /FiO₂) o S/F, se ha investigado como un sustituto potencial. El estudio de (Shin et al., 2022) lo evalúa para su uso como marcador diagnóstico y pronóstico, proporciona una descripción general de la oximetría de pulso y sus limitaciones y evalúa la utilidad de SpO₂/FiO₂ en pacientes con COVID-19. En general, encontraron 49 estudios que compararon SpO₂/FiO₂ y PaO₂/FiO₂ según una estrategia de búsqueda mínima. La mayoría se realizaron en RN, algunos se realizaron en adultos con SDR aguda y algunos se realizaron en otros escenarios clínicos. Existe alguna evidencia de que los criterios de SpO₂/FiO₂ pueden ser sustitutos de PO₂/FiO₂ en diferentes escenarios clínicos. Esto se ve reforzado por el hecho de que se deben evitar procedimientos invasivos innecesarios en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. Es innegable que los oxímetros de pulso se están generalizando cada vez más y pueden proporcionar una monitorización sin costos. Por lo tanto, reemplazar PO₂/FiO₂ con SpO₂/FiO₂ puede permitir que las instalaciones con recursos limitados diagnostiquen objetivamente la insuficiencia respiratoria aguda.

Al clasificar la dificultad respiratoria del RN según los resultados de la gasometría arterial en los RNs, también se consideran los factores de riesgos que determinan alteraciones del sistema respiratorio en el niño, la edad de la madre y la presencia de síndromes hipertensivos como preeclampsia, hemorragia previa al parto, parto por cesárea, rotura prematura de membranas, lo que es coherente con los resultados de este estudio. Estos pueden ser factores predisponentes para que el RN desarrolle estas complicaciones teniendo una tasa de mortalidad infantil elevada. Lo que permite poder concentrar la mirada hacia las diferentes medidas de prevención de las enfermedades respiratorias del RN pudiendo ser una de ellas la planificación del embarazo, el control prenatal adecuado, la disminución del consumo de sustancias psicoactivas y mantener un estilo de vida saludable.

La gasometría arterial en neonatos es una medida diagnóstica que permite describir el tipo de complicación que pudiese presentarse en un corto, mediano o largo plazo, con relación a la severidad del síndrome de dificultad respiratoria del neonato aun cuando su prevalencia sea muy variable y las condiciones inherentes a la madre y al niño puedan inferir en un resultado adverso antes y durante del parto. El SDR ocurre hasta en el 10% de los pacientes con insuficiencia respiratoria admitidos a través del servicio de urgencias y la búsqueda y el uso de asistencia respiratoria no invasiva ha proliferado en los últimos años; por lo que se recomienda comprender

los méritos y riesgos relativos de estas tecnologías y profundizar en los factores de riesgo de cada zona geográfica, dada las diferencias entre los países y la diversidad de factores predisponentes que ameritan ser conocidos para su posterior intervención, prevención y control.

Conclusiones

Se evidencia que la prevalencia mundial de patologías de dificultad respiratoria en recién nacidos es muy variable desde 1,2% a 69%, observándose en China (69%), Irán (62,5%), África (54,3%) y Corea (53,9%) las prevalencias más altas dentro de los estudios seleccionados; mientras que las prevalencias más bajas se observaron en Suecia (1,2%), España (2,6%) y Reino Unido (5%).

Al documentar los factores de riesgo asociados a la aparición del síndrome de dificultad respiratoria en recién nacidos, se identificaron la edad gestacional menor a 34 semanas, ser de sexo masculino, presentar asfixia del recién nacido, madre sometida a cesárea, diabetes gestacional, ruptura prematura de membranas, bajo peso al nacer y recientemente la infección materna de COVID-19 como condicionantes de mayor relevancia.

Los parámetros de gasometría arterial que incluyen el pH, la PO₂, PCO₂, HCO₃ y BE en recién nacidos evidenciaron que se alteran con mucha sensibilidad y especificidad relacionados a la severidad de las patologías respiratorias asociadas. Por lo que el análisis de gases en sangre es un instrumento importante que identifica tempranamente a los recién nacidos con alto riesgo de síndrome de dificultad respiratoria.

Referencias

1. Abdel-Latif, M., Davis, P., Wheeler, K., De Paoli, A., & Dargaville, P. (2021). Surfactant therapy via thin catheter in preterm infants with or at risk of respiratory distress syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*, 5(5). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011672.pub2>. PMID: 33970483; PMCID: PMC8109227
2. Alcalá, P., Figuerola, J., Eddrhourhi, H., Zamora, M., Damia, J., & Berga, L. (2021). Síndrome de distrés respiratorio neonatal . *Revista Sanitaria de Investigación*, 2(12). <https://doi.org/https://revistasanitariadeinvestigacion.com/sindrome-de-distres-respiratorio-neonatal/>

3. Antoun, L., Taweel, N., Ahmed, I., Patni, S., & Honest, H. (2020). Maternal COVID-19 infection, clinical characteristics, pregnancy, and neonatal outcome: A prospective cohort study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 252, 559-562. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.07.008>. PMID: 32732059; PMCID: PMC7362841.
4. Armas López, M., Santana Díaz, M., Elías Armas, K., Baglán Bobadilla, N., & Ville Chi, K. (2019). Morbilidad y mortalidad por enfermedad de la membrana hialina en el Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto. *Rev Inf Cient.*, 4, 469-480. https://doi.org/http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332019000400469&lng=es.
5. Bhandari, A., Nnate, D., Vasanthan, L., Konstantinidis, M., & Thompson, J. (2022). Positioning for acute respiratory distress in hospitalised infants and children . *Cochrane Database Syst Rev*, 6(6). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003645>
6. Cai, Y., Zhang, X., Wu, X., Liu, H., Qi, L., & Liu, X. (2022). The value of umbilical artery blood gas analysis in the diagnosis and prognosis evaluation of fetal distress. *Am J Transl Res*, 14(7), 4821-4829. <https://doi.org/PMC9360831>.
7. Cannavò L, P. S. (Abril de 2021). Oxidative Stress and Respiratory Diseases in Preterm Newborns. *Int J Mol Sci.*, 22(22). <https://doi.org/doi:10.3390/ijms222212504>. PMID: 34830385; PMCID: PMC8625766.
8. Cao, Y., Wang, M., Yuan, Y., Li, C., Bai, Q., & Li, M. (2019). Arterial blood gas and acid-base balance in patients with pregnancy-induced hypertension syndrome. *Exp Ther Med*, 17(1), 349-353. <https://doi.org/10.3892/etm.2018.6893>. PMID: 30651802; PMCID: PMC6307481.
9. CDC COVID-19 . (2020). Response Team. Severe Outcomes Among Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 69(12), 343-346. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6912e2>.
10. Collaco, J., McGrath-Morrow, S., Griffiths, M., Chavez-Valdez, R., Parkinson, C., Zhu, J., . . . Everett, A. (2022). Perinatal Inflammatory Biomarkers and Respiratory Disease in Preterm Infants. *J Pediatr*, 246(34), 39-40. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2022.04.028>

11. De Bernardo, G., De Santis, R., Giordano, M., Sordino, D., Buonocore, G., & Perrone, S. (2020). Predict respiratory distress syndrome by umbilical cord blood gas analysis in newborns with reassuring Apgar. *Ital J Pediatr*, 46(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s13052-020-0786-8>
12. De Medeiros, K., Sarmiento, A., Costa, A., Macêdo, L., Da Silva, L., De Freitas, C., . . . Gonçalves, A. (2022). Consequences and implications of the coronavirus disease (COVID-19) on pregnancy and newborns: A comprehensive systematic review and meta-analysis. *Int J Gynaecol Obstet*, 146(3), 394-405. <https://doi.org/10.1002/ijgo.14015>. PMID: 34762735; PMCID: PMC9087607.
13. Erdevé, O., Okulu, E., Tunc, G., Celik, Y., Kayacan, U., & Cetinkaya, M. (2019). An observational, prospective, multicenter study on rescue high-frequency oscillatory ventilation in neonates failing with conventional ventilation. *PLoS One.*, 14(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217768>. PMID: 31181092; PMCID: PMC6557483.
14. Gragossian, A., & Siuba, M. (2022). Acute Respiratory Distress Syndrome. *Emerg Med Clin North Am.*, 40(3), 459-472. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2022.05.002>
15. Guillén Guzmán, P., Planells Domingo, N., Navarro Hernández, S., Carratalá Navarro, S., & Torres Martínez, J. (2018). Variabilidad de la gasometría arterial de cordón umbilical según el tiempo transcurrido antes de su análisis. *Revista Matronas*, 1(6), 5-12.
16. Instituto Nacional de Estadística y Censos . (2018). INEC . https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_D
17. Jahanmehr, N., Izadi, R., Habibolahi, A., Yousefzadeh, S., & Khodakarim, S. (2022). Irrational prescription of surfactant replacement therapy in neonatal respiratory distress. *PLoS One*, 17(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268774>
18. Lategan, I., Price, C., Rhoda, N., Zar, H., & Tooke, L. (2022). Respiratory Interventions for Preterm Infants in LMICs: A Prospective Study From Cape Town, South Africa. *Front Glob Womens Health*, 3(81). <https://doi.org/10.3389/fgwh.2022.817817>.
19. Loor, A., & Delgado, J. (2020). Síndrome de distrés respiratorio y protocolo de reanimación cardiopulmonar en pacientes neonatos. *Revista Científica Higia de la Salud*, 1(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.37117/higia.v1i1.507>

20. Martins, I., Nakato, A., Hemberger, P., Ioshii, S., & Nohama, P. (2021). Correlation of End-Tidal Carbon Dioxide with Arterial Carbon Dioxide in Mechanically Ventilated Neonates: A Scoping Review. *Glob Pediatr Health*, 8(23). <https://doi.org/doi:10.1177/2333794X211016790>. PMID: 34036124; PMCID: PMC8132087
21. Mayol-Pérez, M., Hernández-Garre, J., & Echevarría-Pérez, P. (2021). Repercusión de la duración del parto en el estado neonatal medido a través de la gasometría arterial al nacimiento. *Rev Esp Salud Publica*, 95. <https://doi.org/e202106085>
22. Moresco, L., Romantsik, O., Calevo, M., & Bruschetti, M. (2020). Non-invasive respiratory support for the management of transient tachypnea of the newborn. *Cochrane Database Syst Rev*, 4, 4. <https://doi.org/doi:10.1002/14651858.CD013231.pub2>. PMID: 32302428; PMCID: PMC7164572.
23. Norman, M., Navér, L., Söderling, J., Ahlberg, M., Hervius Askling, H., Aronsson, B., . . . Stephansson, O. (2021). Association of Maternal SARS-CoV-2 Infection in Pregnancy With Neonatal Outcomes. *JAMA*, 325(20), 2076-2086. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.5775>
24. Organización Mundial de la Salud . (2020). Estrategias para poner fin a la mortalidad materna prevenible (EPMM) . <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51963/9789275322106-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
25. Santos, J., & Pineda, A. (2021). Evolución del síndrome de distrés respiratorio agudo en los neonatos del área de cuidados intensivos del hospital “Delfina Torres de Concha”. *Más Vida. Revista de Ciencias de Salud*, 3(3), 8-21. <https://doi.org/https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1343291>
26. Shin, J., Jang, H., Han, J., Park, J., Kim, S., Kim, Y., . . . Kim, K. (2022). Association between bronchopulmonary dysplasia and early respiratory morbidity in children with respiratory distress syndrome: a case-control study using nationwide data. *Sci Rep*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-11657>

27. Silveyra, P., Fuentes, N., & Rodriguez Bauza, D. (2021). Sex and Gender Differences in Lung Disease. *Adv Exp Med Biol*, 1304, 227-258. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68748-9_14.
28. Stylianou-Riga, P., Boutsikou, T., Kouis, P., Kinni, P., Krokou, M., Ioannou, A., . . . Iacovidou, N. (2021). Maternal and neonatal risk factors for neonatal respiratory distress syndrome in term neonates in Cyprus: a prospective case-control study. *Ital J Pediatr*, 47(1), 129. <https://doi.org/10.1186/s13052-021-01086-5>.
29. Tao, Y., Han, X., & Guo, W. (2022). Predictors of Bronchopulmonary Dysplasia in 625 Neonates with Respiratory Distress Syndrome . *J Trop Pediatr*, 68(3). <https://doi.org/10.1093/tropej/fmac037>
30. Welker, C., Huang, J., Gil, I., & Ramakrishna, H. (2022). Acute Respiratory Distress Syndrome Update, With Coronavirus Disease 2019 Focus . *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 36(4), 1188-1195. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2021.02.053>. PMID: 33781671
31. World Health Organization . (2020). Newborns Reducing-mortality. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/newborns-reducing-mortality>
32. Xu, H., & Xu, P. (2021). Efficacy analysis of different pulmonary surfactants in premature infants with respiratory distress syndrome. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*, 33(2), 174-179. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121430-20201009-00660>
33. Zambrano, F., Mera, D., & Zambrano, M. (2021). Incidencia y Manejo Clínico del Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda Neonatal en el Hospital General IESS Manta. *Salud y Ciencias Médicas*, 1(2), 53-68. <https://doi.org/https://saludycienciasmedicas.uleam.edu.ec/index.php/salud/article/view/28/32>
34. Zhu, H., Wang, L., Fang, C., Peng, S., Zhang, L., Chang, G., . . . Zhou, W. (2020). Clinical analysis of 10 neonates born to mothers with 2019-nCoV pneumonia. *Transl Pediatr*, 9(1), 51-60. <https://doi.org/10.21037/tp.2020.02.06>.



©2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).