

# COVID-19, implicaciones para el recién nacido. Revisión de la literatura

## COVID-19, implications for the newborn. Literature review

Alejandra Sánchez-Cruz<sup>1</sup>, Eunice López-Muñoz<sup>2\*</sup> y Leovigildo Mateos-Sánchez<sup>1</sup>

### Resumen

La COVID-19 es una enfermedad infecciosa causada por el coronavirus SARS-CoV-2, desconocido hasta diciembre de 2019, cuando se reportó el brote de neumonías virales en Wuhan, China. Dado que diferentes grupos de edad son susceptibles a la infección, incluyendo los recién nacidos, el objetivo de este artículo es revisar la literatura científica disponible en la base de datos PubMed en idioma inglés hasta el 21 de abril de 2020, sobre los aspectos epidemiológicos y clínicos en recién nacidos con sospecha o confirmación de infección por SARS-CoV-2, así como las recomendaciones para su manejo. En general, los síntomas en los recién nacidos son más leves (incluso pueden ser asintomáticos) y, en comparación con los adultos, el pronóstico más favorable. Sin embargo, se requieren precauciones especiales para reducir el potencial de transmisión madre-hijo y reducir la posibilidad de complicaciones en los neonatos sintomáticos.

**Palabras clave:** Infecciones por coronavirus; Recién nacido; Neonatología; Diagnóstico; COVID-19

En diciembre de 2019, diversas instituciones de salud en Wuhan, provincia de Hubei en China, reportaron grupos de pacientes con neumonía de etiología desconocida por lo que se inició una investigación clínica, epidemiológica y etiológica.<sup>1</sup> Los síntomas de los primeros casos reportados fueron fiebre, tos seca,

### Abstract

COVID-19 is an infectious disease caused by the coronavirus called SARS-CoV-2, which was unknown until in December 2019, when the outbreak of viral pneumonia in Wuhan, China, was reported. Since different age groups are susceptible to this infection, including newborns, the objective of this article is to review scientific literature published in English language and available in PubMed database until April 21, 2020, related to epidemiological and clinical aspects in newborns with suspected or confirmed SARS-CoV-2 infection, as well as the recommendations for their management. In general, symptoms in newborns are milder (may even be asymptomatic) and compared to adults, their prognosis is more favorable. However special precautions are required to reduce the potential mother-to-child transmission, and to reduce the possibility of complications in symptomatic neonates.

**Keywords:** Coronavirus Infections; Infant, newborn; Neonatology; Diagnosis; COVID-19

disnea y cefalea, e incluso datos clínicos y radiológicos de neumonía que, en ocasiones, progresó a falla respiratoria y muerte.<sup>1</sup> Se sospechó que la causa de la enfermedad era un virus, debido a la elevación de la temperatura corporal, la disminución del conteo de linfocitos, los infiltrados pulmonares visibles en las

<sup>1</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 "Luis Castelazo Ayala", Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales; <sup>2</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 "Luis Castelazo Ayala", Unidad de Investigación Médica en Medicina Reproductiva. Ciudad de México, México

### Correspondencia:

\*Eunice López Muñoz

E-mail: astridkaryme2001@yahoo.com.mx

2448-5667 / © 2020 Instituto Mexicano del Seguro Social. Publicado por Permanyer. Éste es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Fecha de recepción:** 27/04/2020

**Fecha de aceptación:** 09/06/2020

**DOI:** 10.24875/RMIMSS.M20000129

Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2020;58 Supl 2:S175-186

<http://revistamedica.imss.gob.mx/>

radiografías de tórax y la no mejoría ante el tratamiento con antibióticos por tres días.<sup>2</sup> El 7 de enero de 2020, las autoridades de salud en China confirmaron que el brote se asociaba con el nuevo coronavirus 2019-nCoV,<sup>3</sup> mismo que fue renombrado como SARS-CoV-2, dada la similitud en el 79.6% de su secuencia genética con el coronavirus responsable del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV), mientras que al cuadro clínico se le denominó como enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19).<sup>4</sup> Los coronavirus son virus envueltos de ácido ribonucleico (RNA) de sentido positivo no segmentados, de la orden *Nidovirales*, familia *Coronaviridae*, subfamilia *Orthocoronaviridae*, que se dividen en 4 géneros ( $\alpha$ -/ $\beta$ -/ $\delta$ -/ $\gamma$ -CoV) y se encuentran ampliamente distribuidos en humanos, otros mamíferos (por ejemplo, camellos, vacas, gatos y murciélagos) y pájaros.<sup>5</sup> En raras ocasiones los coronavirus animales pueden infectar al ser humano, transmitirse entre la gente y causar enfermedades respiratorias, intestinales, hepáticas y/o neurológicas.<sup>2,6</sup> El SARS-CoV-2, al igual que el SARS-CoV y el MERS-CoV, son beta coronavirus y pueden producir infecciones severas de vías respiratorias con potencial fatal.<sup>7</sup> Ambos, el SARS-CoV-1 y el SARS-CoV-2, interactúan con el sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS) a través de la enzima convertidora de la angiotensina 2 (ACE2), una enzima que a nivel fisiológico contrarresta o impide la activación de RAAS, pero que también funciona como uno de los receptores virales. La expresión de ACE2 ocurre predominantemente en células alveolares tipo II del pulmón, aunque también está presente en otros tejidos, incluyendo la cavidad oral y el tracto gastrointestinal.<sup>8</sup> Ambos virus activan la respuesta inmunológica y desencadenan la secreción de citocinas inflamatorias y quimiocinas en las células endoteliales vasculares pulmonares, por lo que la cascada o tormenta de citocinas ha sido postulada como el mecanismo que causa falla orgánica.<sup>9</sup>

Se sabe que el SARS-CoV-2 se dispersa principalmente por medio de gotas producidas por las vías respiratorias de personas infectadas, que pueden ser inhaladas de manera directa o entrar en contacto con boca, nariz y ojos de otra persona; sin embargo, no se puede descartar la transmisión fecal-oral, ya que se ha detectado ácido ribonucleico (RNA) del virus en muestras fecales de pacientes.<sup>10</sup> Van Doremalen *et al.*<sup>11</sup> mostraron que el SARS-CoV-2 puede permanecer viable e infeccioso por horas en aerosol y por días en superficies, dependiendo del inóculo. El periodo de incubación reportado es de 1 a 14 días con un promedio de 5.1 días (intervalo de confianza al 95% [IC 95%]:

4.5-5.8) y el 97.5% de los casos que desarrollaron síntomas los presentaron a los 11.5 días (IC 95%: 8.2-15.6) de la infección.<sup>12</sup> El número básico de reproducción ( $R_0$ ), es decir el número de casos esperado, directamente producido por una persona en una población susceptible a infección, es de 2.2 (IC 95%: 1.4-3.9).<sup>11</sup>

Como consecuencia de la transmisión humano a humano, el brote de la enfermedad creció, a pesar de los intentos por contenerla, hasta dispersarse por todo el mundo en un periodo muy corto, por lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la COVID-19 como pandemia el 11 de marzo de 2020.<sup>13</sup> Hasta el 24 de abril de 2020, el virus había infectado a más de dos millones y medio de personas en el mundo y ocasionado 181 938 muertes,<sup>14</sup> con las respectivas consecuencias médicas, sociales y económicas.

Dado que las mujeres embarazadas y los recién nacidos son población vulnerable, se han reportado diversas series de casos para evaluar si el embarazo constituye un factor de riesgo adicional para la infección, y se ha tratado de documentar si existe transmisión vertical o la posibilidad de transmisión del virus al neonato al momento del nacimiento y durante la lactancia. La literatura disponible hasta el momento sugiere que el riesgo de enfermedad, tratamiento y pronóstico es similar en mujeres embarazadas frente a las no embarazadas.<sup>15,16</sup> Sin embargo, la presencia de infección por SARS-CoV-2 puede asociarse con una mayor tasa de complicaciones, tanto maternas como fetales y neonatales; por ejemplo: mayor ingreso materno a unidades de cuidados intensivos (particularmente ante la presencia de comorbilidad, como la obesidad),<sup>17</sup> pérdida gestacional, sufrimiento fetal, parto pretérmino y dificultad respiratoria neonatal,<sup>18,19,20</sup> aunque el impacto preciso del SARS-CoV-2 en el feto y el neonato sigue siendo incierto.<sup>21,22</sup> Tomando en consideración la experiencia obtenida en infecciones durante el embarazo por SARS-CoV y MERS-CoV,<sup>5,15</sup> se han propuesto diversas estrategias tanto para reducir la posibilidad de transmisión viral al neonato, como para efectuar el diagnóstico y manejo oportuno de un recién nacido cuya madre tenga sospecha o confirmación de infección por SARS-CoV-2. El objetivo de este artículo es revisar la literatura disponible sobre los aspectos epidemiológicos y clínicos en recién nacidos con sospecha o confirmación de COVID-19, así como las recomendaciones para su manejo.

## Métodos

Se realizó una revisión narrativa sobre las características epidemiológicas y clínicas de COVID-19 en el

periodo neonatal. Se diseñó una estrategia de búsqueda bibliográfica en la base de datos PubMed hasta el 21 de abril de 2020. Se utilizaron las palabras clave COVID-19 o SARS-CoV-2 y *newborn* o *neonate* o *neonatology*, y se incluyeron todos los artículos publicados en idioma inglés (sin discriminar por tipo de diseño), en cuyos resúmenes se abordaran tópicos relacionados con aspectos epidemiológicos y clínicos de los neonatos ante la sospecha o confirmación de infección por SARS-CoV-2. Se localizaron 187 referencias y/o resúmenes que fueron evaluados por tres investigadores independientes. Se eliminaron 114 repetidos, 15 que no abordaban aspectos neonatales y 11 que se encontraban en otro idioma, por lo que se revisaron 47 artículos a texto completo.

## Revisión

### Factores de riesgo

Diferentes grupos de edad son susceptibles a la infección por SARS-CoV-2, siendo reportados hasta la fecha diversos casos de neonatos con COVID-19.<sup>23</sup> Aunque existe un riesgo teórico de transmisión vertical dada la alta expresión de ACE2 en placenta,<sup>15,24</sup> la evidencia disponible para confirmar la posible transmisión *in utero* es limitada, pues la gran mayoría de las muestras de líquido amniótico de mujeres que fueron positivas para infección por SARS-CoV-2, así como de cordón umbilical, exudado nasal, exudado faríngeo, jugo gástrico y exudado anal de sus neonatos, se han reportado como negativas para el virus.<sup>25,26,27,28,29,30</sup> Sin embargo, sí se han detectado anticuerpos IgM, IgG (aunque estos pudieron haber cruzado la placenta, o bien ser falsos positivos) y citocinas elevadas en recién nacidos de madres con infección por SARS-CoV-2,<sup>31,32,33</sup> e incluso algunos casos de neonatos positivos para el virus, sugiriendo la posibilidad de transmisión vertical frente a posnatal.<sup>22</sup> Alzamora *et al.*,<sup>34</sup> reportaron el caso de un neonato que se obtuvo mediante cesárea, y que ameritó intubación y soporte ventilatorio por 12 horas, aun cuando la radiografía de tórax fue normal. El neonato tenía el antecedente de madre con COVID-19 severa, sin embargo, aun cuando no se realizó pinzamiento de cordón tardío, se evitó el contacto piel a piel y se le aisló de inmediato para evitar la transmisión viral por contacto con la madre, no obstante, resultó positivo para RNA de SARS-CoV-2 en muestras de exudado nasofaríngeo tomadas 16 horas después del nacimiento, y anticuerpos IgG e IgM para SARS-CoV-2 negativos, por lo que no se

puede descartar infección posnatal. Además, debe tomarse en consideración que la ruptura de la barrera placentaria en el *abruptio placentae* o durante la hemorragia materno-fetal puede incrementar el riesgo de transmisión del virus y/o anticuerpos IgM a la circulación fetal.<sup>22</sup>

Por otro lado, la infección por SARS-CoV-2 materna no ha sido asociada con mayor riesgo de prematuridad *per se*, aunque la severidad del cuadro clínico (neumonía) o las complicaciones maternas pueden asociarse con mayor riesgo de parto pretérmino, restricción de crecimiento intrauterino, ruptura de membranas y óbito,<sup>30</sup> lo que puede llevar al obstetra a tomar la decisión de interrumpir el embarazo de manera prematura.<sup>22</sup> De acuerdo a la experiencia con SARS-CoV y MERS-CoV, los neonatos pretérmino pudieran tener un riesgo más elevado de adquisición posnatal de la infección dada la inmadurez de su sistema inmune.<sup>22</sup>

### Cuadro clínico

La infección por SARS-CoV-2 puede ir de una infección asintomática hasta dificultad respiratoria severa en neonatos y niños.<sup>23</sup> Wang *et al.*,<sup>35</sup> sugirieron que el cuadro clínico de COVID-19 en población infantil puede clasificarse de forma similar a la del adulto, de acuerdo con la presencia o no de síntomas; es decir, puede ser asintomático, leve/moderado y severo. En general, los síntomas reportados en los recién nacidos suelen ser más leves y el pronóstico más favorable al compararlos con los de los adultos.<sup>29,36</sup>

Las características clínicas de los neonatos, y en especial de los prematuros, no son específicas, por lo que deben monitorearse de manera continua el estado general (letargia y cianosis), los signos vitales (la temperatura corporal puede estar elevada, normal o baja; taquicardia), los síntomas respiratorios (aleteo nasal, dificultad respiratoria, quejido espiratorio, taquipnea, apnea, estertores y tos), los síntomas gastrointestinales (hiporexia, vómito, diarrea y distensión abdominal)<sup>29,35,37</sup> y dérmicos (moteado cutáneo).<sup>38</sup> Los recién nacidos pretérmino han mostrado datos de síndrome de dificultad respiratoria (SDR) y neumonía con signos de sepsis o coagulopatía, por lo que requieren ventilación mecánica no invasiva y antibióticos.<sup>22,39</sup>

Los estudios de laboratorio, al igual que los datos clínicos, pueden ser inespecíficos, con leucocitos aumentados, normales o disminuidos, linfocitos disminuidos, trombocitopenia leve, así como niveles elevados de proteína C reactiva, procalcitonina, creatin fosfocinasa fracción MB, fosfatasa alcalina, alanino aminotransferasa,

aminotransferasa y deshidrogenasa láctica.<sup>20,30,35,37</sup> También se ha demostrado coinfección con otros virus, como influenza A o B, sincitial respiratorio, citomegalovirus y con *Mycoplasma pneumoniae*.<sup>30</sup>

La radiografía o tomografía de tórax y el ultrasonido pulmonar pueden ser normales o mostrar signos de síndrome de dificultad respiratoria,<sup>20</sup> aumento de la marca pulmonar,<sup>29</sup> sombras nodulares debajo de la pleura, infiltrados irregulares,<sup>30</sup> o incluso neumonía (consolidaciones) con opacidad en vidrio despulido,<sup>27,35</sup> mientras que la radiografía abdominal puede mostrar datos de íleo intestinal.<sup>35</sup>

Zeng *et al.*,<sup>39</sup> reportaron una serie de 33 neonatos que nacieron de madres con COVID-19. El síntoma más común fue la taquipnea y el pronóstico fue favorable. Al realizar pruebas moleculares en exudado de mucosa nasofaríngea y anal en los neonatos, tres de ellos fueron positivos para infección por SARS-CoV-2 y cursaron con letargia, fiebre, vómito y datos radiológicos de neumonía. Uno de los recién nacidos fue pretérmino (31.2 semanas de gestación [SDG]), requirió maniobras avanzadas de reanimación al nacimiento y presentó SDR, neumonía y sepsis (hemocultivo positivo para *Enterobacter agglomerates*), mismos que se resolvieron al día 14 de vida después de tratamiento con ventilación no invasiva, cafeína y antibióticos, por lo que los síntomas fueron atribuidos más a las complicaciones de la prematuridad que a la infección por SARS-CoV-2.

Zhu *et al.*,<sup>40</sup> reportaron diez neonatos, incluyendo dos gemelos, que nacieron de nueve madres con COVID-19. Cuatro neonatos fueron de término y cuatro fueron prematuros, dos fueron pequeños y uno grande para la edad gestacional. Seis de los neonatos presentaron taquipnea, aunque también se reportó fiebre, taquicardia, vómito, trombocitopenia y pruebas de función hepática anormales. La radiografía de tórax mostró SDR en siete, neumonía en cuatro y neumotórax en un caso. Uno de los pacientes con edad gestacional de 34.5 SDG fue ingresado a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) a los 30 minutos después de nacer por taquipnea y quejido espiratorio, a los ocho días de vida extrauterina desarrolló estado de choque refractario, falla orgánica múltiple y coagulación intravascular diseminada, por lo que fue tratado con transfusión de plaquetas, eritrocitos resuspendidos y plasma, sin embargo falleció al noveno día. En los diez neonatos se realizó prueba molecular para SARS-CoV-2 en exudado faríngeo, siendo reportada como negativa.

También se han realizado reportes de pacientes con dificultad respiratoria leve después de la primera semana del nacimiento,<sup>34</sup> en quienes, habitualmente, la enfermedad se autolimita y se considera que la infección fue por adquisición posnatal (contacto con personas infectadas). Kamali *et al.*<sup>16</sup> reportaron el caso de un neonato masculino de 15 días de vida, nacido por cesárea con peso al nacer de 3460 g, cuyos padres presentaron sintomatología sugestiva de COVID-19. El neonato fue ingresado por fiebre y dificultad respiratoria; durante su estancia hospitalaria presentó taquicardia, taquipnea, tiros intercostales y saturación de oxígeno de 93%, por lo que fue ingresado y aislado en la UCIN, en donde se le inició manejo con líquidos, oxígeno, antibióticos (amikacina, vancomicina) y oseltamivir. Las pruebas de laboratorio y rayos X de tórax resultaron normales, sin embargo, se detectó RNA de SARS-CoV-2 en muestras de vías respiratorias. Su recuperación fue gradual después del segundo día de manejo en UCIN y fue dado de alta al sexto día.

Han *et al.*<sup>41</sup> reportaron el caso de un neonato femenino de 27 días de vida, nacida por parto vaginal sin complicaciones a las 38.6 SDG, con un peso al nacer de 3730 g, cuyos padres y abuelos fueron confirmados con COVID-19 veinte días después de su nacimiento. El neonato fue ingresado por presencia de fiebre, congestión nasal y saturación de oxígeno de 95%; durante su estancia hospitalaria presentó vómito y tos, los estudios de laboratorio y rayos X de tórax fueron normales, sin embargo, se detectó RNA de SARS-CoV-2 en muestras de nasofaringe, orofaringe, plasma, orina, heces y saliva. Dado que se evaluó la carga viral, se observó mayor cantidad en naso y orofaringe, con disminución gradual de la misma con el paso del tiempo, hasta ser indetectable a los 17 días; la carga viral en orina fue mucho menor pero permaneció por más de 10 días, mientras que la carga viral en muestras de heces permaneció alta hasta el día 18 después del inicio de los síntomas. Dichos datos sugieren que la COVID-19 puede ser sistémica en los neonatos y con afectación de múltiples órganos. En el caso de la madre, la carga viral en muestra de vías respiratorias y heces fue cerca de 100 veces menor que en el neonato a los 10 días del inicio de los síntomas, aunque desde el inicio, el plasma, la orina y la leche de la madre fueron negativos para SARS-CoV-2.

## Diagnóstico

La sospecha diagnóstica en el neonato, independientemente de que presente síntomas o no, se basa

en el antecedente de madre con COVID-19 entre 14 días antes del nacimiento y 28 días después del mismo, o contacto posnatal con alguna persona sospechosa o confirmada de infección por SARS-CoV-2 (miembros de la familia, cuidadores, personal médico o visitas),<sup>35,37,42</sup> y está indicada la búsqueda de RNA de SARS-CoV-2 mediante transcripción reversa-reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR) o incluso el virus (secuenciación) en muestras de vías respiratorias altas (exudado nasofaríngeo y orofaríngeo), vías respiratorias bajas (esputo, aspirado endotraqueal y lavado bronquioalveolar), sangre o heces para descartar el diagnóstico.<sup>23,35,37,43</sup>

Si la madre es positiva para infección por SARS-CoV-2, las pruebas moleculares en el neonato deben realizarse en muestras de nasofaringe, orofaringe y recto, dentro de las primeras 24 horas posteriores al nacimiento y repetirlas 24 horas después de la primera toma de las muestras, ya que la tasa de detección en exudado faríngeo es del 50%. Aun cuando la tasa de detección en lavado bronquioalveolar es mayor, se incrementa el riesgo de infección cruzada.<sup>23</sup>

La recolección de las muestras debe efectuarse, preferentemente, en una habitación aislada con presión negativa y con el adecuado equipo de protección personal (EPP) (Cuadro I).

De acuerdo con los antecedentes, el cuadro clínico, el resultado de pruebas moleculares, la microscopía electrónica y las pruebas serológicas, Shah *et al.*<sup>46</sup> propusieron un sistema de clasificación de caso de infección por SARS-CoV-2 en el neonato, de acuerdo con las siguientes definiciones: confirmado (evidencia fuerte de infección con microbiología confirmatoria), probable (fuerte evidencia de infección pero sin microbiología confirmatoria), posible (evidencia sugestiva de infección, pero incompleta), improbable (poco sustento para el diagnóstico pero la infección no puede ser totalmente descartada) y no infectado (sin evidencia de infección) (Cuadro II).

## Manejo

Cuando se tiene sospecha de que la madre cursa con infección por SARS-CoV-2, se deben tomar muestras de exudado nasal y faríngeo de la madre para la detección de RNA viral. Toda paciente embarazada con sospecha o confirmación de COVID-19 debe usar cubrebocas quirúrgico durante su estancia hospitalaria y durante el traslado a la sala de labor o quirófano, siempre evitando las rutas con mayor circulación de

**Cuadro I.** Niveles del equipo de protección personal (EPP) para trabajadores de la salud<sup>44,45</sup>

Nivel	PPE recomendado
1 Estándar	En casos no sospechosos o no conocidos de infección y en los que se prevé exposición a sangre y/o fluidos corporales: Precaución estándar para el control de infecciones – Bata desechable – Guantes desechables Considerar (si hay riesgo de rociar o salpicar) – Protección de ojos y cara (cubrebocas quirúrgico resistente a fluidos tipo IIR y visor facial completo o goggles grado médico)
2 Contacto	En casos sospechosos o confirmados de agente infeccioso que se transmite por contacto directo/indirecto y en los que se prevé exposición a sangre y/o fluidos corporales: Precauciones de contacto directo/indirecto – Bata desechable; considerar traje desechable resistente a fluidos – Guantes desechables Considerar (si hay riesgo de rociar o salpicar) – Protección de ojos y cara (cubrebocas quirúrgico resistente a fluidos tipo IIR y goggles grado médico o visor facial completo)
2 Vía aérea	En casos sospechosos o confirmados de agente infeccioso que se transmite por vía aérea: – Bata desechable; considerar traje desechable resistente a fluidos – Guantes desechables – Respirador filtrante con pieza facial 3 (FFP3) y protección ocular o respirador motorizado con capucha
Para todos los procedimientos generadores de aerosoles usar FFP3 o N95 y protección ocular o respirador motorizado con capucha	
3 Mejorado	En casos sospechosos o confirmados de enfermedad infecciosa de consecuencias severas por contacto (por ejemplo, virus del Ébola o de Lassa) o por vía aérea (SARS-CoV-1, MERS-Cov, influenza aviar, SARS-CoV-2): – Bata quirúrgica reforzada de manga larga resistente a fluidos – Capucha desechable resistente a líquidos en caso de que la bata no tenga gorro – Delantal largo de plástico desechable – Respirador FFP3, N95 o con capucha motorizada – Visera desechable de cara completa – Dos juegos de guantes desechables largos – Zapatos cerrados – Botas quirúrgicas desechables

**Cuadro II.** Clasificación de caso de infección por SARS-CoV-2 en el neonato<sup>45</sup>

Paciente	Categoría	Definición de caso
Infección congénita con recién nacido vivo		
Neonato sintomático con madre SARS-CoV-2 (+)	Confirmado	RT-PCR (+) en sangre de CU o neonatal en las primeras 12 h o en LA antes de la RM
	Probable	RT-PCR (+) en MVR al nacimiento después de la limpieza y en lado fetal de placenta en neonato obtenido por cesárea antes de la RM o en tejido placentario
	Posible	RT-PCR (-) en MVR al nacimiento después de la limpieza pero anticuerpos IgM (+) en sangre de CU o neonatal en las primeras 12 h o en tejido placentario
	Improbable	RT-PCR (-) en MVR al nacimiento después de la limpieza y RT-PCR no realizada en sangre de CU o neonatal en las primeras 12 h o en LA
	No infectado	RT-PCR (-) en MVR al nacimiento después de la limpieza y en sangre de CU o neonatal en las primeras 12 h o en LA antes de la RM; y anticuerpos IgM (-) en sangre de CU o neonatal en las primeras 12 h
Neonato asintomático con madre SARS-CoV-2 (+)	Confirmado	RT-PCR (+) en sangre de CU o neonatal en las primeras 12 h
	Probable	RT-PCR (+) en LA colectado antes de la RM pero (-) en sangre de CU o neonatal en las primeras 12 h
	Posible	Anticuerpos IgM (+) en sangre de CU o RT-PCR (+) en tejido placentario, pero (-) en sangre de CU o neonatal en las primeras 12 h o en LA
	Improbable	RT-PCR (-) en sangre de CU o neonatal en las primeras 12 h o en LA colectado previo a la RM y serología no realizada
	No infectado	RT-PCR para el virus (-) en sangre de CU o neonatal en las primeras 12 h o en LA antes de la ruptura de membranas, y anticuerpos IgM (-) en sangre de CU
Infección adquirida durante el parto		
Neonato sintomático con madre SARS-CoV-2 (+)	Confirmado	RT-PCR (+) en MVR al nacimiento después de la limpieza y 24-48 h después, excluyendo otras explicaciones alternativas para el cuadro clínico
	Probable	RT-PCR (+) en MVR al nacimiento después de la limpieza pero no 24-48 h después, excluyendo otras explicaciones alternativas para el cuadro clínico
	Posible	RT-PCR (-) en MVR al nacimiento y (+) en cualquier tejido materno (vaginal, placentario, CU) o piel neonatal al nacimiento, excluyendo otras explicaciones alternativas para el cuadro clínico
	Improbable	RT-PCR (-) en MVR al nacimiento después de la limpieza o en cualquier tejido materno (vaginal, placentario, CU) o piel neonatal al nacimiento, sin identificar otras explicaciones alternativas para el cuadro clínico
	No infectado	RT-PCR (-) en MVR al nacimiento después de la limpieza o en cualquier tejido materno (vaginal, placentario, CU) o piel neonatal al nacimiento, identificando otras explicaciones alternativas para el cuadro clínico
Neonato asintomático con madre SARS-CoV-2 (+)	Confirmado	RT-PCR (+) en MVR al nacimiento después de la limpieza y 24-48 h después
	Posible	RT-PCR (+) en MVR al nacimiento después de la limpieza y (-) 24-48 h después
	No infectado	RT-PCR (-) en MVR al nacimiento después de la limpieza o en cualquier tejido materno (vaginal, placentario, CU) o piel neonatal al nacimiento
Infección neonatal adquirida posparto		
Neonato sintomático después de 48 h de vida con o sin familiar o cuidador (+) para SARS-CoV-2	Confirmado	RT-PCR (+) en MVR o rectal después de 48 h del nacimiento en quien la prueba en MVR fue (-) al nacer
	Probable	RT-PCR (+) en MVR o rectal después de 48 h del nacimiento en quien no se realizó la prueba al nacer
	No infectado	RT-PCR (-) en MVR o rectal después de 48 h del nacimiento y otra causa identificada

CU: Cordón umbilical; LA: Líquido amniótico; RM: Ruptura de membranas; MVR: Muestras de vías respiratorias.

personas. Todo el personal de salud involucrado en el traslado y manejo de la paciente debe utilizar EPP.<sup>22,47</sup>

Respecto al momento de la interrupción del embarazo, la infección por SARS-CoV-2 por sí misma no es una indicación; para decidirlo deben tomarse en consideración el estado clínico de la madre, la edad gestacional y el bienestar fetal.<sup>37,48</sup> No existe suficiente evidencia de los efectos que pueden tener los inductores de maduración pulmonar en la respuesta inmunológica de una madre con infección por SARS-CoV-2, sin embargo deben evaluarse las condiciones de salud de cada paciente.<sup>23</sup>

Dado que el parto vaginal y la cesárea son procedimientos en los que hay exposición a fluidos corporales, la sala de partos o quirúrgica debe ser desinfectada y esterilizada al final de cada cirugía. Solo debe estar presente el personal de salud necesario y se debe utilizar equipo y material desechable que estará en contacto directo con la paciente. El neonatólogo debe ser notificado al menos 30 minutos antes de cualquier parto o cesárea planeada para que lleve a cabo la preparación adecuada.<sup>48</sup> Se sugiere el uso de máscaras N95 en caso de procedimientos generadores de aerosoles.<sup>22,47,48</sup>

No hay evidencia de que alguna vía de interrupción del embarazo tenga mayor beneficio o riesgo del habitualmente reportado para cada procedimiento, por lo que la elección de la vía debe basarse en las indicaciones obstétricas,<sup>48,49</sup> sin embargo, debe tomarse en cuenta que la realización de cesárea requiere mayor personal de salud en la sala y que, en caso de requerir anestesia general, es necesario efectuar intubación endotraqueal, un procedimiento generador de aerosoles que incrementa el riesgo de dispersión viral en comparación con la anestesia espinal.<sup>22,47,48</sup>

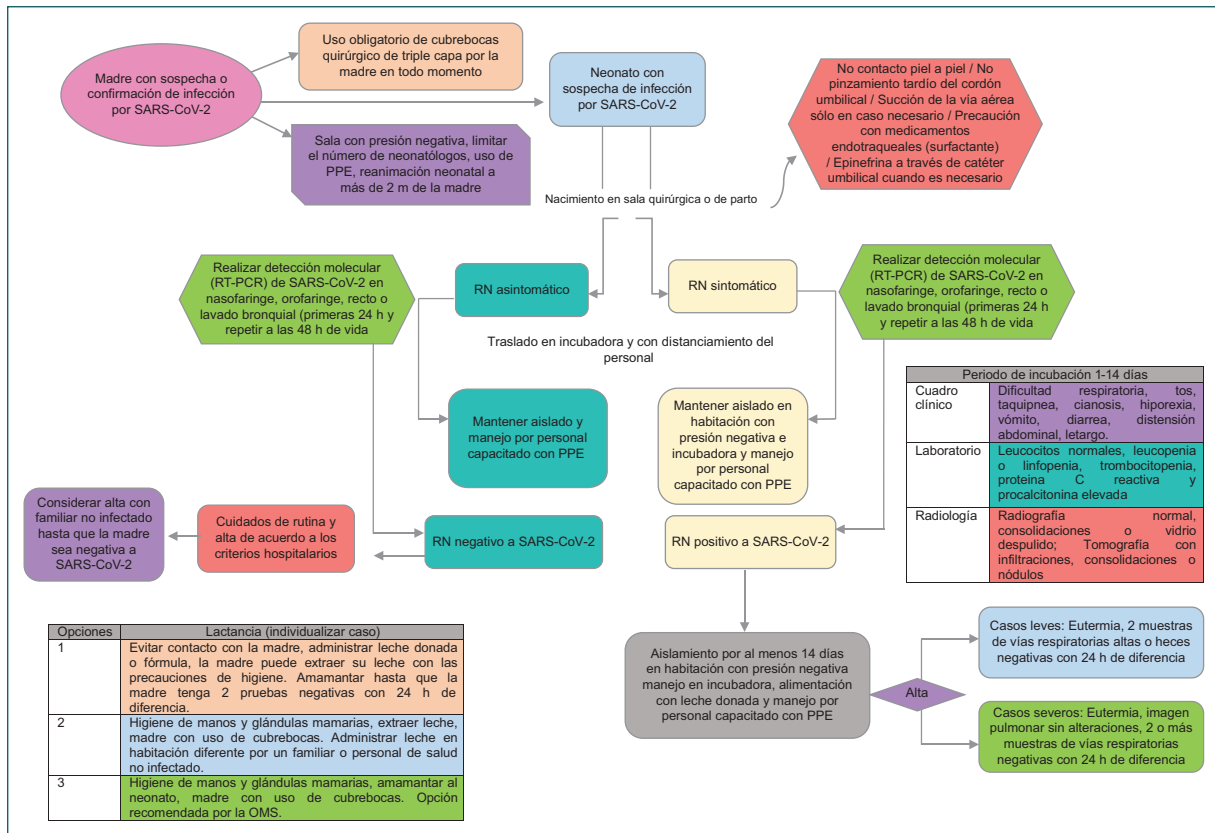
Respecto al pinzamiento de cordón umbilical, se ha sugerido que el pinzamiento del cordón umbilical se realice de inmediato para reducir la posibilidad de transmisión transplacentaria del virus.<sup>35,47</sup> Por otro lado, dados los beneficios del pinzamiento tardío del cordón, se ha sugerido que este procedimiento pueda realizarse en recién nacidos vigorosos, siempre y cuando la madre no presente fiebre, tos y otros síntomas respiratorios.

Existe controversia respecto a ciertos procedimientos al nacer, por ejemplo, la OMS<sup>50</sup> sugiere el contacto piel a piel después del nacimiento para establecer la lactancia y el apego inmediato; sin embargo, las guías de China y España prefieren minimizar dicho contacto, recomendando el aislamiento inmediato del neonato para ser colocado en una habitación con presión

negativa o con filtros de alta eficiencia de partículas de aire y evitar visitas hasta que se obtenga el resultado de la prueba para detectar RNA de SARS-CoV-2. En caso de tener resultado negativo, se puede suspender el aislamiento para que el neonato sea atendido de manera rutinaria.<sup>22,23,35,47,51</sup>

Si el recién nacido requiere reanimación, esta debe efectuarse a una distancia mayor a 2 metros de la madre, debe existir una barrera física y el neonato debe ser trasladado y mantenido en aislamiento en una habitación con presión negativa. En el caso de recién nacidos pretérmino o de término con otras patologías, en ocasiones será necesario su ingreso a la UCIN. Ante la presencia de dificultad respiratoria debe realizarse una radiografía de tórax, aun cuando no se ha descrito un patrón específico pulmonar de la infección por SARS-CoV-2 en recién nacidos. Dado que no hay fármacos específicos, el manejo debe ser sintomático y de soporte, incluyendo el suministro de oxígeno, mantener adecuado equilibrio hidroelectrolítico y ácido-base, evitando agravar el edema pulmonar y la hipoxemia.<sup>23,43</sup> Se ha sugerido que el uso de gamma globulina puede ser efectivo en casos de enfermedad severa; por ejemplo, Zhu *et al.*,<sup>40</sup> reportaron el caso de un recién nacido pretérmino de 34.6 SDG, que fue ingresado a la UCIN 25 minutos después de nacer por taquipnea y quejido espiratorio, siendo tratado con terapia de oxígeno no invasiva por dos días, infusión intravenosa de gamma globulina (2 g/kg), transfusión de plaquetas y plasma, hidrocortisona (5 mg/kg/día por 6 días) y dosis bajas de heparina sódica (2 UI/kg/h por 6 días), combinada con heparina de bajo peso molecular (2 UI/kg/h por 6 días). El paciente se recuperó a los 15 días de vida y fue dado de alta en condiciones clínicas estables.

Para los recién nacidos con SDR, pueden ser útiles: la administración de surfactante pulmonar, el óxido nítrico inhalado, la ventilación oscilatoria de alta frecuencia e incluso el uso de membrana extracorporea pulmonar de rescate.<sup>23,35</sup> El manejo de la vía aérea neonatal debe efectuarse de acuerdo con las recomendaciones habituales; sin embargo, en caso de requerir intubación, el neonatólogo más experimentado es quien debe realizar el procedimiento y, en caso de reanimación con presión positiva continua en vías respiratorias (CPAP)/ventilación con presión positiva (PPV), se sugiere el uso de mascarilla laríngea en lugar de mascarilla facial, ya que así se reduce la generación de aerosoles. Durante la succión de la vía aérea y la administración de surfactante, también existe la posibilidad de generar aerosoles por lo que el neonatólogo



**Figura 1.** Flujograma de atención y manejo del recién nacido con sospecha o confirmación de infección por SARS-CoV-2. EPP: Equipo de protección personal; RN: Recién nacido; SARS-CoV-2: Coronavirus del Síndrome Respiratorio Agudo Severo 2.

y el personal de salud que realice dichos procedimientos, siempre deben utilizar el EPP adecuado. Los filtros de oxígeno, tubos del ventilador, mascarillas faciales y otros aditamentos necesarios para el manejo de la vía aérea deben ser cuidadosamente esterilizados.<sup>22</sup>

En la figura 1 se muestra un flujograma que resume los diferentes procesos para el manejo de los recién nacidos con sospecha o infección confirmada por SARS-CoV-2.

### Criterios de alta

En casos asintomáticos, el alta debe efectuarse hasta que las muestras de vías respiratorias altas o heces, recolectadas con al menos 24 horas de diferencia, sean negativas para SARS-CoV-2 en dos ocasiones consecutivas.<sup>35</sup>

En casos con síntomas leves/moderados, la temperatura corporal debe ser normal por más de tres días, los síntomas deben mejorar y el alta debe otorgarse hasta que las muestras de vías respiratorias altas o

heces, recolectadas con al menos 24 horas de diferencia, sean negativas para SARS-CoV-2 en dos ocasiones consecutivas.<sup>35</sup>

En casos con síntomas severos, además de lo anterior, las imágenes pulmonares no deben presentar alteraciones y las muestras de vías respiratorias bajas (esputo) recolectadas con al menos 24 horas de diferencia deben ser negativas para SARS-CoV-2 en dos ocasiones consecutivas antes de otorgar el alta.<sup>35</sup>

### Lactancia

Deben evaluarse los riesgos y los beneficios de la lactancia materna inmediata en cada caso particular,<sup>52,53,54</sup> aunque hasta la fecha no se ha demostrado la presencia de SARS-CoV-2 en leche materna, sí se ha demostrado la presencia de anticuerpos IgM.<sup>22</sup> Se ha sugerido que la leche de la madre o de donadora en quien se confirme infección por SARS-CoV-2 debe ser analizada en busca de RNA del virus y solo en caso de negatividad puede ser utilizada para alimentar al neonato.<sup>35</sup>



Aun cuando se tome la decisión de amamantar de inmediato al recién nacido, o no, en ambos casos debe mantenerse la producción de leche materna para iniciar la lactancia materna lo más pronto posible, dados sus grandes beneficios.<sup>52,54,55,56</sup>

En vista del posible riesgo de transmisión del SARS-CoV-2 al neonato por contacto con secreciones respiratorias infecciosas de la madre,<sup>57</sup> en caso de decidir que la madre amamante al recién nacido inicialmente, se recomienda tomar las precauciones de higiene necesarias para evitar la transmisión del virus por gotas o contacto.<sup>54,58,59</sup>

Chandrasekharan et al.<sup>22</sup> proponen tres opciones dependiendo de la decisión del médico tratante y de los padres, disponibilidad de recursos y cantidad de pacientes en la unidad hospitalaria:

- 1) Evitar contacto del recién nacido con la madre, administrándole fórmula láctea o leche de donadora, mientras la madre extrae la leche hasta que sea asintomática y tenga dos pruebas tomadas con 24 horas de diferencia negativas para SARS-CoV-2.
- 2) Medidas de higiene de manos y glándulas mamarias con jabón y agua, para posterior extracción de leche, de manera preferente con una bomba extractora, mientras la madre usa cubrebocas quirúrgico de triple capa.<sup>43</sup> La leche es administrada al neonato en una habitación diferente por un familiar o personal de salud no infectado con SARS-CoV-2.
- 3) Medidas de higiene de manos y glándulas mamarias con jabón y agua, para después amamantar al neonato, mientras la madre usa cubrebocas quirúrgico de triple capa.<sup>43</sup> Esta opción es la sugerida por la OMS, con las debidas precauciones y tomando en consideración los riesgos potenciales.

## Recomendaciones para el neonatólogo

La American Heart Association (AHA) en colaboración con American Academy of Pediatrics, American Association for Respiratory Care, American College of Emergency Physicians, The Society of Critical Care Anesthesiologists y la American Society of Anesthesiologists, así como con el apoyo de la American Association of Critical Care Nurses y National EMS Physicians, elaboraron una guía para ayudar al personal de salud en el manejo de pacientes con sospecha o confirmación de COVID-19 que requieren reanimación cardiopulmonar,<sup>60</sup> la cual incluye las siguientes sugerencias:

1. Reducir la exposición innecesaria al SARS-CoV-2 mediante el uso de PPE antes de entrar en contacto con pacientes sospechosos o confirmados de COVID-19.

2. Limitar el número de personas a la cantidad necesaria para el cuidado y atención del paciente.
3. Monitorear de manera estrecha a los pacientes para minimizar la necesidad de intubaciones de emergencia.
4. Si el paciente presenta alto riesgo de falla pulmonar o cardíaca, debe ser trasladado a una sala con presión negativa para minimizar el riesgo de exposición al virus por parte del personal de salud durante la reanimación.
5. Priorizar las estrategias de ventilación y oxigenación con baja producción de aerosoles.
6. Considerar los factores propios de cada caso (comorbilidad y severidad de la enfermedad) para evaluar el riesgo/beneficio de iniciar la reanimación.<sup>60</sup>

Cabe mencionar que los cuidados neonatales de rutina y los pasos iniciales de reanimación neonatal no suelen generar aerosoles, tal es el caso del secado, estimulación táctil, evaluación de la frecuencia cardíaca, colocación de oxímetro de pulso y derivaciones de electrocardiograma. Sin embargo, deben tomarse en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Para la reanimación se sugiere el uso de pieza en T en lugar de ventilación con bolsa y máscara.<sup>22</sup>
2. La succión de vía aérea no debería realizarse de manera rutinaria en nacimientos no complicados dado que se trata de un procedimiento productor de aerosol.
3. La administración de surfactante endotraqueal debe realizarse con las debidas precauciones. Se sugiere la administración de epinefrina intravenosa a través de un catéter colocado en la vena umbilical durante la reanimación neonatal.
4. Utilizar incubadoras cerradas para el traslado y cuidado (con apropiada distancia) de pacientes en la UCIN.<sup>60</sup>

## Conclusiones

La COVID-19 se ha convertido en una emergencia de salud pública global desde diciembre de 2019 dado el aumento exponencial en el número de casos confirmados, aunque la proporción de recién infectados parece ser relativamente menor. Los síntomas en los recién nacidos, en comparación con los adultos, han sido más leves (incluso, se han reportado pacientes asintomáticos) y el pronóstico más favorable. La evidencia actual no es suficiente para demostrar la transmisión vertical, aunque hay reportes que la sugieren, por lo que debe mantenerse vigilancia estrecha de las mujeres embarazadas con sospecha o confirmación de infección por COVID-19, así como de los neonatos para descartar o confirmar con mayor certeza dicha vía de transmisión. Sin embargo, sí

se ha documentado la susceptibilidad del recién nacido a infectarse durante el parto o después de este, por lo que se requieren precauciones especiales para su cuidado, sobre todo ante la sospecha o confirmación de COVID-19 materna, en familiares, visitas o, incluso, personal de salud. Dados los síntomas inespecíficos y la presentación atípica inicial reportada en los recién nacidos, la detección oportuna de infección por SARS-CoV-2 permitirá establecer las estrategias para su manejo, reduciendo la posibilidad de progresión a gravedad o el desarrollo de complicaciones, e incluso, considerar el papel que recién nacidos infectados pueden desempeñar en la transmisión comunitaria de SARS-CoV-2.

Las recomendaciones para el manejo de COVID-19 en la etapa perinatal continúan evolucionando, por lo que los enfoques y recomendaciones se basan en la evidencia disponible al día; estos presentan flexibilidad y permiten a los proveedores de atención médica perinatal determinar las mejores opciones en función de la evaluación individual del estado de salud de cada caso, de los riesgos y beneficios, del personal y espacio disponible, y de la disponibilidad de recursos.

## Conflicto de intereses

Los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflicto potencial de intereses del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Referencias

- Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med.* 2020;382(8):727-33. doi: 10.1056/NEJMoa2001017.
- Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu J, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020;395(10223):497-506. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.

- World Health Organization. Q and A on coronavirus (COVID-19). Ginebra, Suiza: World Health Organization; 2020. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-coronaviruses>.
- Lv DF, Ying QM, Weng YS, Shen CB, Chu JG, Kong JP, et al. Dynamic change process of target genes by RT-PCR testing of SARS-Cov-2 during the course of a Coronavirus Disease 2019 patient. *Clin Chim Acta.* 2020;506:172-5. doi: 10.1016/j.cca.2020.03.032.
- Schwartz DA, Graham AL. Potential Maternal and Infant Outcomes from (Wuhan) Coronavirus 2019-nCoV Infecting Pregnant Women: Lessons from SARS, MERS, and Other Human Coronavirus Infections. *Viruses.* 2020;12(2). doi: 10.3390/v12020194.
- Centers for Disease Control and Prevention. 2019 Novel Coronavirus. Atlanta, Georgia, Estados Unidos: Centers for Disease Control and Prevention; 2020. Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/faq.html#How-COVID-19-Spreads>.
- Guo YR, Cao QD, Hong ZS, Hong ZS, Tan YY, Chen SD, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status. *Mil Med Res.* 2020;7(1):11. doi: 10.1186/s40779-020-00240-0.
- Xu H, Zhong L, Deng J, Peng J, Dan H, Zeng X, et al. High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa. *Int J Oral Sci.* 2020;12(1):8. doi: 10.1038/s41368-020-0074-x.
- Jiang F, Deng L, Zhang L, Cai Y, Cheung CW, Xia Z. Review of the Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *J Gen Intern Med.* 2020. Online ahead of print. doi: 10.1007/s11606-020-05762-w
- Zhang W, Du RH, Li B, Zheng XS, Yang XL, Hu B, et al. Molecular and serological investigation of 2019-nCoV infected patients: implication of multiple shedding routes. *Emerg Microbes Infect.* 2020;9(1):386-9. doi: 10.1080/22221751.2020.1729071.
- van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med.* 2020; 382(16):1564-7. doi: 10.1056/NEJMc2004973.
- Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, Meredith HR, et al. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. *Ann Intern Med.* 2020;M20-0504. Online ahead of print. doi: 10.7326/M20-0504.
- World Health Organization. Novel coronavirus (2019-nCoV). Situation Report-10. Ginebra, Suiza: World Health Organization; 2020. Disponible en: [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200130-sitrep-10-ncov.pdf?sfvrsn=d0b2e480\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200130-sitrep-10-ncov.pdf?sfvrsn=d0b2e480_2).
- World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report-93. Ginebra, Suiza: World Health Organization; 2020. Disponible en: [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200422-sitrep-93-covid-19.pdf?sfvrsn=35cf80d7\\_4](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200422-sitrep-93-covid-19.pdf?sfvrsn=35cf80d7_4).

15. Dashraath P, Jing Lin Jeslyn W, Mei Xian Karen L, Li Min L, Sarah L, Biswas A, et al. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic and Pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 2020;M20-0504. Online ahead of print. doi: [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200422-sitrep-93-covid-19.pdf?sfvrsn=35cf80d7\\_4](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200422-sitrep-93-covid-19.pdf?sfvrsn=35cf80d7_4).
16. Kamali Aghdam M, Jafari N, Eftekhari K. Novel coronavirus in a 15-day-old neonate with clinical signs of sepsis, a case report. *Infect Dis (Lond).* 2020;52(6):427-9. doi: [10.1080/23744235.2020.1747634](https://doi.org/10.1080/23744235.2020.1747634).
17. Zaigham M, Andersson O. Maternal and perinatal outcomes with COVID-19: A systematic review of 108 pregnancies. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2020. Online ahead of print. doi: [10.1111/aogs.13867](https://doi.org/10.1111/aogs.13867).
18. Panahi L, Amiri M, Pouy S. Risks of Novel Coronavirus Disease (COVID-19) in Pregnancy; a Narrative Review. *Arch Acad Emerg Med.* 2020;8(1):e34.
19. Yang H, Sun G, Tang F, Peng M, Gao Y, Peng J, et al. Clinical features and outcomes of pregnant women suspected of coronavirus disease 2019. *J Infect.* 2020;S0163-4453(20)3212-7. Online ahead of print. doi: [10.1016/j.jinf.2020.04.003](https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.003).
20. Yang P, Wang X, Liu P, Wei C, He B, Zheng J, et al. Clinical characteristics and risk assessment of newborns born to mothers with COVID-19. *J Clin Virol.* 2020;127:104356. doi: [10.1016/j.jcv.2020.104356](https://doi.org/10.1016/j.jcv.2020.104356).
21. Mimouni F, Lakshminrusimha S, Pearlman SA, Raju T, Gallagher PG, Mendlovic J. Perinatal aspects on the covid-19 pandemic: a practical resource for perinatal-neonatal specialists. *J Perinatol.* 2020;40(5):820-6. doi: [10.1038/s41372-020-0665-6](https://doi.org/10.1038/s41372-020-0665-6).
22. Chandrasekharan P, Vento M, Trevisanuto D, Partridge E, Underwood MA, Wiedeman J, et al. Neonatal Resuscitation and Postresuscitation Care of Infants Born to Mothers with Suspected or Confirmed SARS-CoV-2 Infection. *Am J Perinatol.* 2020. Online ahead of print. doi: [10.1055/s-0040-1709688](https://doi.org/10.1055/s-0040-1709688).
23. Lu Q, Shi Y. Coronavirus disease (COVID-19) and neonate: What neonatologist need to know. *J Med Virol.* 2020. Online ahead of print. doi: [10.1002/jmv.25740](https://doi.org/10.1002/jmv.25740).
24. Levy A, Yagil Y, Bursztyn M, Barkalifa R, Scharf S, Yagil C. ACE2 expression and activity are enhanced during pregnancy. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2008;295(6):R1953-61. doi: [10.1152/ajpregu.90592.2008](https://doi.org/10.1152/ajpregu.90592.2008).
25. Chen H, Guo J, Wang C, Luo F, Yu X, Zhang W, et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *Lancet.* 2020;395(10226):809-15. doi: [10.1016/S0140-6736\(20\)30360-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30360-3).
26. Liu W, Wang J, Li W, Zhou Z, Liu S, Rong Z. Clinical characteristics of 19 neonates born to mothers with COVID-19. *Front Med.* 2020. Online ahead of print. doi: [10.1007/s11684-020-0772-y](https://doi.org/10.1007/s11684-020-0772-y).
27. Peng Z, Wang J, Mo Y, Duan W, Xiang G, Yi M, et al. Unlikely SARS-CoV-2 vertical transmission from mother to child: A case report. *J Infect Public Health.* 2020;13(5):818-820. doi: [10.1016/j.jiph.2020.04.004](https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.04.004).
28. Xiong X, Wei H, Zhang Z, Chang J, Ma X, Gao X, et al. Vaginal Delivery Report of a Healthy Neonate Born to a Convalescent Mother with COVID-19. *J Med Virol.* 2020. Online ahead of print. doi: [10.1002/jmv.25857](https://doi.org/10.1002/jmv.25857).
29. Zhang ZJ, Yu XJ, Fu T, Liu Y, Jiang Y, Yang BX, et al. Novel Coronavirus Infection in Newborn Babies Under 28 Days in China. *Eur Respir J.* 2020;55(6): 2000697. doi: [10.1183/13993003.00697-2020](https://doi.org/10.1183/13993003.00697-2020).
30. Choi SH, Kim HW, Kang JM, Kim DH, Cho EY. Epidemiology and clinical features of coronavirus disease 2019 in children. *Clin Exp Pediatr.* 2020; 63(4):125-32. doi: [10.3345/cep.2020.00535](https://doi.org/10.3345/cep.2020.00535).
31. Dong L, Tian J, He S, Zhu C, Wang J, Liu C, et al. Possible Vertical Transmission of SARS-CoV-2 From an Infected Mother to Her Newborn. *JAMA.* 2020;e204621. Online ahead of print. doi: [10.1001/jama.2020.4621](https://doi.org/10.1001/jama.2020.4621).
32. Kimberlin DW, Stagno S. Can SARS-CoV-2 Infection Be Acquired In Utero?: More Definitive Evidence Is Needed. *JAMA.* 2020. Online ahead of print. doi: [10.1001/jama.2020.4868](https://doi.org/10.1001/jama.2020.4868).
33. Zeng H, Xu C, Fan J, Tang Y, Deng Q, Zhang W, et al. Antibodies in Infants Born to Mothers With COVID-19 Pneumonia. *JAMA.* 2020 Mar 26;e204861. Online ahead of print. doi: [10.1001/jama.2020.4861](https://doi.org/10.1001/jama.2020.4861).
34. Alzamora MC, Paredes T, Caceres D, Webb CM, Valdez LM, La Rosa M. Severe COVID-19 during Pregnancy and Possible Vertical Transmission. *Am J Perinatol.* 2020. Online ahead of print. doi: [10.1055/s-0040-1710050](https://doi.org/10.1055/s-0040-1710050).
35. Wang L, Shi Y, Xiao T, Fu J, Feng X, Mu D, et al. Chinese expert consensus on the perinatal and neonatal management for the prevention and control of the 2019 novel coronavirus infection (First edition). *Ann Transl Med.* 2020;8(3):47. doi: [10.21037/atm.2020.02.20](https://doi.org/10.21037/atm.2020.02.20).
36. Yu N, Li W, Kang Q, Xiong Z, Wang S, Lin X, et al. Clinical features and obstetric and neonatal outcomes of pregnant patients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective, single-centre, descriptive study. *Lancet Infect Dis.* 2020;S1473-3099(20)30176-6. Online ahead of print. doi: [10.1016/S1473-3099\(20\)30176-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30176-6).
37. Chen D, Yang H, Cao Y, Cheng W, Duan T, Fan C, et al. Expert consensus for managing pregnant women and neonates born to mothers with suspected or confirmed novel coronavirus (COVID-19) infection. *Int J Gynaecol Obstet.* 2020;149(2):130-6. doi: [10.1002/ijgo.13146](https://doi.org/10.1002/ijgo.13146).
38. Jeng MJ. COVID-19 in children: Current status. *J Chin Med Assoc.* 2020. Online ahead of print. doi: [10.1097/JCMA.0000000000000323](https://doi.org/10.1097/JCMA.0000000000000323).
39. Zeng L, Xia S, Yuan W, Kai Y, Xiao F, Shao J, et al. Neonatal Early-Onset Infection With SARS-CoV-2 in 33 Neonates Born to Mothers With COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Pediatr.* 2020;e200878. Online ahead of print. doi: [10.1001/jamapediatrics.2020.0878](https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.0878).
40. Zhu H, Wang L, Fang C, Peng S, Zhang L, Chang G, et al. Clinical analysis of 10 neonates born to mothers with 2019-nCoV pneumonia. *Transl Pediatr.* 2020;9(1):51-60. doi: [10.21037/tp.2020.02.06](https://doi.org/10.21037/tp.2020.02.06).
41. Han MS, Seong MW, Heo EY, Park JH, Kim N, Shin S, et al. Sequential analysis of viral load in a neonate and her mother infected with SARS-CoV-2. *Clin Infect Dis.* 2020;ciaa447. Online ahead of print. doi: [10.1093/cid/ciaa447](https://doi.org/10.1093/cid/ciaa447).

42. Wang SS, Zhou X, Lin XG, Liu YY, Wu JL, Sharifu LM, et al. Experience of Clinical Management for Pregnant Women and Newborns with Novel Coronavirus Pneumonia in Tongji Hospital, China. *Curr Med Sci*. 2020. Online ahead of print. doi: 10.1007/s11596-020-2174-4.
43. Chawla D, Chirla D, Dalwai S, Deorari AK, Ganatra A, Gandhi A, et al. Perinatal-Neonatal Management of COVID-19 Infection - Guidelines of the Federation of Obstetric and Gynecological Societies of India (FOGSI), National Neonatology Forum of India (NNF), and Indian Academy of Pediatrics (IAP). *Indian Pediatr*. 2020;S097475591600154. Online ahead of print.
44. Public Health England. COVID-19 personal protective equipment (PPE). England, United Kingdom: Public Health England; 2020. Disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/wuhan-novel-coronavirus-infection-prevention-and-control/covid-19-personal-protective-equipment-ppe>.
45. Health Protection Scotland. Appendix 16-Best Practice-Aide memoire for levels of Personal Protective Equipment (PPE) for healthcare workers when providing patient care. Scotland, United Kingdom: Health Protection Scotland; 2019. Disponible en: <http://www.nipcm.hps.scot.nhs.uk/media/1437/2019-02-11-aide-memoire-for-levels-of-personal-protective-equipment-ppe-for-health-care-workers-for-patient-care.pdf>.
46. Shah PS, Diambomba Y, Acharya G, Morris SK, Bitnun A. Classification system and case definition for SARS-CoV-2 infection in pregnant women, fetuses, and neonates. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2020;99(5):565-8. doi: 10.1111/aogs.13870.
47. Ashokka B, Loh MH, Tan CH, Su LL, Young BE, Lye DC, et al. Care of the pregnant woman with COVID-19 in labor and delivery: anesthesia, emergency cesarean delivery, differential diagnosis in the acutely ill parturient, care of the newborn, and protection of the healthcare personnel. *Am J Obstet Gynecol*. 2020;223(1):66-74.e3. doi: 10.1016/j.ajog.2020.04.005.
48. Qi H, Luo X, Zheng Y, Zhang H, Li J, Zou L, et al. Safe Delivery for COVID-19 Infected Pregnancies. *BJOG*. 2020. Online ahead of print. doi: 10.1111/1471-0528.16231.
49. Rasmussen SA, Smulian JC, Lednický JA, Wen TS, Jamieson DJ. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and pregnancy: what obstetricians need to know. *Am J Obstet Gynecol*. 2020;S0002-9378(20)30197-6. doi: 10.1016/j.ajog.2020.02.017.
50. World Health Organization. Q and A on COVID-19 and breastfeeding. Ginebra, Suiza: World Health Organization; 2020. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-on-covid-19-and-breastfeeding>.
51. Ministerio de sanidad, Gobierno de España. Manejo de la mujer embarazada y el recién nacido con COVID-19. Ginebra, Suiza: World Health Organization; 2020. Disponible en: [https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCovChina/documentos/Documento\\_manejo\\_embarazo\\_recien\\_nacido.pdf](https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCovChina/documentos/Documento_manejo_embarazo_recien_nacido.pdf).
52. Davanzo R. Breast feeding at the time of COVID-19: do not forget expressed mother's milk, please. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2020;0:F1. Online ahead of print. doi: 10.1136/archdischild-2020-319149.
53. Centers for Disease Control and Prevention. Considerations for inpatient obstetric healthcare settings. Atlanta, Georgia, Estados Unidos: Centers for Disease Control and Prevention; 2020. Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/inpatient-obstetric-healthcare-guidance.html>.
54. Salvatori G, De Rose DU, Concato C, Alario D, Olivini N, Dotta A, et al. Managing COVID-19-Positive Maternal-Infant Dyads: An Italian Experience. *Breastfeed Med*. 2020. Online ahead of print. doi: 10.1089/bfm.2020.0095.
55. Davanzo R, Moro G, Sandri F, Agosti M, Moretti C, Mosca F. Breastfeeding and Coronavirus Disease-2019. Ad interim indications of the Italian Society of Neonatology endorsed by the Union of European Neonatal and Perinatal Societies. *Matern Child Nutr*. 2020;e13010. Online ahead of print. doi: 10.1111/mcn.13010.
56. Marinelli KA. International Perspectives Concerning Donor Milk Banking During the SARS-CoV-2 (COVID-19) Pandemic. *J Hum Lact*. 2020;890334420917661. Online ahead of print. doi: 10.1177/0890334420917661.
57. Baud D, Giannoni E, Pomar L, Qi X, Nielsen-Saines K, Musso O, et al. COVID-19 in pregnant women - Authors' reply. *Lancet Infect Dis*. 2020;S1473-3099 (20)30192-4. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30192-4.
58. World Health Organization. Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected. Ginebra, Suiza: World Health Organization; 2020. Disponible en: [https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected](https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected).
59. UNICEF. Coronavirus disease (COVID-19): What parents should know. Nueva York, Nueva York, Estados Unidos: UNICEF; 2020. Disponible en: <https://www.unicef.org/stories/novel-coronavirus-outbreak-what-parents-should-know>.
60. Edelson DP, Sasson C, Chan PS, Atkins DL, Aziz K, Becker LB, et al. Interim Guidance for Basic and Advanced Life Support in Adults, Children, and Neonates With Suspected or Confirmed COVID-19: From the Emergency Cardiovascular Care Committee and Get With the Guidelines((R))-Resuscitation Adult and Pediatric Task Forces of the American Heart Association in Collaboration with the American Academy of Pediatrics, American Association for Respiratory Care, American College of Emergency Physicians, The Society of Critical Care Anesthesiologists, and American Society of Anesthesiologists: Supporting Organizations: American Association of Critical Care Nurses and National EMS Physicians. *Circulation*. 2020. Online ahead of print. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047463.

**Cómo citar este artículo:**

Sánchez-Cruz A, López-Muñoz E, Mateos-Sánchez L. COVID-19, implicaciones para el recién nacido. Revisión de la literatura. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2020;58 Supl 2:S175-186.