

Hipoxemia silenciosa y uso de oxímetro de pulso en el hogar para detección precoz de complicaciones por Covid-19: reporte de un caso y revisión de la literatura

Valentina Berna L.⁽¹⁾, Laura Mendoza I.⁽²⁾

⁽¹⁾Estudiante de Medicina Universidad de Chile

⁽²⁾Servicio de Neumología, HCUCH

SUMMARY *Silent hypoxemia is one of the clinical presentations caused by SARS-CoV-2. It is still considered a medical mystery, as there are inconsistencies between arterial oxygen saturation levels and respiratory symptoms; a clinical scenario that had not been seen before. Their main risk is that it delays medical assistance because they do not have breathing difficulties and, when they consult, the lung damage is quite advanced. The early detection of hypoxia can favor the premature diagnosis of COVID-19 pneumonia and start treatment without delay. The pulse oximeter is presented as a useful, inexpensive, and easy-to-use tool for monitoring oxygen saturation at home in mild illness and detecting silent hypoxemia. This work presents the case of a patient with COVID-19 who, thanks to the use of a pulse oximeter at home, was able to detect silent hypoxemia and favored the early diagnosis of SARS-CoV-2 pneumonia.*

Fecha recepción: septiembre 2020 | Fecha aceptación: octubre 2020

INTRODUCCIÓN

La infección por SARS-CoV-2 provoca la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), cuyas manifestaciones clínicas van desde pacientes asintomáticos hasta falla respiratoria grave y la muerte⁽¹⁾. Una de las presentaciones clínicas que tiene el virus y que ha sido un misterio médico es la hipoxemia silenciosa (HS), en la cual los pacientes presentan una discordancia entre los niveles de hipoxia y la experiencia subjetiva de dificultad respiratoria⁽¹⁻³⁾. En este trabajo se reporta un caso de HS en

donde el uso de pulsioxímetro en el hogar permitió la detección precoz de neumonía por COVID-19.

CASO CLÍNICO

Mujer de 75 años con antecedentes de hipertensión arterial, resistencia a la insulina y sobrepeso. Vive con su esposo y tres hijos que fueron diagnosticados con COVID-19 hace una semana, confirmado mediante test PCR para SARS-CoV-2. En todo el período ningún miembro de la familia mantuvo medidas de distanciamiento ni protección personal. Tras una semana de iniciar los síntomas, su esposo

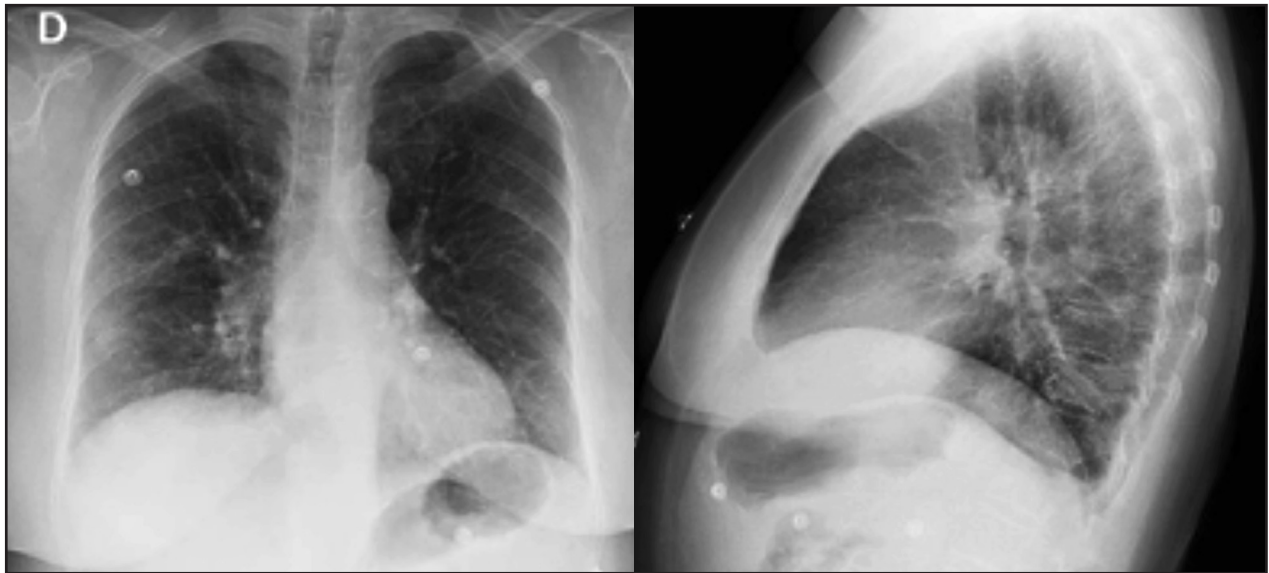


Figura 1. Radiografía de tórax posteroanterior y lateral.

y dos hijos fueron hospitalizados por neumonía al presentar disnea.

A diferencia de los otros familiares, la mujer no presenta síntomas característicos de COVID-19 como tos, fiebre o disnea. Solamente refiere astenia, diarrea ocasional y cefalea leve que maneja adecuadamente con celecoxib. Desde la confirmación mediante examen PCR de sus familiares, deciden comprar por iniciativa propia un oxímetro de pulso.

A los 5 días de haber comenzado con los síntomas, la paciente presenta una saturación arterial de oxígeno (SaO_2) medida con pulsioxímetro de 85%; sin embargo, no refiere disnea ni cambios en la percepción de su salud, afirmando que se siente bien. Tras consultar con telemedicina respecto a este valor, decide acudir al Servicio de Urgencia, en donde confirman hipoxemia y taquipnea al presentar desaturación con fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) ambiental y frecuencia respiratoria de 29 ciclos por minuto.

Se le realiza una radiografía de tórax portátil que muestra opacidades parcialmente definidas en el tercio medio e inferior del campo pulmonar dere-

cho, en contexto de neumopatía aguda compatible con COVID-19 (Figura 1). También se le realizan exámenes de laboratorio, cuyos valores alterados se incluyen en la Tabla 1.

Se hospitaliza a la paciente por neumonía por COVID-19 y se inicia manejo con oxigenoterapia de 3 litros/minuto por naricera, dexametasona (6 mg por día) y anticoagulantes. Al día siguiente, se le realiza otra radiografía de tórax que muestra opacidades pulmonares bilaterales (Figura 2).

Desde el ingreso, la paciente evoluciona con clínica favorable, disminuyendo la necesidad de oxigenoterapia progresivamente hasta la suspensión total con SaO_2 de 94% a los 7 días de hospitalización. Los exámenes de laboratorio en sangre muestran normalización de los leucocitos, dímero D y proteína C reactiva. Le dan el alta y continúa el tratamiento ambulatorio con prednisona 20 mg por 5 días vía oral.

DISCUSIÓN

La disnea es el síntoma consciente, subjetivo y angustioso de la dificultad respiratoria, que puede desencadenarse por muchas condiciones, pero que

Tabla 1. Exámenes alterados realizados en el Servicio de Urgencia al ingreso de la paciente.

Examen	Resultado	Valor de referencia
Leucocitos	4.080 (linfocitos 1.000)	4.400 – 11.300
Eritrocitos	5.32 x 10 ⁶	4.1 – 5.1 x 10 ⁶
Creatinquinasa total	848 U/L	26 – 170 U/L
Proteína C reactiva	36 mg/L	<5 mg/L
Transaminasa oxaloacética	72 U/L	10-35 U/L
Transaminasa pirúvica	57 U/L	10-35 U/L
Gamaglutamiltransferasa	38 U/L	<36 U/L
Calcio	8,5 mg/dL	8,6 – 10,2 mg/dL
Deshidrogenasa láctica	386 U/L	135 – 214 U/L
Glucosa	137 mg/dL	82 – 115 mg/dL
Ferritina	1015 ng/mL	13 – 150 ng/mL
Dímero D	0,51 ug/mL	<0,5 ug/mL
PCR Filmarray respiratorio ampliado	Negativo para otros virus o bacterias-	

en pacientes con COVID-19 no aparece en todos los casos⁽³⁾. En cambio, tenemos pacientes que se mantienen despiertos, conversando y sin dificultad para respirar, cuando los niveles de oxigenación arterial están tan bajos que deberían estar inconscientes o al borde de la falla orgánica⁽²⁾. En la cohorte de pacientes en Wuhan que tenían neumonía por COVID-19, solo un 19% presentaba dificultad respiratoria. Mientras que un 62% de los pacientes con enfermedad grave y 46% de los pacientes que terminaron intubados, ventilados o fallecieron, no presentó disnea⁽³⁾.

La fisiopatología involucrada en la HS por COVID-19 todavía no está clara, pero se han propuesto mecanismos que incluyen la falla del sistema homeostático de gases arteriales⁽³⁾ y la capacidad conservada para expeler CO₂ al principio de la neumonía, lo que provoca que los pacientes sufran hipoxemia, pero no sientan ninguna dificultad⁽⁴⁾.

El problema que trae este fenómeno es que enmascara la gravedad del cuadro clínico y retrasa la consulta médica. Si los pacientes esperan hasta la aparición de la disnea, el daño pulmonar ya es avanzado, encontrándose con neumonías graves⁽³⁾. Dada esta situación, detectar la HS en pacientes COVID-19

antes de que presenten disnea se vuelve fundamental para un diagnóstico temprano que evite el atraso del tratamiento y la progresión de la neumonía, lo que podría ayudar a prevenir la intubación y ventilación mecánica⁽⁴⁾.

A la vez, reconocer la HS como una de las características clínicas de la neumonía por COVID-19 ha permitido un mejor manejo hospitalario del paciente, ya que ha llevado a los profesionales a fijarse en otras variables como taquicardia, fiebre, parámetros inflamatorios y no solo la presencia de disnea para definir una conducta⁽³⁾.

A pesar de que no hay estudios que describan las consecuencias de la detección temprana de la HS en relación con los resultados clínicos, se cree que al detectar precozmente un pulmón enfermo se tendrá un mejor resultado ante el manejo, ya que la hipoxia puede rápidamente progresar a neumonía grave y muerte⁽⁵⁾.

Diversos trabajos han propuesto la utilización de pulsioxímetros para la monitorización de la saturación de oxígeno en pacientes COVID-19^(6,7), lo cual cumpliría con un rol aún más importante en aquellos casos de pacientes con HS^(1,4,5,8-10).

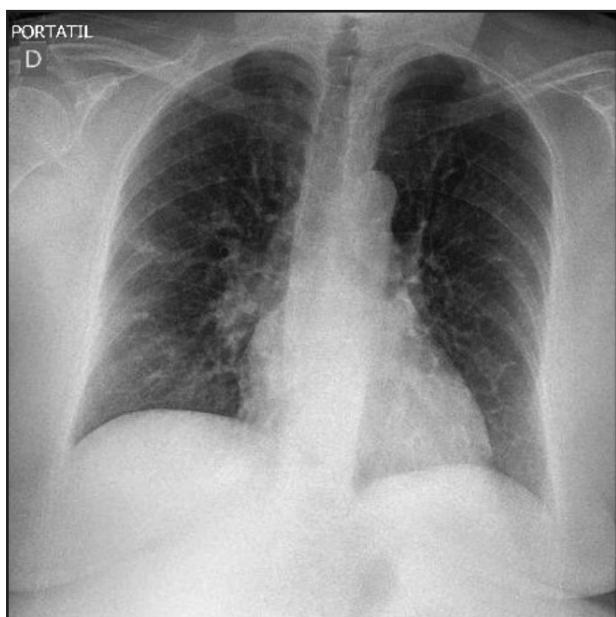


Figura 2. Radiografía de tórax portátil.

El oxímetro de pulso es un dispositivo no invasivo que sirve para medir indirectamente la SaO_2 ⁽¹⁰⁾. La oximetría de pulso se basa en un sistema de fotopletismografía⁽¹¹⁾. El oxímetro convencional emite dos longitudes de onda, una luz roja (660 nm) y otra infrarroja (940 nm), que se transmiten a través de un lecho pulsátil vascular, como la falange distal de los dedos, hasta llegar a un fotodetector ubicado al otro del dispositivo⁽¹²⁾. A partir del cociente de transmisión de luz roja/luz infrarroja se puede estimar la SaO_2 en el componente pulsátil de la señal (SpO_2)⁽¹¹⁾. Para que funcione el sistema es necesario el flujo pulsátil, ya que aumenta la absorción de luz y es la única forma de identificar la sangre arterial de otros factores que absorben las longitudes de onda⁽¹⁰⁾.

Existe otro sistema de pulsioximetría en que se utiliza luz reflectada. Se emite una onda de luz que refleja en la hemoglobina y llega a un sensor ubicado en la misma superficie que el emisor de luz. Este medio es el que utilizan los teléfonos inteligentes o *smartphones*⁽⁴⁾. Tienen la ventaja de demorarse menos que los de transmisión en dar resultados y sirven para casos de baja perfusión sanguínea⁽¹¹⁾.

La exactitud de los pulsioxímetros puede variar dependiendo de la SaO_2 . En pacientes con SaO_2 de 90% o más es un método confiable; sin embargo, con SaO_2 bajo 90% la exactitud y precisión empeoran^(12,13), presentando altas diferencias entre la SpO_2 y SaO_2 en saturaciones bajo 80%⁽¹¹⁾. Por otro lado, la exactitud mejora si se utiliza el pulsioxímetro de manera continua en un paciente, siendo un dispositivo confiable para detectar caídas en la SpO_2 que se traducen a deterioros de la función respiratoria⁽¹¹⁾.

Hay que tener en cuenta que existen situaciones que limitan el uso de los pulsioxímetros y pueden dar información errónea: SaO_2 bajo 80%; desplazamiento de la curva de disociación de oxihemoglobina en casos de dishemoglobinas, ya que no es capaz de identificarlas; estados de baja perfusión y disminución de la pulsatilidad; hiperpigmentación de la piel; interferencia con iluminación ambiental; uso de esmalte de uña y movimiento durante la lectura^(10,13).

Sin embargo, con los avances tecnológicos se han disminuido estas limitaciones. Hay oxímetros que detectan hipoxemia aun durante el movimiento y baja perfusión⁽¹¹⁾ y otros que muestran la forma de la señal pulsátil recibida, lo que permite diferenciar artefactos de la señal verdadera e identificar la fuerza de la señal pulsátil⁽¹³⁾.

Con la pandemia por SARS-CoV-2 se ha propuesto el uso de pulsioxímetros para la monitorización domiciliar de pacientes con COVID-19^(6,7), ya que pueden proveer una señal de alarma temprana en casos de hipoxemia⁽¹³⁾, aun en ausencia de síntomas como disnea; sin embargo, no son muchos los estudios que lo han implementado, por lo cual deberían realizarse más estudios que determinen la importancia de la monitorización domiciliar para reconocer tempranamente a los pacientes que necesitan asistencia médica⁽¹⁾.

Teniendo en cuenta las características de los pulsioxímetros, este aparato tendría mayor utilidad en la monitorización diaria de la SaO₂ desde que se diagnostica COVID-19, ya que la exactitud mejora ante mediciones continuas de SpO₂. Además, al descartar complicaciones como la neumonía, lo más probable es que el paciente presente saturaciones mayores a 90%, lo que también mejora la exactitud. Por ello, se ha propuesto para casos de COVID-19 leve que no estén lo suficientemente enfermos como para ser hospitalizados, tener un pulsioxímetro para automonitorearse la SpO₂⁽⁷⁾.

En la actualidad ya hay centros médicos que están implementando programas que promueven la automonitorización en el hogar mediante oxímetros de dedo, recibiendo las mediciones y avisando al paciente cuándo debe acudir al médico mediante una alerta en su celular, lo que ha permitido hospitalizar a los pacientes sin retrasos y racionalizar las hospitalizaciones⁽⁶⁾.

Las presentaciones atípicas de falla respiratoria también aumentan la utilidad del uso de pulsioxímetro en el hogar. Por un lado, estudios han demostrado que existen pacientes con hipoxemia que no manifiestan aumento en la frecuencia respiratoria⁽⁹⁾ y, por otro lado, se han visto pacientes con COVID-19 que desarrollan falla respiratoria aguda con HS que pasan de estar fisiológicamente bien a una descompensación grave horas más tarde⁽⁸⁾. En estos casos, la monitorización sistemática de SpO₂ mediante oxímetro de pulso nos puede mostrar banderas rojas de posibles complicaciones. Una caída en la SpO₂ evidenciada mediante monitorización sistemática debe considerarse seriamente e implicar asistencia médica lo antes posible, especialmente en pacientes con función pulmonar previa intacta^(8,9).

Las principales ventajas de los oxímetros de dedo radican en su tamaño pequeño, facilidad de uso, rapidez de los resultados, alta disponibilidad en el

mercado a precios accesibles y que no necesita receta médica⁽⁴⁾. Además, reduce la necesidad de obtener muestras de sangre arterial⁽¹³⁾ y con un mismo aparato se puede medir la SpO₂ de múltiples personas. En cuanto a sus limitaciones, se han propuesto pasos para disminuir los errores de cálculo y mejorar la medición domiciliaria⁽¹⁰⁾ (Tabla 2).

Respecto al uso de teléfonos inteligentes como pulsioxímetros, hay estudios que han demostrado ser bastante exactos en saturaciones sobre 90%. Su principal beneficio está dado por la alta frecuencia de teléfonos inteligentes en la población general, lo que podría significar un aumento en la detección de casos de HS y neumonía por COVID-19⁽⁴⁾. Aun así, otros estudios todavía no recomiendan su uso por sobre los oxímetros de transmisión⁽¹⁰⁾.

Tabla 2. Recomendaciones para la monitorización con oxímetro de pulso.

Que un profesional de la salud instruya al paciente respecto al uso del pulsioxímetro antes de la monitorización domiciliaria
Usar pulsioxímetros de dedo aprobados por la FDA o CE o que tengan diferencias entre SpO ₂ y SaO ₂ menores a 3% de desviación standard
Usar dispositivos que muestren la fuerza de la señal pulsátil y guiarse por el valor de SpO ₂ de señales pulsátiles fuertes
Ajustar parámetros de hipoxemia para comunidades que vivan en altura
Saturarse adentro de la casa, estando en reposo, respirando tranquilamente, sin hablar durante unos minutos antes de tomar la medida
Usar el dedo medio o del anillo. Evitar pies o lóbulo de la oreja
Observar el medidor por 30-60 segundos para identificar el valor más frecuente
Monitorear la SpO ₂ 2-3 veces en el día
Retirarse el esmalte de uñas del dedo donde se va a medir
Calentarse las extremidades previo a la medición si están muy frías

RECOMENDACIONES

Considerando la probabilidad de complicaciones por COVID-19 y el riesgo de HS, el uso domiciliario de pulsioxímetros lo hace una solución razonable para monitorear individuos con COVID-19 leve⁽¹⁰⁾. De esta manera, se deberían crear programas que incentiven la automonitorización mediante pulsioxímetros en el hogar desde que

se diagnostica el COVID-19 y se descarten complicaciones. Los programas deben incluir educación respecto al uso del oxímetro y cómo evitar posibles errores en la medición. Además, se debe instruir respecto a los criterios para asistir a Servicio de Urgencia como cuando el oxímetro sugiera hipoxemia, es decir, con valores de SpO₂ iguales o menor a 90%⁽¹⁴⁾ o desde SpO₂ de 93% cuando la SpO₂ tiende a la baja⁽⁵⁾.

REFERENCIAS

1. Wilkerson RG, Adler JD, Shah NG, Brown R. Silent hypoxia: A harbinger of clinical deterioration in patients with COVID-19. *Am J Emerg Med* 2020;S0735-6757:30390-9.
2. Tobin MJ, Laghi F, Jubran A. Why COVID-19 silent hypoxemia is baffling to physicians. *Am J Respir Crit Care Med* 2020;202:356–60.
3. González-Duarte A, Norcliffe-Kaufmann L. Is 'happy hypoxia' in COVID-19 a disorder of autonomic interoception? A hypothesis. *Clin Auton Res* 2020;30:331–3.
4. Teo J. Early detection of silent hypoxia in covid-19 pneumonia using smartphone pulse oximetry. *J Med Syst* 2020;44:134.
5. Couzin-Frankel J. The mystery of the pandemic's 'happy hypoxia'. *Science* 2020; 368:455-6.
6. Michard F, Shelley K, L'Her, E. COVID-19: Pulse oximeters in the spotlight. *Journal of clinical monitoring and computing* 2020;1-4.
7. Gandhi R T, Lynch J B, del Rio C. Mild or moderate COVID-19. *N Engl J Med* 2020; 10.1056/NEJMcp2009249.
8. Ottestad W, Seim M, Mæhlen JO. COVID-19 with silent hypoxemia. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2020;140(7).
9. Jouffroy R, Jost D, Prunet B. Prehospital pulse oximetry: a red flag for early detection of silent hypoxemia in COVID-19 patients. *Crit Care* 2020;24:313.
10. Luks AM, Swenson ER. Pulse oximetry for monitoring patients with covid-19 at home: potential pitfalls and practical guidance. *Ann Am Thorac Soc* 2020;17:1040-6.
11. Nitzan M, Romem A, Koppel R. Pulse oximetry: fundamentals and technology update. *Medical devices (Auckland, N.Z.)* 2014;7:231–9.
12. Hess DR. Pulse Oximetry: Beyond SpO₂. *Respiratory Care* 2016;61:1671–80.
13. Jubran A. Pulse oximetry. *Critical Care (London, England)* 1999;3:R11–R17.
14. Xie J, Covassin N, Fan Z, Singh P, Gao W, Li G et al. Association between hypoxemia and mortality in patients with COVID-19. *Mayo Clinic Proceedings* 2020;95:1138–47.

CORRESPONDENCIA

Valentina Berna Linares
Estudiante de Medicina Universidad de Chile
E-mail: valentinaberna@ug.uchile.cl
Fono: 569 9054 8801

