

REPORTE BREVE N° 33

PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO

Última actualización: 02 de julio de 2020

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

INTRODUCCIÓN.

La actual pandemia de COVID-19 constituye un reto sin precedentes para los sistemas de salud a nivel mundial. A medida que los médicos brindan atención cada vez a más pacientes con COVID-19 se ha notado y descrito en la literatura un fenómeno conocido extraoficialmente como “hipoxemia silenciosa” o “hipoxemia feliz”. Este fenómeno poco común hace referencia a una disonancia entre los valores de saturación de oxígeno en sangre y la ausencia de síntomas relacionados con la dificultad respiratoria (taquipnea o respiración rápida, disnea, tiraje intercostal, fatiga, sofocación, hambre de aire, entre otros). En otras palabras, a pesar de no experimentar ningún síntoma o presentar únicamente síntomas generales leves (dolor de cabeza, tos leve, dolor de garganta, pérdida del olfato, entre otros), llama la atención que algunos pacientes no presenten síntomas de dificultad respiratoria notables a pesar de presentar bajos niveles de oxígeno en sangre (hipoxemia) (Tobin, Laghi, and Jubran 2020; Couzin-Frankel 2020). Inclusive, algunos autores han reportado haber atendido a pacientes con COVID-19 que manifestaron sentirse “confortables” a pesar de evidenciarse valores de saturación arterial de oxígeno muy por debajo de los rangos normales (Couzin-Frankel 2020).

Se ha descrito que sin una medición sistemática de la saturación arterial de oxígeno, una frecuencia respiratoria normal y un estado general relativamente confortable podrían enmascarar una hipoxemia y hacer que la evaluación pre-hospitalaria temprana del compromiso respiratorio en pacientes con COVID-19 sea aún más difícil en un entorno fuera del hospital (Jouffroy, Jost, and Prunet 2020). De esto se origina la preocupación razonable de que los pacientes inicialmente diagnosticados con COVID-19 inicialmente no grave, quienes deban cumplir el aislamiento en sus domicilios, especialmente aquellos que tienen factores de riesgo para desarrollar enfermedad severa o crítica, puedan potencialmente descompensarse en casa.

Al respecto, algunos especialistas han propuesto la medición de la saturación arterial de oxígeno por el mismo paciente mediante el uso de oxímetros de pulso o pulsioxímetros en el hogar (Levitan 2020; Wilkerson et al. 2020). Estos dispositivos permiten detectar de manera fácil y no invasiva los niveles de saturación de oxígeno en la sangre periférica. Debido a ello, se ha planteado que el uso de oxímetros de pulso en el domicilio ayudaría a detectar la hipoxemia en pacientes con COVID-19 antes de que sus condiciones progresen significativamente a niveles de neumonía moderada a severa requiriendo niveles avanzados de atención hospitalaria. La intención de uso planteada sería que los pacientes tomen sus propias medidas regularmente de manera conveniente en el hogar y se comuniquen con sus proveedores de salud o acudan a un establecimiento de salud si notan una caída visible en su saturación de oxígeno. Esto permitiría detectar tempranamente la hipoxemia “silenciosa” a fin de tratar oportunamente al paciente y evitar complicaciones. Se postula que la monitorización

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

domiciliaria con pulsioxímetros reduciría significativamente las admisiones a cuidados intensivos, las intubaciones y la tasa de mortalidad de COVID-19 (Levitan 2020).

Según el Documento Técnico “Manejo Ambulatorio de personas afectadas por COVID-19 en el Perú”, que forma parte de la Resolución Ministerial N° 375-2020/MINSA (Ministerio de Salud de Perú 2020), los factores de riesgo asociados al desarrollo de complicaciones relacionadas a COVID-19 son la edad de 65 años a más o la presencia de comorbilidades: hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares, diabetes, obesidad, asma, enfermedad pulmonar crónica, insuficiencia renal crónica, enfermedad o tratamiento inmunosupresor. Además, en el documento se define como caso leve a toda persona con infección respiratoria, compatible con COVID-19, que tiene al menos dos de los siguientes signos y síntomas: tos, malestar general, dolor de garganta, fiebre y/o congestión nasal. Los casos leves no requieren hospitalización y se manejan ambulatoriamente.

De este modo, el objetivo del presente reporte breve es identificar y evaluar la mejor evidencia disponible a la fecha sobre la efectividad del uso domiciliario del pulsioxímetro en comparación al no uso en pacientes con COVID-19 catalogados inicialmente como casos leves y con factores de riesgo de complicaciones, en términos de desenlaces de alta relevancia clínica como el riesgo de ingreso a unidades de cuidados intensivos (UCI), estancia hospitalaria, ventilación invasiva (intubación) y muerte.

GENERALIDADES.

El oxímetro de pulso o pulsioxímetro de dedo es un dispositivo portátil no invasivo destinado a la detección puntual de la saturación de oxígeno de la hemoglobina arterial (SpO₂) y la frecuencia del pulso de pacientes. El pulsioxímetro proporciona una medición del oxígeno en la sangre mediante un método llamado oximetría de pulso. Este es un método continuo y no invasivo basado en la absorción de diferentes espectros de ondas de luz de la oxihemoglobina (hemoglobina que contiene moléculas de oxígeno en su estructura) y deoxihemoglobina (hemoglobina sin oxígeno).

De este modo, el pulsioxímetro emite luz roja y luz infrarroja desde un extremo del dispositivo, la cual pasa a través del tejido (i.e. dedo, lóbulo de la oreja). Estos pequeños rayos de luz son absorbidos de manera diferente por la oxihemoglobina y la deoxihemoglobina (la oxihemoglobina absorbe de manera preferente la luz infrarroja mientras que la deoxihemoglobina absorbe de manera preferente la luz roja). El dispositivo tiene un receptor ubicado en el otro lado que recibe los haces de luz que traspasaron el tejido, es decir, que no fueron absorbidos. Así, el pulsioxímetro calcula la cantidad de luz infrarroja absorbida en comparación con luz roja absorbida por las

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

moléculas de hemoglobina del paciente dando como resultado el porcentaje de saturación. Los resultados de saturación y frecuencia de pulso se muestran en la pantalla del pulsioxímetro (U.S. Food and Drug Administration 2018). En un estado normal, el rango de saturación de oxígeno está entre 95% y 100% (Ministerio de Salud de Perú 2020).



Figura 1. Mecanismo de acción del pulsioxímetro.

MÉTODOS.

Se realizó una búsqueda manual de guías clínicas o notas informativas sobre el uso del pulsioxímetro para el monitoreo de pacientes con COVID-19 en el hogar, en las páginas web de diversas sociedades científicas y entidades gubernamentales alrededor del mundo, tales como *World Health Organization (WHO)*, *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)* [Estados Unidos], *European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC)* [Unión Europea], el Gobierno de Canadá, el Gobierno de Reino Unido, el Gobierno de Australia, el Gobierno de España, el Gobierno de Colombia, entre otros.

Además, se realizó una búsqueda sistemática de guías clínicas o revisiones narrativas con recomendaciones y de estudios científicos en la base de datos MEDLINE vía PubMed. La estrategia de búsqueda fue la siguiente: "pulse oximet*" AND (COVID-19 OR SARS-CoV-2 OR Coronavirus OR SARS). Se excluyeron las cartas al editor y los comentarios. También se realizó una búsqueda sistemática de estudios científicos en los repositorios de pre-impresiones medRxiv (<https://www.medrxiv.org/>) y bioRxiv (<https://www.biorxiv.org/>). La estrategia de búsqueda fue la siguiente: "pulse oximetry", "pulse oximeter".

Asimismo, se realizó una búsqueda sistemática de ensayos clínicos en curso que evaluaran el uso domiciliario del pulsioxímetro en pacientes con COVID-19 en las páginas www.clinicaltrials.gov (registro administrado por la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos) y <http://www.chictr.org.cn> (Registro Chino de Ensayos Clínicos).

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

Finalmente, se buscaron estudios adicionales que pudiesen haber escapado a las búsquedas anteriormente descritas con una estrategia de “bola de nieve” mediante la revisión de las listas de referencias de las publicaciones que sean de relevancia.

RESULTADOS.

En total se identificaron seis (06) publicaciones con respecto al pulsioxímetro para uso domiciliario en pacientes con COVID-19: un (01) estudio de cohorte prospectivo (S. Shah et al. 2020), una (01) guía elaborada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (World Health Organization 2020), una (01) nota informativa de la American Lung Association (American Lung Association 2020), una (01) guía del Servicio Nacional de Salud (NHS, por sus siglas en inglés) de Inglaterra (NHS England 2020), una (01) revisión narrativa elaborada por Luks y Swenson (Luks and Swenson 2020) y un (01) editorial publicado en la revista *Journal of Clinical Monitoring and Computing*.

No se identificaron ensayos clínicos aleatorizados (ECAs) que hayan evaluado la efectividad del uso domiciliario del pulsioxímetro de dedo en comparación al no uso en pacientes con COVID-19. Tampoco se identificaron ECAs en curso que respondan a la pregunta de interés del presente reporte breve.

1. Estudios primarios

Novel use of home pulse oximetry monitoring in COVID-19 patients discharged from the emergency department identifies need for hospitalization. NCT04373161 (S. Shah et al. 2020).

Este artículo publicado el 17 de junio de 2020 en *Wiley Online Library* ha sido aceptado para su publicación y ha sido sometido a una revisión completa por pares, pero no ha pasado por el proceso de edición, composición tipográfica, paginación y revisión. La versión final de este artículo científico será publicada próximamente.

El objetivo del estudio fue evaluar la saturación de oxígeno (SpO₂) informada por el paciente utilizando la oximetría de pulso como herramienta de monitoreo domiciliario para pacientes con COVID-19 inicialmente no grave para identificar la necesidad de hospitalización. Se trata de un estudio abierto prospectivo y no controlado que se llevó a cabo en el Hospital Sueco de la Universidad NorthShore en Chicago, Illinois, Estados Unidos entre el 20 de marzo y el 22 de abril de 2020. Los pacientes mayores de 18 años con sospecha de COVID-19, según lo definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), fueron captados en el departamento de emergencias y en los centros de pruebas

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

para pacientes ambulatorios. Los criterios de exclusión incluyeron el embarazo y el uso de oxígeno en el hogar.

Tras el alta hospitalaria desde el departamento de emergencias o del consultorio donde se realizó la prueba, cada paciente recibió un oxímetro de pulso de dedo aprobado por la FDA y se le indicó que registrara su SpO₂ cada ocho horas durante siete días. Los investigadores del estudio llamaron a los pacientes diariamente para recopilar datos en tiempo real. Los pacientes fueron instruidos de regresar al departamento de emergencias si 1) su SpO₂ en reposo caía por debajo del 92% (esto es, 91% o menos) y se confirmaba con una lectura separada diez minutos más tarde o 2) sentían que necesitaban atención médica urgente. Durante estas llamadas, también se encuestó a los pacientes sobre si el uso de la oximetría de pulso en el hogar impidió nuevas visitas al departamento de emergencias. Después del período de monitoreo de los valores de SpO₂ en el hogar, los pacientes devolvieron el oxímetro de pulso junto con un formulario estandarizado que detallaba sus mediciones. La decisión de hospitalizar en el posterior regreso al departamento de emergencias se dejó a discreción del médico que evaluaba al paciente.

El análisis del estudio se realizó solo en los pacientes positivos para COVID-19. El desenlace primario fue el riesgo de hospitalización en los pacientes con SpO₂ domiciliaria <92% en comparación con los pacientes con SpO₂ domiciliaria ≥92%. El nivel de significancia estadística se fijó en 0.05. Un análisis de potencia a priori indicó un tamaño de muestra de 76 para proporcionar una potencia del 80% para detectar un riesgo relativo de 2.75 entre las hospitalizaciones y la SpO₂ <92% en reposo en el hogar. Otros desenlaces de interés para el presente reporte breve fue ver si el uso del oxímetro de pulso disminuyó las visitas subsecuentes a emergencias, estancia hospitalaria, admisión a UCI, ventilación mecánica y mortalidad.

Se capturaron un total de 209 pacientes con sospecha de COVID-19. De estos, 119 (57%) se sometieron a pruebas de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR) y 79 (38%) dieron positivo para COVID-19. Dado que dos pacientes fueron excluidos debido a que retiraron el consentimiento, el análisis y reporte de resultados se realizó en un total de 77 pacientes positivos para COVID-19.

La mediana de edad fue de 44 años, 43 (56%) eran hombres y la mediana del IMC fue de 29.7 mg/kg². Los pacientes eran hispanos (57%), asiáticos (27%), afroamericanos (8%) y caucásicos (8%). Hubo 32 (42%) pacientes sin problemas médicos, 20 (25%) con una comorbilidad médica, 11 (14%) con dos comorbilidades y 14 (18%) con tres o más comorbilidades. Las comorbilidades médicas más comunes fueron obesidad (27%), hipertensión (26%), diabetes (16%), hiperlipidemia (13%) y asma (9%).

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

Hospitalización en pacientes con SpO2 <92% en el hogar.

Diecinueve de 77 pacientes (25%) registraron SpO2 <92%. De estos, 16 pacientes (84%) acudieron nuevamente al departamento de emergencias y fueron hospitalizados, un paciente (5%) acudió nuevamente al departamento de emergencias, pero fue dado de alta, y los dos pacientes restantes (11%) no acudieron al departamento de emergencias.

Se observó que 58 de 77 pacientes (75%) mantuvieron una SpO2 ≥92%. De estos, seis pacientes (10%) acudieron nuevamente al departamento de emergencias y fueron hospitalizados, cinco pacientes (9%) acudieron nuevamente al departamento de emergencias, pero fueron dados de alta, y 47 pacientes (81%) no acudieron al departamento de emergencias.

De lo anterior se observó que la SpO2 domiciliaria <92% estuvo fuertemente asociada con la hospitalización en comparación con la SpO2 domiciliaria ≥ 92% [RR 7.0 (IC 95% 3.4 - 14.5), valor p <0.0001].

Otro hallazgo relevante reportado por los autores es que ocho de los 16 pacientes (50%) que fueron hospitalizados regresaron al departamento de emergencias motivados únicamente por hallazgos incidentales de baja SpO2 en el hogar sin empeoramiento de síntomas.

Estancia Hospitalaria

En los 22 pacientes hospitalizados, la mediana de la estancia fue de 8 días. Al momento de la censura de datos, cinco (23%) pacientes se encontraban aún hospitalizados.

Admisión a la UCI

De los 19 pacientes que reportaron una SpO2 <92%, 16 (84%) fueron hospitalizados y seis de ellos ingresados a la UCI. Por otro lado, de los 58 pacientes que reportaron una SpO2 ≥92%, seis (10%) fueron hospitalizados y dos de ellos ingresados a la UCI. Todo lo anterior hace un total de ocho pacientes admitidos a la UCI.

Así, la SpO2 domiciliaria <92% se asoció con un mayor riesgo de ingreso en la UCI [RR 9.8 (IC 95% 2.2 - 44.6), p <0.002].

De toda la cohorte admitida a UCI, cuatro de ocho pacientes (50%) acudieron al departamento de emergencias motivados tan solo por hallazgos incidentales de lecturas bajas de SpO2. Los dos pacientes pertenecientes al grupo de SpO2 ≥92% que fueron

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

admitidos a UCI tuvieron lecturas de SpO₂ con tendencias descendentes siendo la última SpO₂ reportada antes de la hospitalización del 93%.

Desarrollo de Síndrome de Distres Respiratorio Agudo (SDRA) que requirió ventilación mecánica.

Mientras estaban en la UCI, siete de los ocho pacientes admitidos desarrollaron SDRA que requirió ventilación mecánica. Así, la SpO₂ domiciliaria <92% se asoció con un mayor riesgo de desarrollar SDRA [RR 8.2 (IC 95% 1.7 - 38.7), p <0.007].

Mortalidad.

Se reportó la muerte de dos pacientes que fueron admitidos a la UCI.

Otros desenlaces clínicos de interés.

Del total de pacientes admitidos a UCI, seis desarrollaron shock séptico que requirió vasopresores. Así, la SpO₂ domiciliaria <92% se asoció con un mayor riesgo de shock séptico [RR 6.6 (IC 95% 1.3 - 32.9), p = 0.02].

Impacto del pulsioxímetro en la ocurrencia de visitas a la emergencia.

Del total de pacientes incluidos en el estudio, 49 no regresaron en ningún momento al hospital. De estos 49 pacientes, 16 (32%) dijeron que hubiesen acudido al departamento de emergencias si no hubiesen tenido un pulsioxímetro en casa para tranquilizarse.

Análisis Crítico.

Es difícil interpretar los resultados reportados por los autores de este estudio en vista de la falta de un grupo de comparación que permita determinar qué hubiera ocurrido en el caso de que los pacientes no hubieran recibido un oxímetro de pulso.

Los autores describen que hubo una alta tasa de hospitalización en los pacientes con COVID-19 inicialmente no grave que tuvieron una medición de SpO₂ <92% en el hogar, y que la mitad de estos pacientes acudieron al departamento de emergencia motivados únicamente por las bajas lecturas de SpO₂ en sus pulsioxímetros sin empeoramiento de síntomas (sugiriendo que se trataría de casos de hipoxemia “silenciosa”). Sin embargo, el diseño del estudio no permite evaluar si el manejo oportuno en este grupo de pacientes se asoció subsecuentemente con una menor estancia hospitalaria, tasa de admisiones a la UCI o mortalidad, en comparación con un grupo de pacientes que al no tener acceso a un pulsioxímetro doméstico no hubieran detectado tempranamente la

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

hipoxemia y, por lo tanto, hubieran recibido quizás un manejo un poco más tardío. Futuros ensayos clínicos controlados aleatorizados son necesarios para confirmar lo que sugiere el estudio de Shah et al., esto es que proporcionar pulsioxímetros domésticos en las fases iniciales de la enfermedad por COVID-19 podría ayudar a intervenir tempranamente pacientes con hipoxemia para que se logren mejores resultados respecto a desenlaces como mortalidad, ingreso a UCI, estancia hospitalaria o en UCI, necesidad de ventilación mecánica, entre otros desenlaces de alta relevancia clínica desde la perspectiva del paciente. De hecho, con la información proporcionada en este estudio de Shah et al., no es posible concluir que el uso domiciliario de un pulsioxímetro en pacientes con COVID-19 inicialmente no grave en comparación al no uso sea efectivo en identificar la necesidad de hospitalización y por consiguiente reducir la ocurrencia de desenlaces como los mencionados.

Con todo esto, este estudio permite conocer de manera preliminar que los niveles de SpO₂ <92% en comparación con los niveles de SpO₂ ≥92% medidos con un pulsioxímetro en el hogar se encuentran asociados de manera estadísticamente significativa a una mayor detección de pacientes que requieren hospitalizaciones en pacientes con COVID-19 inicialmente no grave. En este contexto, se puede formular, con base en las observaciones reportadas por los autores, que el uso del pulsioxímetro en casa en pacientes con COVID-19 inicialmente no grave podría identificar la necesidad de hospitalización cuando se utiliza un punto de corte de 92%. Asimismo, podría hipotetizarse que el uso del pulsioxímetro en el hogar podría identificar la denominada hipoxemia “silenciosa” de manera previa al desarrollo de síntomas severos. A pesar de que son necesarios estudios con diseños comparativos y aleatorizados que permitan evaluar si la detección temprana de hipoxemia “silenciosa” se asocia con mejores resultados, se hace evidente que existe una necesidad de poder cuantificar y monitorizar los niveles de SpO₂ en los pacientes con COVID-19.

2. Guías y recomendaciones.

Clinical management of COVID-19 Interim guidance 27 May 2020 (World Health Organization 2020).

Esta guía para el manejo de casos de COVID-19 elaborada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) describe acciones clave que deben tomarse en cada escenario de transmisión para lograr los siguientes objetivos estratégicos: 1) ralentizar y detener la transmisión; 2) proporcionar atención optimizada para todos los pacientes; y 3) minimizar el impacto de la epidemia en los sistemas de salud, los servicios sociales y la actividad económica. Este documento está dirigido a los médicos involucrados en la atención de pacientes con COVID-19 sospechosos o confirmados, y el objetivo es el de

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

fortalecer el manejo clínico de primera línea. Este reporte fue desarrollado por un panel multidisciplinario de proveedores de atención médica con experiencia en el manejo clínico de pacientes con COVID-19 y otras infecciones virales, incluyendo el virus respiratorio agudo severo (SARS) y el virus respiratorio del Medio Oriente (MERS), así como sepsis y enfermedades respiratorias agudas, síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA).

De relevancia para el presente reporte breve, la OMS indica que tanto los pacientes COVID-19 que reciben tratamiento en el hogar como sus cuidadores deben recibir asesoramiento sobre los signos y síntomas de las complicaciones de esta enfermedad (como dificultad para respirar, dolor en el pecho, entre otros). Si se desarrolla alguno de estos síntomas, los pacientes deben buscar atención urgente a través de la vía de atención establecida para COVID-19. Con respecto al uso del dispositivo médico de interés, la OMS refiere que no hay evidencia para quiar el uso de pulsioxímetros en entornos domésticos. Además, recomienda que los pacientes con factores de riesgo de enfermedad grave sean monitorizados de cerca por el personal médico, dado el posible riesgo de deterioro. Así, para este grupo de pacientes, se debe considerar la atención a domicilio, vía telefónica, telemedicina o en la comunidad.

“Pulse Oximeter Not a Substitute for Talking to Healthcare Provider, Watching for Early COVID-19 Symptoms” (American Lung Association 2020).

Con fecha 30 de abril del 2020, la *American Lung Association* (ALA) publicó una nota informativa sobre el uso del oxímetro de pulso en el contexto de COVID-19 para alertar a la población general sobre los problemas que puede traer el uso innecesario de este dispositivo médico. En la nota se menciona que a menos que exista una afección crónica pulmonar o cardíaca que afecte el nivel de saturación de oxígeno de manera regular, la mayoría de las personas no necesitan tener un oxímetro de pulso en su hogar.

En ese sentido, la ALA aconseja no comprar oxímetros de pulso innecesariamente. Además, se menciona que los niveles bajos de oxígeno generalmente no son el único indicador de COVID-19 y que los pacientes deben concentrarse en otros síntomas como tos, dificultad para respirar, molestias en el pecho, frecuencia respiratoria y frecuencia del pulso. Asimismo, recalca que el dolor de cabeza y la confusión leve también pueden ocurrir y pueden ser un signo de niveles bajos de oxígeno.

Por otro lado, se resalta el hecho de que las lecturas del oxímetro de pulso pueden proporcionar una falsa sensación de seguridad y que, si bien en algunos casos detectan problemas pulmonares antes de que se experimente dificultad para respirar, también es posible que el dispositivo muestre niveles saludables de saturación de oxígeno incluso

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

cuando se experimenten problemas para respirar, lo que puede llevar a algunas personas a retrasar la búsqueda de la atención urgente.

Pulse oximetry to detect early deterioration of patients with COVID-19 in primary and community care settings (NHS England 2020).

La guía del NHS de Inglaterra sobre “Oximetría de pulso para detectar el deterioro temprano de pacientes con COVID-19 en entornos de atención primaria y comunitaria” (publicada el 11 de junio de 2020) establece principios para apoyar la monitorización remota, utilizando oximetría de pulso, de pacientes con COVID-19 confirmado o sospechoso.

Siendo que los autores mencionan que los pacientes con mayor riesgo de ocurrencia de complicaciones son identificados principalmente por los niveles de oxígeno sanguíneo, ellos recomiendan el uso de la oximetría en pacientes con COVID-19 catalogados inicialmente como casos leves para monitorizar e identificar la hipoxemia “silenciosa” y el rápido deterioro en el hogar.

Dicho esto, los autores dejan en claro que, en toda circunstancia, el uso de la monitorización remota y el pulsioxímetro están sujetos a discreción del médico tratante. Por ello, el NHS plasma en este documento los lineamientos para identificar qué pacientes podrían beneficiarse de esta intervención sanitaria. Brevemente, se menciona en el Anexo 1 de este documento de recomendaciones que, al momento del triaje de los pacientes COVID-19, un grupo de pacientes será seleccionado para ser evaluado con oximetría de pulso, mientras que otro no. Todos los pacientes con síntomas moderados (producción de esputo, mareos, tos) o severos (dificultad para respirar, mialgia, escalofríos, fatiga severa) requerirán de una evaluación con oximetría de pulso, mientras que solo un grupo de pacientes con síntomas leves (náuseas, vómitos, diarrea, dolor de cabeza, dolor de garganta, congestión nasal) requerirá de esta evaluación (según el criterio del médico). El grupo de pacientes con síntomas leves no seleccionado para la evaluación inicial con oximetría de pulso será instruido para quedarse en casa, hidratarse y llamar a las líneas telefónicas o comunicarse vía web si se experimentan empeoramiento de síntomas o sensación de falta de aire. Mientras que el grupo de pacientes seleccionado para la evaluación inicial con oximetría de pulso ya sea de manera presencial o virtual, será manejado de la siguiente manera:

- Si la saturación de oxígeno es de 92% o inferior (o $\leq 84\%$ si la saturación basal es 83%): se debe considerar la admisión hospitalaria de manera urgente.
- Si la saturación de oxígeno es de 93%-94% (o 84-85% si la saturación basal es 83%): se debe considerar la admisión hospitalaria o la evaluación con una prueba de esfuerzo (como la caminata de 40 pasos) para decidir el alta

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

hospitalaria. En el grupo de pacientes con alta hospitalaria se debe considerar la monitorización remota con oximetría de pulso.

- Si la saturación de oxígeno es de 95% o más (o 86% si la saturación basal es 88%): se debe considerar la monitorización remota con oximetría de pulso.

De acuerdo con los lineamientos propuestos por el NHS, los pacientes seleccionados para la evaluación inicial virtual y la monitorización remota con oximetría de pulso deberán recibir un oxímetro de pulso de dedo, el que utilizarán bajo la supervisión clínica de su médico. Los pacientes recibirán el dispositivo médico por un periodo de 14 días después del inicio de síntomas. Durante este tiempo, registrarán las medidas tres veces al día en un diario entregado por su médico. Pasados los 14 días, deberán devolver el dispositivo al proveedor médico. Durante la monitorización remota, el médico debe ponerse en contacto con el paciente (o cuidador) para obtener sus lecturas de saturación de oxígeno. La frecuencia del seguimiento debe ser a discreción del médico.

3. Revisiones de la literatura.

Pulse Oximetry for Monitoring Patients with COVID-19 at Home: Potential Pitfalls and Practical Guidance (Luks and Swenson 2020).

Se trata de una revisión narrativa de la literatura publicada el 10 de junio de 2020, la cual tiene como finalidad brindar orientaciones prácticas y discutir las posibles limitaciones respecto al uso de la oximetría de pulso para el monitoreo de pacientes con COVID-19 en el hogar. Esta intervención consiste en el control de los niveles de oxígeno arterial por oximetría de pulso en el hogar en pacientes con COVID-19 catalogados inicialmente como casos leves a través de programas de monitorización para disminuir el riesgo de complicaciones en pacientes con hipoxemia “silenciosa” (hipoxemia severa en ausencia de síntomas), con el fin de que se comuniquen con su proveedor médico o acudan a un establecimiento de salud cuando se identifiquen lecturas de oximetría de pulso reducidas.

En la revisión se menciona que la hipoxemia “silenciosa” plantea riesgos significativos para los pacientes, ya que puede retrasar la búsqueda de la atención médica, lo que aumenta la probabilidad de complicaciones tales como disfunción orgánica sistémica no reconocida, hipoxemia peri-intubación y paro cardíaco.

Posibles limitaciones del monitoreo domiciliario con pulsioxímetros.

1. Datos disponibles sobre la exactitud de los pulsioxímetros.

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

Se menciona que solo unos pocos estudios han examinado el rendimiento¹ de los pulsioxímetros de dedo en relación al estándar de oro para medir la saturación de oxígeno arterial (análisis de gases arteriales) y que los datos disponibles para los dispositivos de bajo costo no aprobados por la Administración de Medicamentos y Alimentos de los Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés) plantean dudas sobre su exactitud cuando la saturación cae por debajo del 90% (Lipnick et al. 2016). Además, se indica que incluso para los dispositivos que cumplen con los estándares de la FDA², los datos generalmente se basan en estudios realizados en voluntarios sanos y no están ampliamente disponibles para su revisión. Al respecto, se menciona que estas condiciones pueden no ser válidas para pacientes con COVID-19 u otras enfermedades.

2. Fuentes de error en el monitoreo con pulsioxímetros.

Se menciona que hay múltiples fuentes de error que deben tenerse en cuenta, como las grandes fluctuaciones en las mediciones de la saturación de oxígeno cuando la presión parcial de oxígeno (PO₂) cae por debajo de 60 mmHg (esto es la parte más empinada de la curva de disociación hemoglobina-oxígeno, por debajo de 60 mmHg se presenta un descenso acelerado de los niveles de SpO₂). Esta característica plantea desafíos cuando se monitorea la oximetría de pulso para identificar el empeoramiento de la enfermedad pulmonar aguda, ya que cuando la PO₂ se encuentra en este punto, las mediciones de oximetría de pulso dejan de ser confiables. La probabilidad de que esto suceda aumentará para las personas que viven en altitud, ya que la PO₂ se encuentra más cerca de este rango en el estado saludable.

Por otro lado, se tienen los factores que limitan el flujo sanguíneo pulsátil en los dedos, los cuales incluyen hipotensión, el uso de medicamentos vasoconstrictores y de relevancia para los pacientes que podrían monitorizar la oximetría de pulso en el hogar, la presencia de enfermedad vascular periférica. Estos factores pueden disminuir la relación señal-ruido³ del pulsioxímetro de dedo y conducir a lecturas erróneas. Dado que la enfermedad vascular periférica está asociada con varias enfermedades, incluida la diabetes y la enfermedad de las arterias coronarias (comorbilidades comunes en pacientes que progresan a COVID-19 más grave), este problema podría limitar la capacidad de utilizar la monitorización de oximetría de pulso en una cohorte de personas en riesgo de complicaciones graves de COVID-19. Se indica que una forma de superar

¹ Según los autores se deben tener en cuenta tres variables al evaluar el rendimiento de cualquier dispositivo de monitoreo: (1) exactitud: qué tan cerca está el valor medido del valor verdadero; (2) precisión: cuán cerca están las medidas repetidas del valor entre sí; y (3) sesgo: la diferencia entre el promedio de las mediciones realizadas por un monitor y el valor verdadero.

² Error cuadrático medio (ARMS) $\leq 3\%$ en un rango de saturación entre 70% y 100%, según los criterios de precisión de la Organización Internacional de Normalización.

³ Capacidad del dispositivo de distinguir la hemoglobina en la sangre arterial de otras fuentes de absorción como la hemoglobina en la sangre capilar y venosa, así como otros tejidos blandos del dedo, lo que hace al concentrarse en la señal pulsátil del flujo sanguíneo arterial.

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

este problema en un programa de monitorización en el hogar sería usar oxímetros que brinden información sobre la fuerza de la señal de pulso.

Adicionalmente, existe incertidumbre acerca de la exactitud en pacientes con hipoxemia severa considerando que todos los algoritmos utilizados por los pulsioxímetros para estimar la saturación de oxígeno se derivan de experimentos en voluntarios sanos. Se explica que, por razones éticas, los sujetos solo pudieron estar expuestos a modestos grados de hipoxia durante los cuales la saturación de oxígeno fue de aproximadamente 75 a 80%. Como resultado, cuando la saturación verdadera cae por debajo de este umbral, la salida del pulsioxímetro se basa en la extrapolación de los datos obtenidos a valores más altos. Dada esta extrapolación, la exactitud de los pulsioxímetros puede disminuir significativamente cuando la saturación es inferior al 75%. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que es muy poco probable que un paciente con estas mediciones todavía esté en casa.

Las dishemoglobinemias, son también otro factor que predispone a error en las mediciones otorgadas mediante un pulsioxímetro dado que estos dispositivos médicos no pueden distinguir la carboxihemoglobina (CO-Hb) y la metahemoglobina (Met-Hb) de la hemoglobina oxigenada y desoxigenada. Como resultado, se proporciona información poco confiable sobre la capacidad de transporte de oxígeno en el contexto de la carboxihemoglobinemia o la metahemoglobinemia.

Finalmente, otras fuentes importantes de error incluyen el movimiento excesivo del dedo y la interferencia de la luz ambiental. El esmalte de uñas también puede interferir con las lecturas y el efecto varía según el color particular del esmalte. El sesgo también puede aumentar en individuos con mayor pigmentación de la piel, particularmente cuando la verdadera saturación de oxígeno disminuye. Además, las personas con un índice de masa corporal notablemente elevado son propensas a atelectasias dependientes y desajustes de ventilación y perfusión en la posición sentada y recostada, lo que puede reducir la saturación de oxígeno por debajo de lo esperado debido a la enfermedad pulmonar sola.

Orientaciones prácticas para la implementación de programas de monitoreo de oximetría de pulso.

Los autores mencionan que aunque el uso de pulsioxímetros de dedo para monitorizar problemas pulmonares agudos fuera del hospital no se ha estudiado previamente, hay evidencia que muestra que su uso es factible en el monitoreo domiciliario de personas con diversas formas de enfermedad pulmonar crónica estable (mediante el uso de sistemas de telemonitorización basados en plataformas de salud digital y bajo un contexto controlado) (S. A. Shah et al. 2017).

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

Además, refieren que, aunque existen dudas sobre su exactitud y posibles dificultades que pueden afectar los resultados medidos, la facilidad de uso y el bajo costo de estos dispositivos, combinados con la gran carga de enfermedad en COVID-19 y los riesgos de hipoxemia silenciosa hacen que el uso de pulsioxímetros sea una solución razonable para monitorizar a las personas en riesgo.

Para hacer frente a las limitaciones mencionadas anteriormente, los autores proponen las siguientes orientaciones prácticas para la implementación de programas de monitoreo de oximetría de pulso:

- Los programas de monitoreo deberían basarse únicamente en pulsioxímetros de dedo aprobados por la FDA y utilizar dispositivos que brinden información sobre la intensidad de la señal de pulso.
- Para todos los individuos y particularmente aquellos con enfermedad vascular periférica, se deben hacer esfuerzos para probar si el oxímetro genera valores válidos y comparables antes de dar de alta a la persona a su hogar.
- Se deben proporcionar instrucciones a los pacientes antes de comenzar el monitoreo en el hogar y se deben hacer esfuerzos para traducir esas instrucciones a los idiomas apropiados para las comunidades atendidas.
- Al monitorear su saturación en el hogar, las personas deben estar en reposo, respirando en silencio sin hablar durante varios minutos antes de tomar una medición.
- Las mediciones deben realizarse en interiores con el dispositivo posicionado de forma segura en el dedo medio o anular en lugar de un lóbulo de la oreja o el dedo del pie.
- El esmalte de uñas debe quitarse del dedo en el que se realizarán las mediciones.
- Las extremidades frías deben calentarse antes de la medición.
- En lugar de aceptar el primer número que aparece en la pantalla, el individuo debe observar las lecturas durante 30-60 segundos para identificar el valor más común y solo aceptar los valores asociados con una señal de pulso fuerte.
- Los valores deben registrarse 2-3 veces al día.
- Si bien se pueden establecer umbrales numéricos específicos para alentar a las personas a buscar atención, dados los problemas con la exactitud a medida que las personas se vuelven más hipoxémicas, se debe alentar a las personas a buscar atención si la tendencia general en la saturación de oxígeno durante un período de tiempo es descendente.
- Es posible que los umbrales para buscar atención necesiten ajustarse cuando se realiza el monitoreo en comunidades ubicadas en elevaciones más altas.

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

COVID-19: Pulse oximeters in the spotlight (Michard, Shelley, and L’Her 2020).

Se trata de un editorial publicado en la revista científica indizada *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, el 23 de junio del 2020. En este documento se realiza una descripción narrativa de los usos del dispositivo médico pulsioxímetro en distintos niveles de atención sanitaria en el contexto COVID-19. De relevancia para el presente reporte breve, los autores mencionan que la monitorización de los niveles de oxígeno en sangre en el domicilio ya se ha implementado en algunos lugares como en los hospitales de la Universidad de Cleveland en Estados Unidos, con algunos dispositivos alternativos como sensores inalámbricos. Se detalla que el uso de los pulsioxímetros en el hogar puede ser de utilidad para detectar pacientes que requieran oxígeno terapia y hospitalización. De esta manera, según lo propuesto por los autores, la monitorización de la SpO2 en casa con un pulsioxímetro podría ayudar a racionalizar las hospitalizaciones y a realizar aquellas que son necesarias sin mayores retrasos.

ANÁLISIS.

El presente reporte breve tuvo como objetivo evaluar la mejor evidencia disponible sobre la efectividad del pulsioxímetro de dedo como herramienta de monitorización de la saturación de oxígeno en el hogar en pacientes con COVID-19 catalogados inicialmente como casos leves y con factores de riesgo de complicaciones, en términos de desenlaces clínicamente relevantes como hospitalización, admisión a unidades de cuidados intensivos, estancia hospitalaria, ventilación mecánica invasiva y mortalidad.

Este reporte breve se origina como consecuencia del reporte de casos en la literatura de pacientes con COVID-19 con hipoxemia severa, pero sin dificultades respiratorias notables, fenómeno denominado extraoficialmente como hipoxemia “silenciosa”. Se ha reportado que estos pacientes generalmente acuden a los establecimientos de salud con estadios avanzados de injuria pulmonar. Así, se postula que el pulsioxímetro de dedo, un dispositivo médico no invasivo que mide los niveles de saturación de oxígeno en la sangre, podría utilizarse para detectar tempranamente en el hogar los casos de hipoxemia “silenciosa” y conllevar a una búsqueda de atención y tratamiento oportuno. En consecuencia, al permitir la monitorización de los niveles de oxígeno aún en ausencia de síntomas significativos, el uso de este dispositivo podría disminuir el riesgo de complicaciones, tales como, admisiones a unidades de cuidados intensivos, estancia hospitalaria, ventilación mecánica invasiva y mortalidad.

Tras una búsqueda sistemática de literatura, no se identificaron estudios que hayan evaluado la efectividad del uso domiciliario del pulsioxímetro de dedo en comparación al no uso en pacientes con COVID-19. Sin embargo, se identificó un estudio abierto

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

prospectivo y no controlado (n=77) (S. Shah et al. 2020) cuyo objetivo fue evaluar si la oximetría de pulso domiciliaria identificaba la necesidad de hospitalización en pacientes con COVID-19 inicialmente no grave. El 58% de los pacientes incluidos en el estudio tenían comorbilidades médicas (obesidad, hipertensión, diabetes, hiperlipidemia y asma) y la mediana de edad fue de 44 años. Los resultados mostraron una alta tasa de hospitalizaciones en los pacientes con SpO₂ en el hogar <92% (84%, 16/19), la mitad de los cuales acudieron al departamento de emergencias por hallazgos incidentales de baja SpO₂ sin empeoramiento de los síntomas (lo que sugeriría, según los autores, hipoxemia “silenciosa”). La SpO₂ <92% estuvo fuertemente asociada con la hospitalización en comparación con la SpO₂ ≥ 92%. Además, se reportó un mayor riesgo de ingreso a la UCI y desarrollo de SDRA que requirió ventilación mecánica en los pacientes con SpO₂ domiciliaria <92% en comparación con los pacientes con SpO₂ domiciliaria ≥92%. De este modo, los resultados del estudio de Shah et al. muestran que los niveles de SpO₂ <92% en comparación con los niveles de SpO₂ ≥92% medidos con un pulsioxímetro de pulso en el hogar evidenciarían la necesidad de hospitalización en pacientes con COVID-19 inicialmente no grave, lo que podría conducir a un tratamiento más oportuno con oxigenoterapia y, en consecuencia, reducir el riesgo de injuria pulmonar y complicaciones asociadas.

Sobre la monitorización de los niveles de saturación de oxígeno en sangre en el hogar, se identificaron tres publicaciones cuyo contenido corresponde a recomendaciones de expertos. La primera, una guía sobre el manejo clínico de pacientes con COVID-19 elaborada por la OMS (World Health Organization 2020), la segunda, una nota informativa de la ALA de los Estados Unidos, y la tercera, una guía sobre la oximetría de pulso para detectar el deterioro temprano de pacientes con COVID-19 elaborado por la NHS de Inglaterra. En líneas generales, existe discordancia entre las recomendaciones emitidas en los documentos mencionados. Por una parte, la OMS es clara en mencionar que en la actualidad no existe evidencia para recomendar el uso de pulsioxímetros en entornos domésticos; no obstante, no hace mención al fenómeno de hipoxemia “silenciosa”, y recomienda que los pacientes que reciben tratamiento en el hogar reciban educación acerca de los signos y síntomas de las complicaciones de COVID-19 (como dificultad para respirar, dolor en el pecho) con el objetivo de buscar atención médica en caso desarrollasen alguno de estos síntomas. Específicamente, para los pacientes con COVID-19 y factores de riesgo de complicaciones, la OMS recomienda que estos sean monitoreados de cerca y que se considere la atención médica a domicilio, telefónica, por telemedicina o en la comunidad. De manera similar, la ALA no recomienda el uso domiciliario de pulsioxímetros en el contexto del COVID-19 debido a que pueden crear una falsa sensación de seguridad, ya que en algunos casos el dispositivo puede mostrar niveles normales de saturación de oxígeno en sangre aun cuando hay síntomas de dificultad respiratoria notables, lo que puede llevar a algunos pacientes a retrasar la búsqueda de la atención urgente. Por el contrario, el

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

NHS de Inglaterra recomienda el uso del pulsioxímetro en pacientes con COVID-19 catalogados inicialmente como casos leves para monitorear e identificar la hipoxemia "silenciosa" y el rápido deterioro del paciente en el hogar. De este modo, establece principios para apoyar la monitorización remota, utilizando el dispositivo pulsioxímetro de dedo en pacientes con COVID-19 confirmado o sospechoso. Estos principios incluyen la selección de pacientes para la monitorización con el pulsioxímetro (según el criterio del médico) la entrega del dispositivo a los pacientes confinados o en el hogar, el seguimiento mediante la comunicación entre el médico y el paciente por vía telefónica o video llamada, y el retorno del dispositivo al proveedor médico luego del uso.

Por último, se incluyeron dos documentos de revisiones narrativas de la literatura sobre el uso del pulsioxímetro para el monitoreo domiciliario de pacientes con COVID-19 (Luks and Swenson 2020; Michard, Shelley, and L'Her 2020). En el primero Luks y Swenson describen que existe una serie de limitaciones con la oximetría de pulso que deben ser tomadas en cuenta por los pacientes y proveedores de salud antes de implementar programas de monitoreo domiciliario con pulsioxímetros de dedo. Estas incluyen la inexactitud reportada con algunos dispositivos de bajo precio, las posibles lecturas erróneas en pacientes con comorbilidades que limitan el flujo sanguíneo pulsátil en los dedos, y otras fuentes importantes de errores (por ejemplo, el movimiento excesivo del dedo, la interferencia de la luz ambiental, el esmalte de uñas). A pesar de las dificultades previamente mencionadas, los autores refieren que la facilidad de uso de estos dispositivos y su bajo costo, junto con la gran carga de enfermedad en COVID-19 y los riesgos de la hipoxemia "silenciosa", hacen que su uso sea una solución razonable para monitorizar a las personas en riesgo. En línea con ello, Michard et al. describen que el uso del pulsioxímetro en el hogar, acompañado de una constante supervisión de los proveedores de salud vía telemedicina, puede considerarse una alternativa útil para detectar pacientes que requieran oxígeno y hospitalización.

En el Perú, según lo descrito en el Documento Técnico: Manejo Ambulatorio de personas afectadas por COVID-19 (Ministerio de Salud de Perú 2020), el manejo de los pacientes con COVID-19 catalogados inicialmente como casos leves y con factores de riesgo incluye la monitorización clínica a distancia y presencial. La frecuencia de la monitorización a distancia es cada 24 horas y la presencial cada 72 horas (o antes si la evolución clínica lo requiere) durante 14 días después del inicio de síntomas. En el documento se menciona que en la monitorización presencial (o visita domiciliaria) el equipo médico debe dar indicaciones precisas al paciente (o cuidador) en cuanto la toma de funciones vitales (temperatura, frecuencia respiratoria) y el uso del oxímetro de pulso para medir la saturación. Adicionalmente, se menciona que todo paciente (o cuidador) debe ser instruido sobre la identificación oportuna de signos de alarma. En ese sentido, la normativa peruana vigente para el manejo ambulatorio de pacientes con COVID-19

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

contemplaría la monitorización remota con el oxímetro de pulso en pacientes con COVID-19 catalogados inicialmente como casos leves y con factores de riesgo.

Si bien las recomendaciones de uso domiciliario del pulsioxímetro tanto a nivel nacional como internacional se basan principalmente en la plausibilidad de que una intervención temprana en casos de hipoxemia se asocie con mejores resultados, es relevante para fines del presente reporte breve analizar el contexto peruano de hospitalizaciones y mortalidad por COVID-19. Así, se revisó el estudio recientemente publicado por Mejía et al. (Mejía et al. 2020) cuyos resultados mostraron que los pacientes hospitalizados en un centro nacional se admitieron tardíamente, que la mediana de saturación con la que llegaron al hospital fue del 87% y que la tasa de letalidad fue del 50%. Por otro lado, los autores llevaron a cabo un análisis multivariado de Cox donde se evidenció que uno de los factores fuertemente asociados a mortalidad en los pacientes con COVID-19 fue la baja saturación al llegar al hospital (la SpO₂ de 80-84% y <80% tuvieron 4.44 [IC95% 2.46-8.02] y 7.74 [IC95% 4.54- 13.19] veces mayor riesgo de muerte, respectivamente, en comparación con pacientes con SpO₂ >90%). Los autores, van más allá, comentando en la discusión que existe una necesidad de implementar estrategias que permitan monitorizar la saturación de oxígeno en el domicilio, dado que sus hallazgos sugieren una demora en la detección de la hipoxemia en la comunidad.

Considerando que una de las principales razones por las cuales la pandemia del COVID-19 está sobrepasando la capacidad de las UCI en el sistema sanitario peruano es la gravedad con la que llegan los pacientes a los hospitales, la oximetría de pulso en el hogar podría ser utilizada como una señal de alerta para la detección temprana y el tratamiento oportuno de la hipoxemia en pacientes con COVID-19 catalogados inicialmente como casos leves y factores de riesgo. Esta intervención junto con la monitorización cercana de estos casos no solo podría tener un impacto significativo en desenlaces de relevancia clínica como la admisión a UCI y la mortalidad, sino que también podría reducir la utilización de los recursos sanitarios, como el uso de ventiladores.

Así, siendo que actualmente el contexto peruano mantiene un incremento sostenido de más de 3000 nuevos casos diarios de COVID-19 a nivel nacional, con una consecuente creciente demanda de camas UCI y una oferta de las mismas que no se incrementa en la misma medida, es necesario considerar la implementación de medidas que puedan ayudar a manejar los casos tempranamente. De lograrse, ello puede contribuir a que se reduzca el riesgo de empeoramiento de la enfermedad y su consecuente necesidad de manejo en UCI, y así contribuir a reducir el riesgo de muerte.

Es plausible que una detección temprana de hipoxemia, que incluso puede no ir acompañada de los síntomas característicos de la misma (como es en el caso de la

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

hipoxemia silenciosa), conlleve a un manejo médico hospitalario oportuno que evite desenlaces desfavorables que de otra manera serían inevitables si la persona llega tardíamente a recibir los cuidados médicos hospitalarios. El estudio prospectivo de Shah et al., ha proporcionado datos que, aunque con limitaciones, apoyan dicha hipótesis. Además, es menester considerar lo reportado por Mejía et al., en una cohorte de pacientes peruanos. Estos autores encontraron que en el Perú las hospitalizaciones se realizan de manera tardía (cuando los pacientes ya tienen saturaciones muy bajas) lo cual se asoció con un mayor riesgo de muerte.

Con todo ello, es razonable proponer el uso del pulsioxímetro de dedo como una herramienta de monitorización domiciliaria en pacientes con COVID-19 catalogados inicialmente como casos leves y con factores de riesgo en un contexto como el peruano. Una medida como ésta, debe ir acompañada de un registro de datos sistemático y riguroso que permita, en poco tiempo, medir el impacto de su utilización en el riesgo de desenlaces como muerte, ingresos a UCI, estancias hospitalarias, y otras medidas de morbilidad. Adicionalmente se hace necesario un programa de implementación que asegure que la distribución de estos dispositivos se acompañe de un seguimiento cercano por el médico o personal de salud. Dado que la normativa peruana contempla las visitas domiciliarias a los pacientes COVID-19 catalogados inicialmente como casos leves y con factores de riesgo, se puede tomar este contexto para educar al paciente en el uso del pulsioxímetro de dedo.

CONCLUSIONES.

Se ha reportado que un grupo importante de pacientes con COVID-19 accede a los servicios hospitalarios de manera tardía, cuando se presenta un deterioro significativo de su organismo requiriendo de intervenciones sanitarias complejas y avanzadas como la ventilación mecánica, las cuales, por la alta demanda, no se encuentran siempre disponibles. Una de las medidas que se ha propuesto para potenciar el acceso oportuno a tratamientos en sedes hospitalarias incluye la distribución de pulsoxímetros de dedo para uso doméstico. La lógica de esta medida radica en que viendo el paciente que se encuentra en un estado de hipoxemia, este buscará ayuda de manera más oportuna, aun cuando no tenga los síntomas característicos de la misma (como es en el caso de la hipoxemia silenciosa).

De la literatura incluida en el presente reporte breve, es razonable concluir que la monitorización domiciliaria con un pulsioxímetro de dedo en pacientes con COVID-19 inicialmente no grave sería una herramienta útil para detectar tempranamente los casos de hipoxemia silenciosa que requieren atención hospitalaria. Esto dado que la evidencia muestra que los bajos niveles de saturación de oxígeno están asociados con un mayor

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

riesgo de admisión en la UCI y desarrollo de SDRA que requiere ventilación mecánica. En el contexto peruano, existe además, evidencia que sugiere que los niveles más bajos de SpO₂ se asocian con un mayor riesgo de muerte en pacientes con COVID-19. Además, se ha reportado, con datos de un hospital en Lima, que los pacientes peruanos con COVID-19 buscan atención hospitalaria de manera tardía, con niveles SpO₂ de aproximadamente 87% al momento del ingreso. En ese sentido, se hace necesaria la implementación de medidas que permitan identificar tempranamente los casos de hipoxemia con el fin de que los pacientes tengan acceso de manera oportuna a la oxigenoterapia y otras intervenciones hospitalarias pertinentes, reduciendo de esta manera el riesgo de complicaciones asociadas al COVID-19.

El uso domiciliario del pulsioxímetro para detectar tempranamente el deterioro de pacientes con COVID-19 es una intervención sanitaria recomendada por organismos gubernamentales internacionales como la NHS de Inglaterra, en donde se ha implementado la monitorización remota con oximetría de pulso en el hogar en pacientes con COVID-19 seleccionados a criterio del médico tratante. Si bien en la literatura se reportan ciertas limitaciones con el uso de los pulsioxímetros en el hogar, como la inexactitud de ciertas marcas no aprobadas por la FDA o las interpretaciones erróneas asociadas con afecciones clínicas pre-existentes, estas dificultades pueden ser superadas mediante la correcta educación del paciente en el uso del pulsioxímetro de dedo, el uso de dispositivos médicos certificados por la autoridad nacional competente, y la monitorización cercana del paciente por parte del personal de salud.

Así, considerando la alta ocurrencia de COVID-19 en el Perú, los bajos niveles de saturación de oxígeno evidenciados en la admisión hospitalaria, parte de la cual podría explicarse por el fenómeno de hipoxemia “silenciosa”, y el mal pronóstico de los pacientes que buscan atención médica de manera tardía, cuando los niveles de saturación de oxígeno son muy bajos, con base a la evidencia actualmente disponible, es razonable recomendar el uso domiciliario del pulsioxímetro de dedo para la monitorización remota de los niveles de saturación de oxígeno en pacientes con COVID-19 catalogados inicialmente como casos leves y con factores de riesgo. Para ello se deben tomar en cuenta algunas recomendaciones específicas que se presentan a continuación.

RECOMENDACIONES.

Se recomienda que la selección de los pacientes a ser monitorizados con oximetría de pulso quede a criterio del médico tratante, siendo razonable que a aquellos pacientes con COVID-19 catalogados inicialmente como casos leves y con factores de riesgo que sean elegibles para ser monitorizados con visitas domiciliarias cada 72 horas de acuerdo con el Documento Técnico: Manejo Ambulatorio de personas afectadas por COVID-19

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

(Ministerio de Salud de Perú 2020), se les provea de un pulsioxímetro de dedo para la monitorización de los valores de saturación de oxígeno en su domicilio.

Se recomienda además que el paciente elegible para monitorizarse la saturación de oxígeno en el domicilio sea educado por el personal de salud sobre el uso correcto del pulsioxímetro. Se debe dar énfasis a los aspectos que pudieran interferir con una monitorización confiable como son el retirarse el esmalte de uñas, el calentar las extremidades frías, el mantener el dedo sin movimiento durante la medición, y el correcto registro de los valores de saturación en un diario.

Es de suma importancia que se utilicen dispositivos médicos certificados con registro sanitario por la autoridad nacional competente a fin de garantizar que la tecnología cumpla con los requisitos tecnológicos mínimos para poder entregar valores de saturación con una adecuada precisión diagnóstica.

Se recomienda también que, durante la visita domiciliaria, el personal de salud verifique si es que el pulsioxímetro de dedo entregado genera valores válidos y comparables con los equipos pulsioxímetros de mesa (que son portátiles) a fin de asegurar que las lecturas sean confiables.

De suma relevancia se recomienda que la monitorización de la saturación de oxígeno por el paciente en el hogar se acompañe de una monitorización cercana por parte del personal médico, estableciendo una vía de comunicación confiable de manera que el paciente pueda reportar y buscar atención hospitalaria de manera oportuna.

Finalmente, se recomienda que esta medida se implemente necesariamente con un registro de datos sistemático y riguroso que permita en poco tiempo medir el impacto de la utilización de este dispositivo sobre el riesgo de desenlaces como muerte, ingresos a UCI, estancias hospitalarias, entre otros. Esto es porque, siendo que la evidencia científica es de baja calidad, aún existe incertidumbre del beneficio real que pueda tener esta medida. Así, es menester que se evalúe el impacto de esta luego de un tiempo prudencial para revalorar su extensión y persistencia como medida de salud pública.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- American Lung Association. 2020. "Pulse Oximeter Not a Substitute for Talking to Healthcare Provider, Watching for Early COVID-19 Symptoms." *Lung.Org*. <https://www.lung.org/media/press-releases/pulse-oximeter-covid-19>.
- Couzin-Frankel, Jennifer. 2020. "The Mystery of the Pandemic's 'Happy Hypoxia.'" *Science* 368 (6490): 455–56.
- Jouffroy, Romain, Daniel Jost, and Bertrand Prunet. 2020. "Prehospital Pulse Oximetry: A Red Flag for Early Detection of Silent Hypoxemia in COVID-19 Patients." *Critical*

REPORTE BREVE N° 33: PULSIOXÍMETRO PARA USO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON COVID-19 CATALOGADOS INICIALMENTE COMO CASOS LEVES Y CON FACTORES DE RIESGO.

- Care (London, England) 24 (1). Critical Care: 313. doi:10.1186/s13054-020-03036-9.
- Levitan, Richard. 2020. "The Infection That's Silently Killing Coronavirus Patients." *The New York Times*, April 20. <https://www.nytimes.com/2020/04/20/opinion/sunday/coronavirus-testing-pneumonia.html>.
- Lipnick, Michael S., John R. Feiner, Paul Au, Michael Bernstein, and Philip E. Bickler. 2016. "The Accuracy of 6 Inexpensive Pulse Oximeters Not Cleared by the Food and Drug Administration: The Possible Global Public Health Implications." *Anesthesia and Analgesia* 123 (2): 338–45. doi:10.1213/ANE.0000000000001300.
- Luks, Andrew M, and Erik R. Swenson. 2020. "Pulse Oximetry for Monitoring Patients with COVID-19 at Home: Potential Pitfalls and Practical Guidance [Online Ahead of Print]." *Annals of the American Thoracic Society* 0: 1–26. doi:10.1513/annalsats.202005-418fr.
- Mejía, Fernando, Carlos Medina, Enrique Cornejo, Enrique Morello, Sergio Vásquez, Jorge Alave, Alvaro Schwalb, and Germán Málaga. 2020. "Características Clínicas y Factores Asociados a Mortalidad En Pacientes Adultos Hospitalizados Por COVID-19 En Un Hospital Público de Lima, Perú [SciELO Preprints]."
- Michard, Frederic, Kirk Shelley, and Erwan L'Her. 2020. "COVID-19: Pulse Oximeters in the Spotlight [Online Ahead of Print]." *Journal of Clinical Monitoring and Computing*. Springer Netherlands, 1–4. doi:10.1007/s10877-020-00550-7.
- Ministerio de Salud de Perú. 2020. "Resolución Ministerial N° 375-2020-MINSA." *Www.Gob.Pe*. Lima, Perú. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/673382-375-2020-minsa>.
- NHS England. 2020. "Pulse Oximetry to Detect Early Deterioration of Patients with COVID-19 in Primary and Community Care Settings." <https://www.england.nhs.uk/coronavirus/publication/pulse-oximetry-to-detect-early-deterioration-of-patients-with-covid-19-in-primary-and-community-care-settings/>.
- Shah, Sonia, Kaushal Majmudar, Amy Stein, Nita Gupta, Spencer Suppes, Marina Karamanis, Joseph Capannari, Sanjay Sethi, and Christine Patte. 2020. "Novel Use of Home Pulse Oximetry Monitoring in COVID-19 Patients Discharged from the Emergency Department Identifies Need for Hospitalization." *Academic Emergency Medicine* n/a (n/a). doi:10.1111/acem.14053.
- Shah, Syed Ahmar, Carmelo Velardo, Andrew Farmer, and Lionel Tarassenko. 2017. "Exacerbations in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Identification and Prediction Using a Digital Health System." *Journal of Medical Internet Research* 19 (3): 1–14. doi:10.2196/jmir.7207.
- Tobin, Martin J, Franco Laghi, and Amal Jubran. 2020. "Why COVID-19 Silent Hypoxemia Is Baffling to Physicians. [Online Ahead of Print]." *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 0: 1–20. doi:10.1164/rccm.202006-2157CP.
- U.S. Food and Drug Administration. 2018. "AS-3XX Series Fingertip Pulse Oximeter 510(k) Number: K180685." *Fda.Gov*. https://www.accessdata.fda.gov/cdrh_docs/pdf18/K180685.pdf.
- Wilkerson, R Gentry, Jason D Adler, Nirav G Shah, and Robert Brown. 2020. "Silent Hypoxia: A Harbinger of Clinical Deterioration in Patients with COVID-19. [Online Ahead of Print]." *American Journal Of Emergency Medicine* 0: 1–2. doi:https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.05.044.
- World Health Organization. 2020. "Clinical Management of COVID-19 Interim Guidance 27 May 2020." Geneva, Switzerland.