



Monitorización de constantes: pulsioximetría

Ana Martínez Serrano (HU. La Paz. Madrid)

Revisado por: Patricia Mosquera Pérez (Hospital Universitario Son Llatzer)

ÍNDICE DEL PROTOCOLO

1. DEFINICIÓN
2. OBJETIVOS
 - 2.1. Objetivo general
 - 2.2. Objetivos específicos
3. POBLACIÓN DIANA
 - 3.1. Indicaciones
 - 3.2. Contraindicaciones
4. PROFESIONALES IMPLICADOS
5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO
 - 5.1. Información paciente/familia
 - 5.2. Preparación del entorno
 - 5.3. Preparación de materiales
 - 5.4. Preparación del paciente
 - 5.5. Realización de la técnica
 - 5.6. Complicaciones/problemas potenciales
 - 5.7. Observaciones
 - 5.9. Registro del procedimiento
6. ACTIVIDADES RELEVANTES CON NIVELES DE EVIDENCIA
7. BIBLIOGRAFÍA

1. DEFINICIÓN

La oximetría de pulso o pulsioximetría consiste en la medición no invasiva de la saturación de oxígeno en la sangre arterial (SaO_2), es decir el porcentaje de hemoglobina saturada de oxígeno. También puede cuantificar la frecuencia cardíaca (FC) y la amplitud del pulso.

El pulsioxímetro consta de dos partes: un diodo emisor de luz (led) en el sensor, y un detector de luz (foto-detector); el sensor está conectado mediante un cable al oxímetro (monitor). Los haces de luz del sensor brillan a través de los tejidos del sensor al foto-detector. La sangre absorbe parte de la luz emitida por el sensor. Esta luz absorbida varía con la saturación de hemoglobina. El foto-detector revela la luz transmitida a medida que la sangre pulsa a través de los tejidos y el microprocesador calcula un valor para la saturación de oxígeno (satO_2). Su medición es sencilla, indolora y con pocos riesgos asociados.

Se considera oportuno establecer a la pulsioximetría como constante vital, junto con: la tensión arterial, frecuencia cardíaca y temperatura.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

El objetivo de la pulsioximetría es la obtención de forma rápida de los valores de SpO_2 y FC del paciente con una técnica no invasiva. La medición de estos dos parámetros puede realizarse tanto de forma continua como discontinua.

2.2. Objetivos específicos

- Reconocer estados de hipoxemia del paciente.
- Monitorizar a los pacientes con patología respiratoria aguda.
- Monitorizar a los pacientes que impresionan de gravedad: disminución del nivel de conciencia, politraumatismos, patología respiratoria y/o hemodinámica aguda.
- Controlar la oxigenación del paciente, detectando precozmente la situación de hipoxemia. Evaluar la necesidad de oxígeno suplementario y variar la concentración de este según las necesidades del paciente.
- Monitorización de los pacientes durante procedimientos de sedoanalgesia.

- Monitorización continuada en domicilio en pacientes con patología respiratoria crónica.

3. POBLACIÓN DIANA

3.1. Indicaciones

La indicación de la pulsioximetría es para todos los pacientes pediátricos en los que se puedan establecer las indicaciones anteriores.

3.2. Contraindicaciones

La pulsioximetría no tiene contraindicaciones absolutas, pero pierde fiabilidad cuando los pacientes tienen unos niveles de saturación de oxígeno inferiores al 70%; por ejemplo, pacientes con ciertas cardiopatías congénitas o hipertensión pulmonar.

4. PROFESIONALES IMPLICADOS

La medición de la SatO_2 puede realizarse por cualquier profesional sanitario entrenado para ello.

5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO:

5.1. Información paciente/familia

Compruebe que es el paciente correcto verificando en la pulsera de identificación los datos de filiación del registro del niño en el servicio de admisión, y confirmando con los padres/cuidadores la identidad del niño.

Es importante preparar al paciente y a sus padres/cuidadores para el procedimiento que se le va a realizar mediante explicaciones claras, apropiadas y adaptadas a la edad y/o el estado cognitivo.

La información que se les debe proporcionar debe contener los objetivos del procedimiento y los resultados esperados tras su realización. Para facilitar su comprensión, se pueden utilizar muñecos, dibujos o vídeos adaptados si se encuentran disponibles en su unidad. Los objetivos son: comprobar que el niño comprende el procedimiento, disminuir el miedo y la ansiedad.

Se les debe informar que la pulsioximetría forma parte de la monitorización respiratoria y, mediante este procedimiento pretendemos mantener la vigilancia del estado de oxigenación del paciente.

Hay que avisarles de que el procedimiento no es indoloro, especialmente en los casos en los que los pacientes presenten ansiedad o miedo.

Al final de toda la información le preguntaremos al paciente y padres/tutores si precisan alguna aclaración o si tienen alguna duda

5.2. Preparación del entorno

Si el estado clínico del paciente lo permite, y está disponible en la unidad, lo ideal es llevar al niño a una sala de procedimientos decorada con dibujos o colores agradables para disminuir la ansiedad que puede generar un entorno lleno de material y equipamiento técnico.

Intente crear un ambiente tranquilo, con control de la intensidad lumínica, del ruido y de la temperatura de la sala.

Inicie medidas de distracción apropiadas a la edad del niño y a su situación clínica y asegúrese de que se mantienen en la medida de lo posible mientras dure el procedimiento.

Los padres deben, en la medida de lo posible, estar presentes para ayudar a los niños a afrontar el procedimiento. Para ello proporcione instrucciones claras sobre el papel que se espera que realicen durante la realización del procedimiento. Estas instrucciones deben estar enfocadas a tranquilizar al niño y disminuir el estrés durante la realización del procedimiento, indíqueles que pueden continuar con las medidas de distracción iniciadas por el profesional de enfermería (por ejemplo: ponerle un vídeo que le guste, contar un cuento, cantarle una canción, etc.).

Debe preservarse en todo momento la intimidad del paciente.

5.3. Preparación de materiales

El profesional que va a realizar la técnica preparará un sensor de acuerdo con el tamaño del paciente y verificará que esté correctamente conectado al oxímetro (monitor).

Siempre hay que verificar el correcto funcionamiento tanto del sensor como del monitor. En los casos en los que se reutilicen los sensores se verificará que la lente del sensor está libre de suciedad o restos.

5.4. Preparación del paciente

La monitorización de la SatO_2 no requiere posicionar al paciente de una manera determinada. Si está hemodinámicamente estable puede estar en la

que se encuentre más confortable (decúbito supino, sentado, o incluso en los brazos de los padres). En los casos en los que el paciente no esté estable, sea cual sea la causa, la posición se ajustará a la postura que mejor se adecúe a las necesidades clínicas del niño en ese momento.

Con lo que hay que ser cuidadoso es con que el cuello esté en posición neutra cuando se realiza la lectura, evitando tomar mediciones con el cuello flexionado o hiperextendido.

5.5. Realización de la técnica

- El profesional debe realizar higiene de manos previa al contacto con el paciente. En caso de pacientes con riesgo infecto-contagioso colocación de guantes.
- Informar al paciente y/o familia, que nos disponemos a iniciar el procedimiento del que previamente le hemos informado.
- Determinar la localización más conveniente en cada paciente (dedos de la mano, lóbulo de la oreja, puente de la nariz en la zona cartilaginosa que corresponde con los cartílagos triangulares y alares, etc.). En general se puede recomendar colocar el sensor en neonatos en el dorso del pie o de la mano; en lactantes y niños de mayor edad en el primer dedo del pie o de la mano o, en su defecto, en el segundo o tercer dedo de la mano. Elegida la zona de localización del sensor se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:
 - La distancia idónea entre ambos lados del sensor debe de ser entre 10-15 mm.
 - Se debe medir el relleno capilar de la zona seleccionada. Elegir una localización alternativa en el caso de que el relleno capilar sea igual o mayor a 3 segundos. La localización debe tener una circulación local adecuada, debido a que las moléculas de hemoglobina se transportan en los eritrocitos en la circulación pulsátil de las zonas distales, y es ahí donde absorben la luz emitida por la sonda del pulsioxímetro. En el caso de que haya una hipoperfusión severa y no se pueda medir la saturación de oxígeno en regiones periféricas existen sensores para ubicar en la frente.
 - La localización debe estar exenta de humedad y suciedad (lavar la zona y secar en caso

necesario), evitar prominencias óseas puesto que podría alterar la capacidad del sensor para detectar los valores de SpO₂ (“saturación de oxígeno por pulsioximetría”).

- En el caso de elegir un dedo, se considera mejor libre de esmalte. Los revestimientos opacos reducen la transmisión de la luz (como los esmaltes marrones o azules) y pueden rebajar falsamente la SpO₂. Para evitar el lecho ungueal se puede colocar el pulsioxímetro en los laterales de la falange distal, de manera que el sensor y el foto-detector estén enfrentados (evitando así el esmalte de las uñas). A pesar de lo dicho anteriormente, estudios recientes indican que el esmalte puede producir una alteración en los valores de saturación de oxígeno, pero que carecen de relevancia clínica.
- Colocar el dispositivo en el paciente. En primer lugar, se colocará el sensor de manera que ambos lados del sensor estén enfrentados, asegurándose que toda la luz atraviesa el tejido del paciente, para realizar una medida correcta (distancia 10-15 mm). Seguidamente se encenderá el oxímetro activando el interruptor.
- Observar la onda de pulso y su intensidad. La aparición de las ondas puede tardar entre 10-30 segundos según la zona elegida. Correlacionar la frecuencia cardíaca que proporciona la pulsioximetría con el pulso radial, braquial o apical del paciente. De esta manera garantizamos la exactitud de la oximetría, comprobando la frecuencia cardíaca por duplicado.
- Si dentro del plan terapéutico está la monitorización continua de la SpO₂ llevaremos a cabo las siguientes intervenciones:
 - Verificar o modificar los límites de alarma prefijados, de manera individualizada para cada paciente. Por ejemplo, con un mínimo de 90% y un máximo de 100%. La frecuencia cardíaca debe ajustarse según la edad del paciente (en la tabla 1 se muestran los valores de frecuencia cardíaca según la edad del paciente).
 - Informar al paciente que la alarma del oxímetro sonará si el sensor se cae, o se desajusta, o el paciente se mueve.
 - Verificar que las alarmas están activadas.

TABLA 1.

Edad	Latidos por minuto
0-3 meses	Neonato: 143 (107-181) Resto: 127 (90-164)
3-6 meses	140 (104-175)
6-9 meses	134 (98-168)
9-12 meses	128 (93-161)
12-18 meses	123 (88-156)
18-24 meses	116 (82-149)
2-3 años	110 (76-142)
3-4 años	104 (70-136)
4-6 años	98 (65-131)
6-8 años	91 (59-123)
8-12 años	84 (52-115)
12-15 años	78 (47-108)
15-18 años	73 (43-104)

Tomado de: Tabla de Fleming S, Thompson M, Stevens R, Heneghan C, Pluddemann A, Maconochie I, et al. Normal ranges of heart rate and respiratory rate in children from birth to 18 years of age: a systematic review of observational studies. Lancet (London, England).

- Dentro de los posibles riesgos está la posibilidad de lesiones en la piel donde emite la luz el sensor; por lo cual en monitorizaciones prolongadas dentro de los cuidados de enfermería planificaremos recolocar el sensor una vez cada 4 horas o, si no es posible debido a las cargas de trabajo, al menos una vez por turno. Al mismo tiempo se valorará la integridad de la piel bajo la sonda vigilando siempre si se han producido cambios en la piel (enrojecimiento, decoloración, erosión cutánea, ampollas, etc.). El riesgo de sufrir lesiones en la piel (entre otras, por ej: quemaduras) se debe a la emisión de luz sobre la misma, y la ligera presión ejercida para mantenerlo en su sitio.

5.6. Complicaciones/problemas potenciales

Los problemas potenciales que se pueden producir son:

- Si la lectura de SpO₂ es menor de 90%: comprobar el estado físico del paciente y valorar si se ha producido aumento del trabajo respiratorio y/o disminución del nivel de conciencia. En caso de que observe deterioro clínico, siempre que sea posible, posicionar al paciente semincorporado entre 45° y 90°, con el cuello en posición neutra o extendido, pero nunca flexionado. Con esto se pretende intentar disminuir el esfuerzo respiratorio y optimizar y mejorar el trabajo ventilatorio. Si recolocando al paciente la saturación no aumenta por encima del 92% comience a administrar O₂ y avise al facultativo responsable.
- Si el estado clínico del paciente es bueno y no parece corresponder con las cifras de SpO₂ obtenidas verifique los pasos a seguir para la realización de la técnica de nuevo.
 - Recolocar la sonda si fuera necesario.
 - Minimizar factores que puedan disminuir la SpO₂: Secreciones, aumento de la temperatura, luz ambiental excesiva, excesivo movimiento de la extremidad donde se localiza el sensor, etc.
- La forma de la onda de pulso está amortiguada o es irregular. Se deberá recolocar la sonda en un lecho vascular periférico diferente.
- Factores que pueden influir en una lectura errónea del pulsioxímetro:
 - Luz ambiental intensa: la luz blanca intensa puede dar valores de pulsioximetría superiores; la luz roja produce valores inferiores. Se puede evitar cubriendo el sensor con material opaco.
 - Anemia severa: hemoglobina inferior a 5 mg/dl.
 - Movimientos del sensor.
 - El pulso venoso: fallo cardíaco derecho o insuficiencia tricuspídea. El aumento del pulso venoso puede artefactar la lectura, se debe colocar el dispositivo por encima del corazón.
 - Mala perfusión periférica: frío ambiental, disminución de la temperatura corporal, hipotensión, bajo gasto cardíaco, vasoconstricción, etc. Se puede mejorar la lectura del pulsioxímetro con calor, masajes, o quitando ropa ajustada si precisa.
 - Hemoglobinas anormales: carboxihemoglobina (en intoxicación por monóxido de carbono), o la metahemoglobinemia (neonatal congénita, por intoxicación, etc.) pueden registrar valores altos de saturación de oxígeno.

5.7. Observaciones

- A la hora de interpretar los valores de la oximetría, hay que valorar posibles signos y síntomas que puedan causar alteración de la saturación de oxígeno:
 - Alteración de la frecuencia respiratoria. Respiración con aumento del trabajo respiratorio.
 - Aspecto cianótico de los lechos ungueales, labios, mucosas y piel.
 - Irritabilidad, intranquilidad, etc.
 - Alteración del nivel de conciencia.
- A la hora del seguimiento de la SpO₂ en nuestro paciente, se ha de saber que los cambios de SpO₂ se reflejan en la circulación del lecho capilar del dedo de la mano, en 30 segundos; y en el lecho capilar del lóbulo de la oreja, en 5 a 10 segundos.
- En lactantes es mejor evitar la colocación del sensor en el puente de la nariz y lóbulo de la oreja debido a su fragilidad cutánea.

5.8. Educación para el autocuidado

En el caso de que el paciente sea monitorizado mediante pulsioximetría a domicilio, deberá seguir los cuidados desarrollados en el apartado del procedimiento; teniendo especial consideración en la valoración de la integridad de la piel.

5.9. Registro del procedimiento

Documente el procedimiento en la hoja de cuidados o en el registro electrónico de enfermería. Los datos que debe incluir son:

- Los valores de saturación y frecuencia cardíaca periódicamente.
- Fecha, hora.
- Valores de saturación y frecuencia cardíaca periódicamente con la periodicidad que requiera el estado clínico del paciente.
- Lugar de colocación del sensor y cambio de localización del sensor del pulsioxímetro en caso de que se haya producido.

TABLA 2. Actividades relevantes con niveles de evidencia.

Actividad	Grado de recomendación/ Niveles de evidencia
Realizar una correcta higiene de las manos, bien lavándolas con un jabón antiséptico o utilizations hidroalcohólicas.	A
El uso de guantes no excluye el lavado de manos.	A
Los lugares para la localización del sensor del pulsioxímetro son: dedos de las manos y pies; lóbulo de la oreja y puente de la nariz. La sonda en el dedo es más precisa que en el lóbulo de la oreja	Nivel III
No colocar el sensor del pulsioxímetro en el mismo lado que el manguito de la tensión arterial	Nivel IV
Valorar el relleno capilar del lugar seleccionado para la localización del sensor. En el caso de mala perfusión se localizará en el tabique nasal, frente o lóbulo de la oreja	Nivel III
Mantener el lugar donde está localizado el sensor quieto para reducir artefactos del movimiento	Nivel IV

6. ACTIVIDADES RELEVANTES CON NIVELES DE EVIDENCIA

Se muestran en la tabla 2.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Herráiz Gastesi G. Empleo de la pulsioximetría en atención primaria. *Form Act Pediatr Aten Prim*. 2016;9(2):93-6.
- Crawford C, Parsons P, Finaly G. Pulse oximetry. *UpToDate* [Internet]. 2018 Oct [cited 2018 Oct 15]; Available from: <https://www.uptodate-com.m-hulp.a17.csinet.es/contents/pulse-oximetry/>
- López García J, Martínez-Serrano A. Manual de diagnóstico y terapéutica en pediatría. In: Guerrero Fernández J, Cartón Sánchez A, Barreda Bonis A, Menéndez Suso J, Ruiz Domínguez J, editors. Sexta. Madrid: Editorial médica panamericana; 2018. p. 2195-8.
- Ballesteros-Peña S, Fernández-Aedo I, Picón A, Lorrio-Palomino S. [Influence of nail polish on pulse oximeter readings of oxygen saturation: a systematic review]. *Emergencias Rev la Soc Esp Med Emergencias* [Internet]. 2015 Oct [cited 2018 Jan 7];27(5):325-31. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29087059>.
- Benito J, Mintegi S. Urgencias pediátricas. Guía de actuación. Madrid: Panamericana; 2015.
- Adrián Gutiérrez J, Guerrero Márquez G, Jiménez García R, Míguez Navarro C, Moreno Díaz J, Palacios Cuesta A, et al. Manual de técnicas y procedimientos en urgencias pediátricas. Madrid: Ergon; 2011.
- Perry A, Potter p. Técnicas y procedimientos de enfermería. Séptima. Barcelona: Elsevier Mosby; 2011.
- OMS. Manual de Oximetría de Pulso Global 2 [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2010 [cited 2018 Feb 6]. Available from: <http://www.lifebox.org/wp-content/uploads/WHO-Pulse-Oximetry-Training-Manual-Final-Spanish.pdf>.