

Pulsioximetría



Pulsioximetría

Es la medición no invasiva del oxígeno transportado por la hemoglobina en el interior de los vasos sanguíneos.

Se mide de forma continua la saturación de oxígeno en sangre (%SpO₂).



¿Cómo funciona?

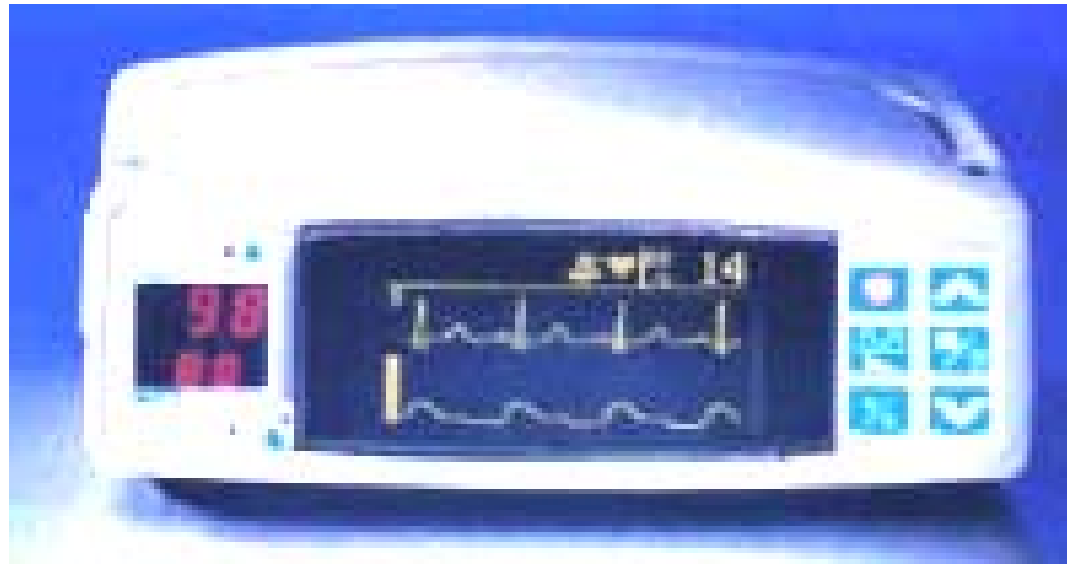


El dispositivo emite luz con dos longitudes de onda de 660 nm (roja) y 940 nm (infrarroja), típicas de la oxihemoglobina y la hemoglobina reducida, respectivamente.

La mayor parte de la luz es absorbida por el tejido conectivo, piel, hueso y sangre venosa en una cantidad constante, produciéndose un pequeño incremento de esta absorción en la sangre arterial con cada latido. Por esto **es necesario que haya pulso arterial para que el aparato reconozca la señal.**

El pulsioxímetro compara la luz que se absorbe durante la onda pulsátil con respecto a la absorción basal, y calcula el porcentaje de oxihemoglobina.

Sólo se mide la absorción neta durante una onda de pulso, lo que minimiza la influencia de tejidos, venas y capilares en el resultado.

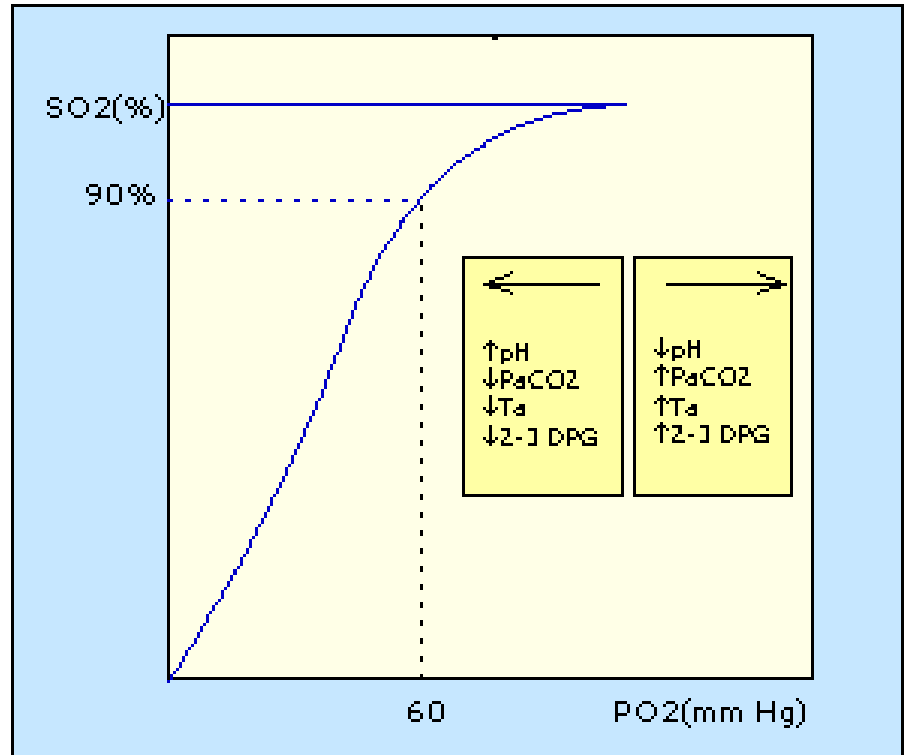


El pulsioxímetro tiene un transductor con dos piezas: un emisor de luz y un fotodetector, generalmente en forma de pinza y que se suele colocar en el dedo, después se recibe la información en la pantalla: **saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca y curva de pulso.**

La correlación entre la saturación de oxígeno y la PaO₂ viene determinada por la curva de disociación de la oxihemoglobina.

La curva de disociación de la oxihemoglobina se desplaza hacia la derecha si baja el pH, sube la PaCO₂, sube la temperatura, sube la concentración intraeritrocitaria de 2,3 difosfoglicerato y el ejercicio intenso (baja el pH y sube la temperatura); esto significa que baja la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno.

La curva se desplaza hacia la izquierda en las circunstancias contrarias.



Interpretación clínica:

Una saturación del 90%, se corresponde con PaO₂ 60 mm de Hg.

Por debajo de estos valores, pequeñas disminuciones de la PaO₂ ocasionan desaturaciones importantes.

Al contrario, por encima del 95%, grandes aumentos de la PaO₂ no suponen incrementos significativos de la saturación de oxígeno.

Saturación de O ₂	PaO ₂ (mmHg)
100%	677
98,4%	100
95%	80
90%	60
80%	48
73%	40
60%	30
50%	26

Actuación según % de saturación:

El punto crítico que debe dar la señal de alarma es el de saturaciones inferiores al 95% (inferiores al 90 ó 92% cuando existe patología pulmonar crónica previa) estos pacientes deben recibir tratamiento inmediato.

% Saturación	PaO₂ (mmHg)
> 95 %	No actuación inmediata.
95-90 %	Tratamiento inmediato y monitorización. Según la respuesta, valorar derivación al hospital. Los pacientes con enfermedad respiratoria crónica toleran bien saturaciones en torno a estos valores.
< 90 %	Enfermo grave. Hipoxia severa. Oxigenoterapia + tratamiento y traslado al hospital.
< 80 %	Valorar intubación y ventilación mecánica.
En niños con < 92%: Remitir al hospital aunque mejoren con maniobras iniciales, por ser más incierta su respuesta al tratamiento.	

Indicaciones:

Clásicas:

* Situaciones que precisan monitorización constante de los gases sanguíneos. Ej.- cuidados intensivos, neonatología, urgencias y anestesia.

Otras indicaciones:

- * Evaluación inicial rápida de los pacientes con patología respiratoria tanto en la consulta normal como urgente.
- * Monitorización continua durante el traslado al hospital de los pacientes inestables por su situación respiratorio y/o hemodinámica.
- * En la atención domiciliaria de pacientes neumológicos.
- * Para valorar la severidad de una crisis asmática y permitir la monitorización continua.

Se ha sugerido la pulsioximetría como la quinta constante vital, junto con la TA, la frecuencia cardiaca, la frecuencia respiratoria y la temperatura.

Limitaciones y causas de error:

Los aparatos actuales son muy fiables con saturaciones $>80\%$.

Pueden dar valores erróneos:

- 1.- Anemia severa con hemoglobina < 5 mg/dl para causar lecturas falsas.
- 2.- Interferencias con aparatos eléctricos.
- 3.- El **movimiento** del transductor, que se suele colocar en un dedo de la mano, afecta a la fiabilidad (ej.- temblor o vibración de las ambulancias), se soluciona colocándolo en el lóbulo de la oreja o en el dedo del pie o fijándolo con esparadrapo.



- 4.- Contrastes intravenosos, pueden interferir si absorben luz de una longitud de onda similar a la de la hemoglobina.
- 5.- Luz ambiental intensa: xenón, infrarrojos, fluorescentes...
- 6.- **Mala perfusión periférica** por frío ambiental, disminución de temperatura corporal, hipotensión, vasoconstricción... Es la causa más frecuente de error ya que es imprescindible para que funcione el aparato que haya flujo pulsátil. Se mejora con calor, masajes, terapia local vasodilatadora, quitando la ropa ajustada, no colocar el manguito de la tensión en el mismo lado que el transductor.



- 7.- La ictericia no interfiere. La hemoglobina fetal no interfiere.
- 8.- 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.
- 9.- Fístula arteriovenosa. No influye, salvo que la fístula produzca isquemia distal.
- 10.- Obstáculos a la absorción de la luz: laca de uñas (retirar con acetona), tatuajes en las uñas, pigmentación de la piel (utilizar el 5º dedo o el lóbulo de la oreja).
- 11.- Dishemoglobinemias: la carboxihemoglobina (intoxicación por monóxido de carbono) y la metahemoglobina absorben longitudes de onda similares a la oxihemoglobina. Para estas situaciones son necesarios otros dispositivos como CO-oxímetros.

Ventajas respecto a la gasometría

- Da una monitorización instantánea, continua y no invasiva.
- No requiere de un entrenamiento especial. Es fácil de usar.
- Es fiable en el rango de 80-100% de saturación que es el más interesante en la práctica clínica.
- Informa sobre la frecuencia cardiaca.
- Puede alertar sobre disminuciones en la perfusión de los tejidos.
- Es barata y hay aparatos portátiles muy manejables.
- Realizable en cualquier entorno sanitario.
- La gasometría es cruenta, causa dolor, nerviosismo y a veces hiperventilación, por lo que puede sobreestimar la oxigenación.

Desventajas respecto a la gasometría

- La pulsioximetría no informa sobre el pH ni PaCO₂.
- No detecta hiperoxemia.
- No detecta hipoventilación (importante en pacientes respirando aire con concentración elevada de O₂).
- Los enfermos críticos suelen tener mala perfusión periférica.