



Por un niño sano
en un mundo mejor

SOCIEDAD ARGENTINA DE PEDIATRÍA

38° CONGRESO ARGENTINO DE PEDIATRÍA

Jornada de Enfermería del CONARPE

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros



Lic. Guido Bee

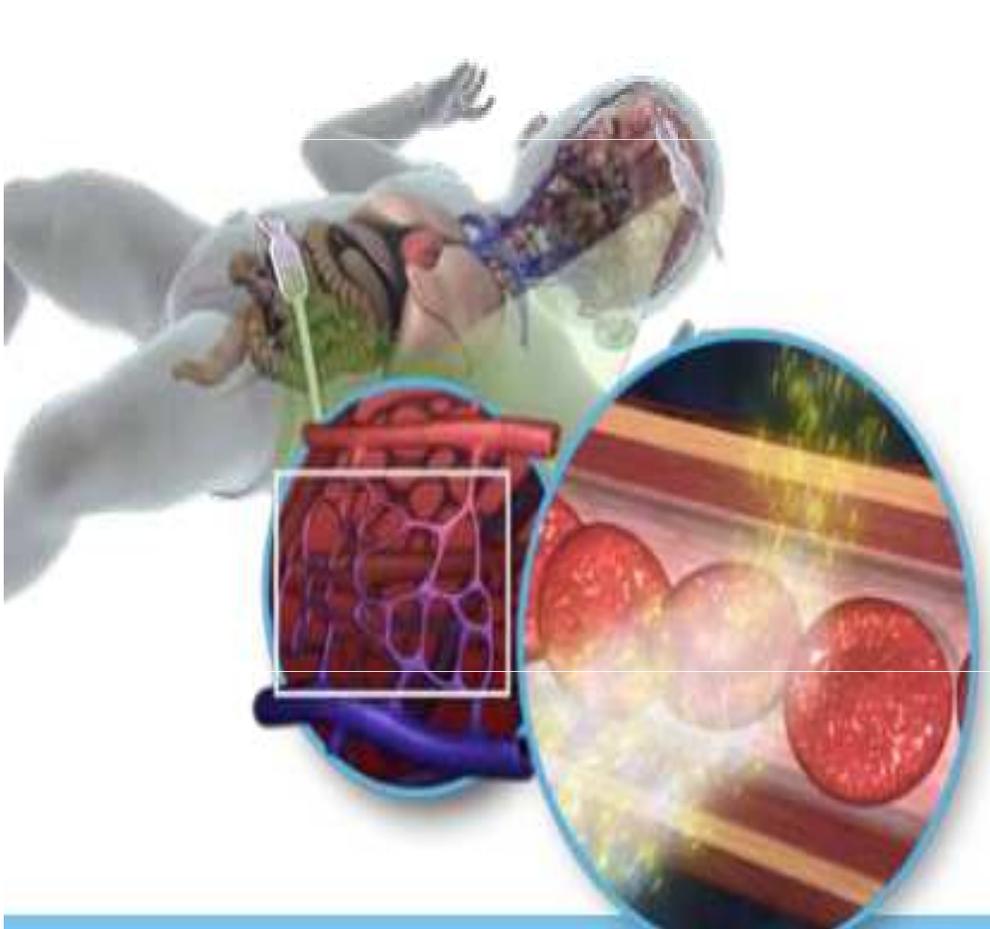
Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

¿Que es la Saturación Regional?

La técnica NIRS (Near Infrared Spectroscopy) Espectroscopia cercana al infrarrojo, es un método de monitorización no invasivo que mide la saturación regional de oxígeno a nivel de los tejidos



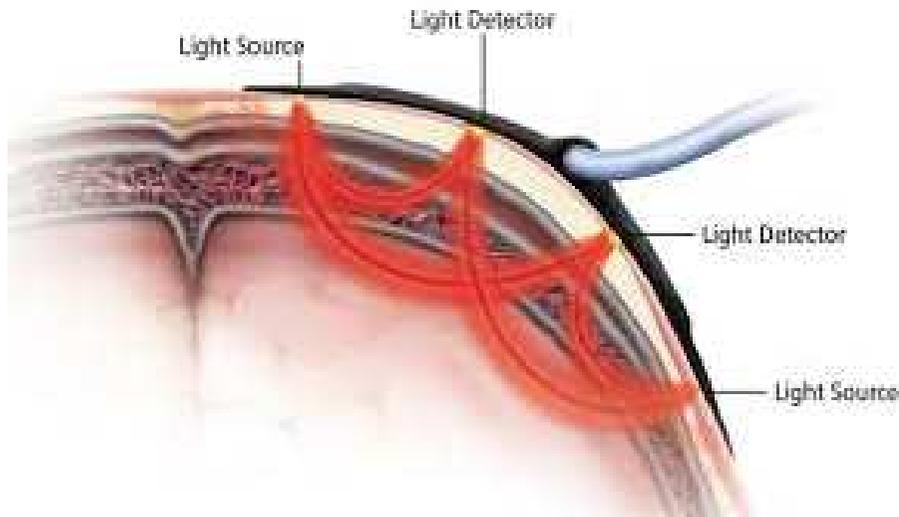
Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros



La saturación regional cerebral de oxígeno (rSO₂c), al igual que la saturación pulsátil arterial periférica de oxígeno, se mide por espectrometría.

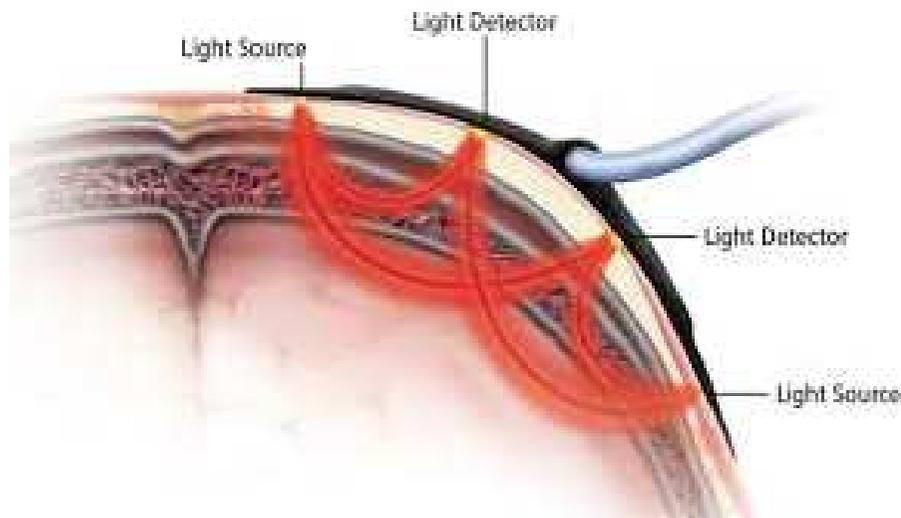
Se basa en el hecho de que la hemoglobina oxigenada absorbe menos luz roja (600-750 nm) y más luz infrarroja (850-1000nm) que la hemoglobina.

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros



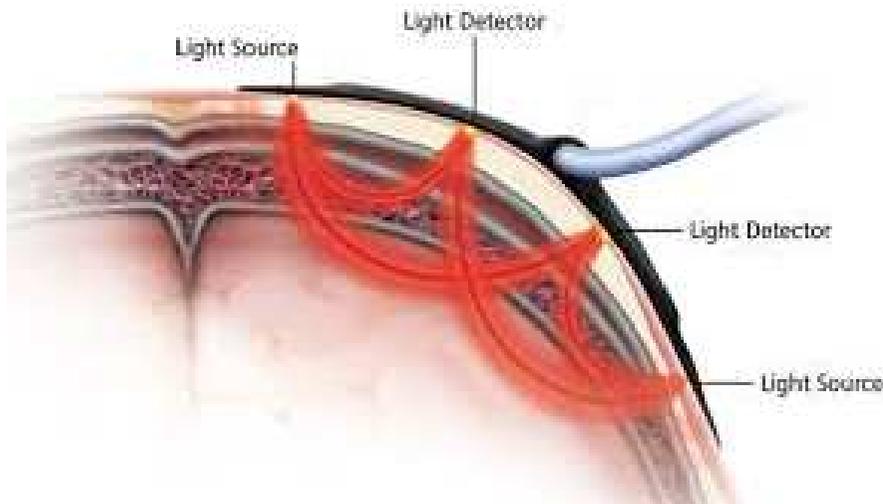
Las características de transiluminación del cráneo permiten mediciones en el tejido cerebral. Esto se consigue con dos detectores a diferente distancia de la fuente emisora de luz infrarroja

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros



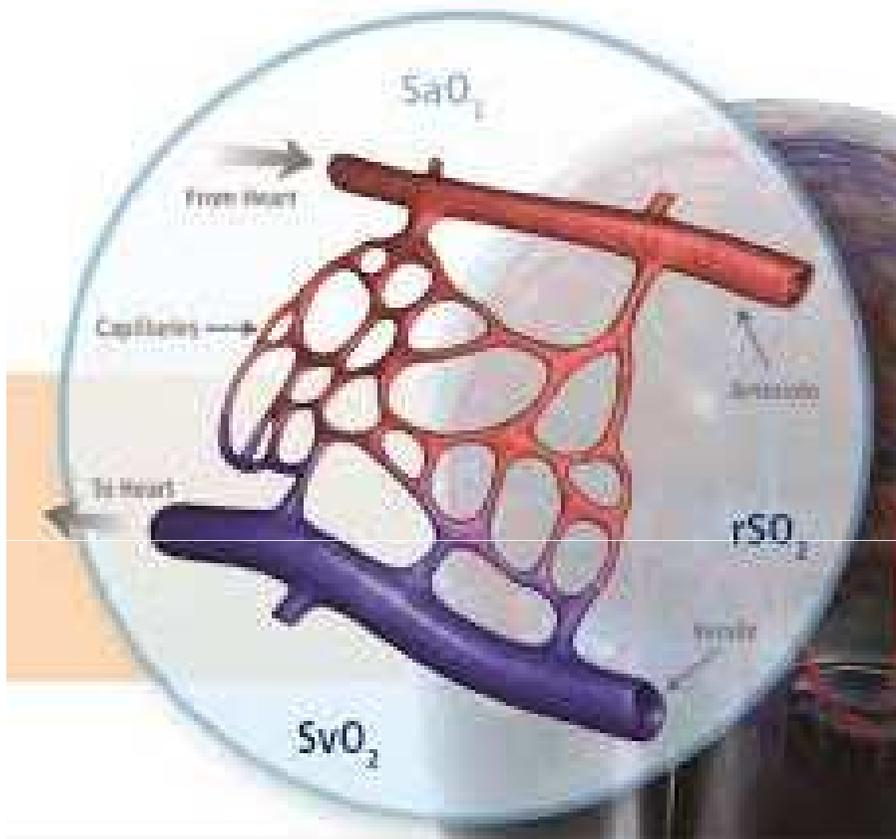
La luz infrarroja penetra en todos los tejidos y es necesario diferenciar entre los valores obtenidos del tejido cerebral, los del hueso y de partes blandas.

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros



El detector más cercano (llamado superficial) se encuentra a 30 mm de la fuente de luz (profundidad de 2.5 cm), mientras que el profundo se halla a 40 mm y obtiene información de 3-4 cm de profundidad. Así se logra analizar tejido cerebral de la sustancia gris y blanca más superficial de la corteza central.

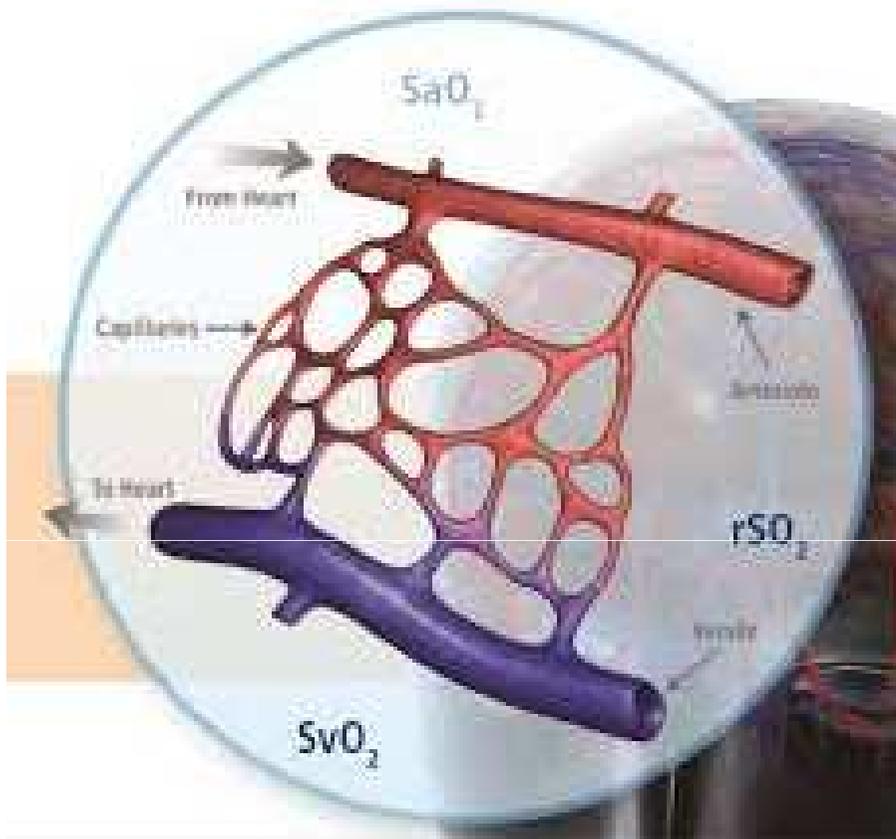
Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros



El lecho vascular cerebral está formado principalmente por vasos para el intercambio de gases, especialmente vénulas.

A pesar de las variaciones interindividuales se asume que el 25% son vasos arteriales y el 75% venosos

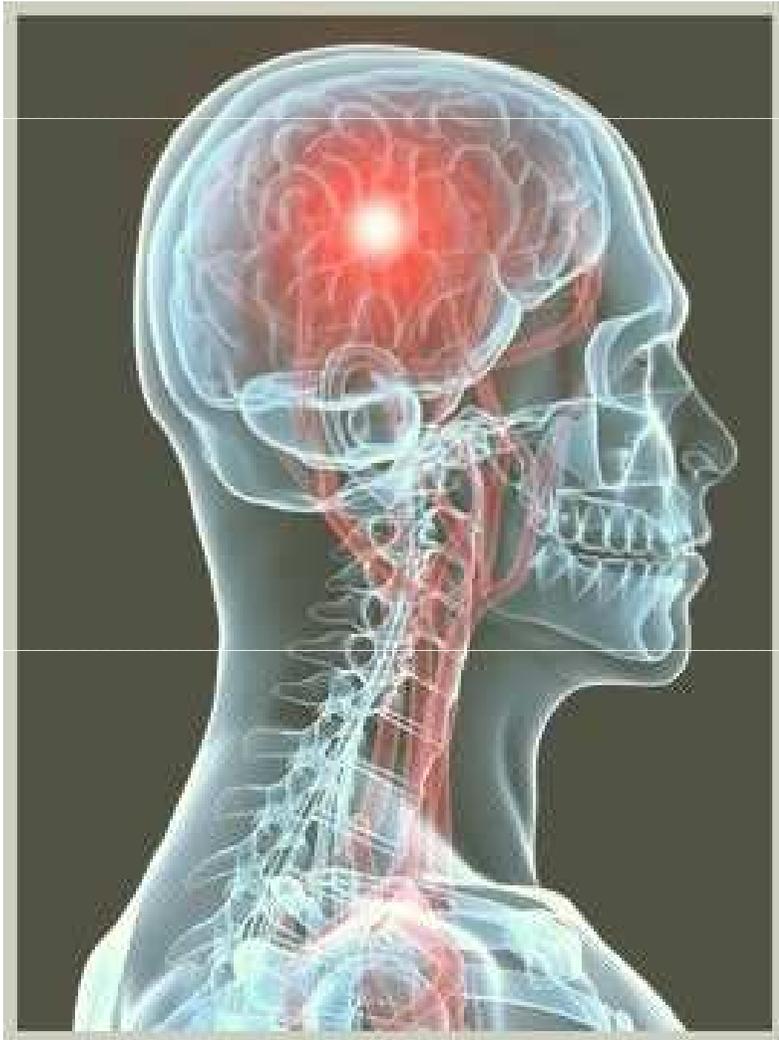
Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros



Por tanto, los valores obtenidos de rSO_2c representan fundamentalmente el estado de oxigenación de los cromóforos del lecho vascular cerebral del compartimento venoso.

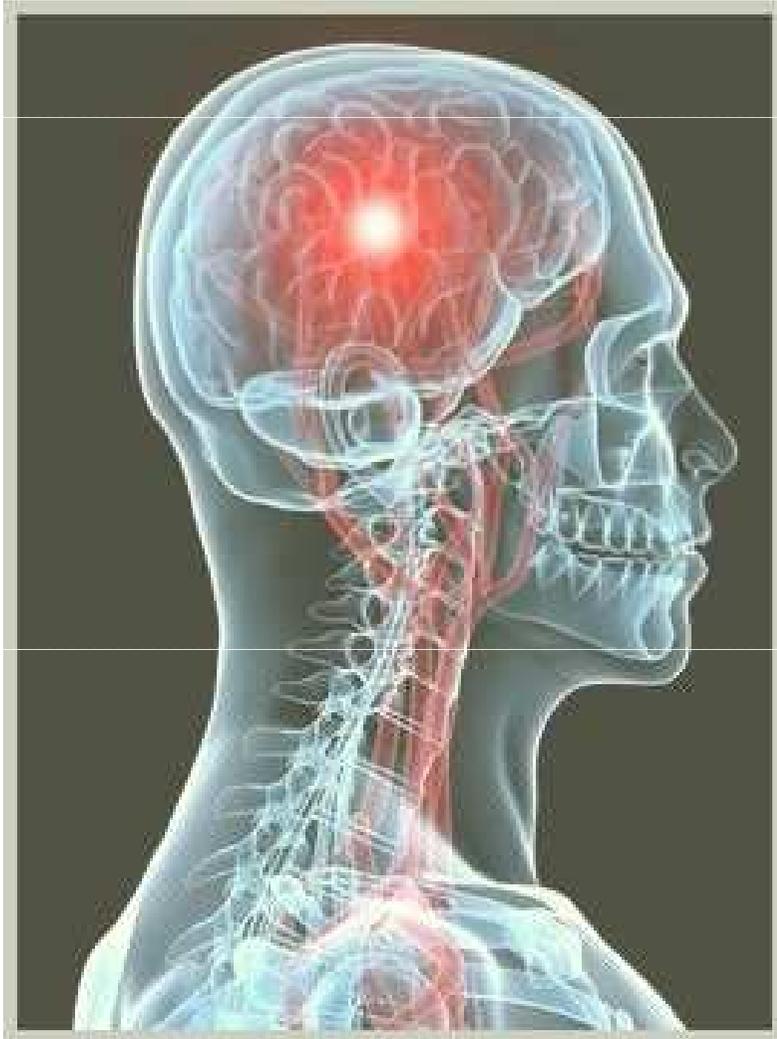
Los cambios en la oximetría cerebral dependen del balance entre aporte y consumo de oxígeno.

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros



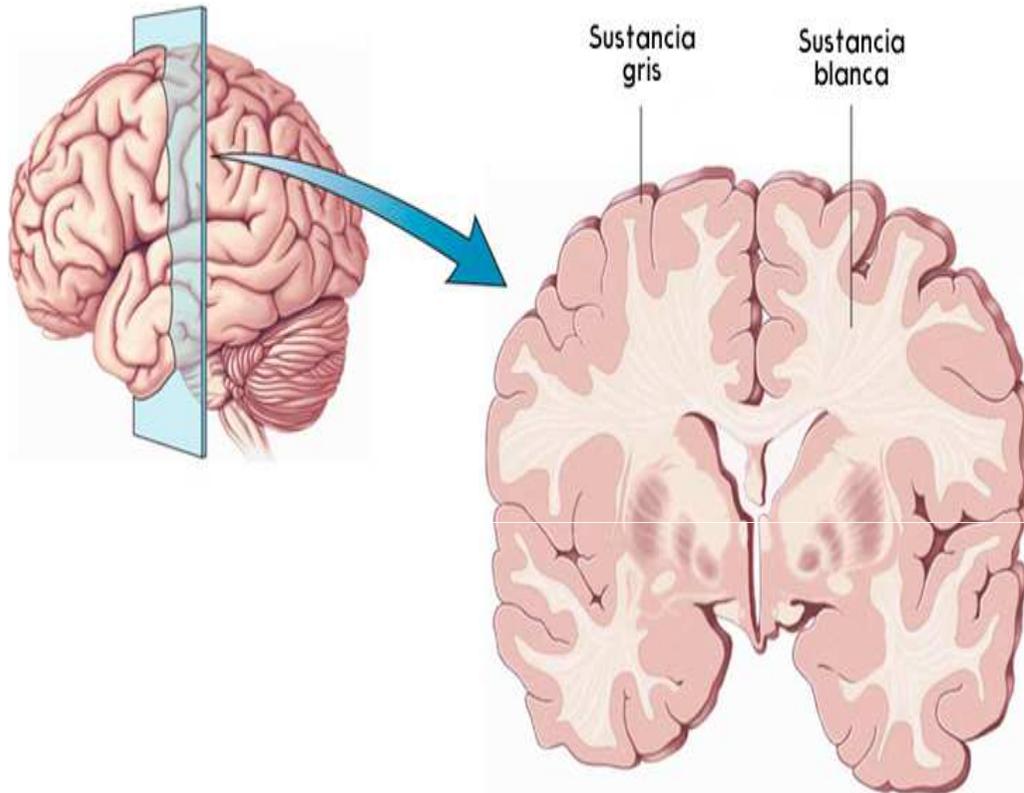
- *“La provisión de oxígeno al cerebro depende de la sangre oxigenada que este recibe a través del flujo sanguíneo cerebral”.*

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros



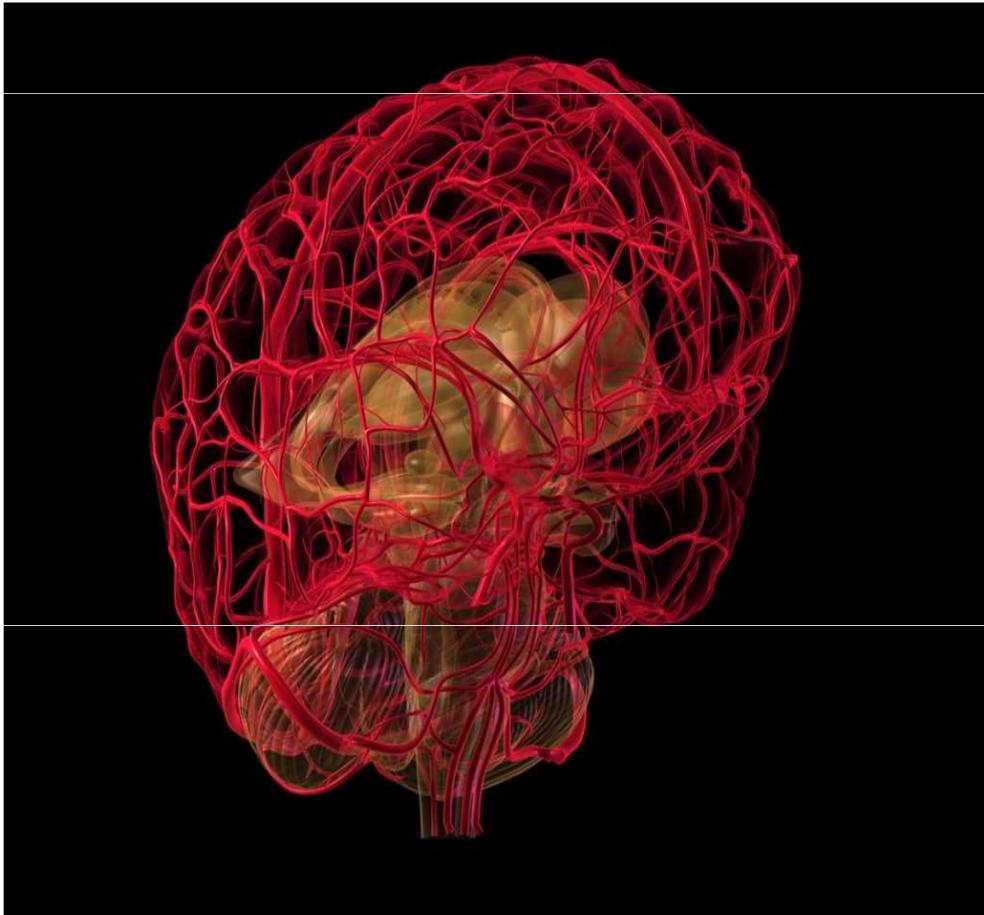
El flujo sanguíneo cerebral, es el suministro de sangre al cerebro en un momento dado. El cerebro en el humano (adulto) representa el 2% de su peso corporal total, sin embargo recibe del 12% al 15% del gasto cardíaco y consume el 20% del oxígeno (O₂) total.

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros



En un adulto, el FSC es de 750 mililitros por minuto, aunque no es uniforme en todo el cerebro, pues en función de sus diversas actividades existen zonas donde su volumen varía, dándose el llamado flujo sanguíneo cerebral local (FSCL), el cual es 4 veces mayor en la sustancia gris que en la sustancia blanca (25 ml/100g/min para la sustancia blanca y 70-90 ml/100g/min para la sustancia gris).

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros



El cerebro tiene una escasa capacidad para almacenar nutrientes por lo que demanda un elevado aporte de oxígeno y glucosa que se satisface mediante el FSC, el cual debe ser constante y mantenerse, el cerebro posee un mecanismo de autorregulación del FSC, ***pero este mecanismo es deficiente en los neonatos especialmente en los prematuros, por lo que mantener una adecuada PAM en el neonato es fundamental para mantener una adecuada oxigenación cerebral en todo momento.***

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

¿Cual es la utilidad del monitoreo de saturación regional cerebral en neonatos?.

La Saturación regional por (NIRS) nos permite obtener datos cuantitativos seriados de diferentes variables hemodinámicas, así como obtener información sobre la utilización del oxígeno a nivel celular.

“Datos que nos permiten prevenir y evitar la lesión cerebral”

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

“La lesión cerebral en el niño prematuro representa un importante problema de salud, debido al número creciente que nacen anualmente y a su mayor supervivencia”.

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

Cerca del 80- 85% de los recién nacidos con peso inferior a 1500 gramos sobreviven, oscilando la prevalencia de parálisis cerebral entre un 5- 15%. Además hasta un 25-50% sufrirán otras discapacidades menores del neurodesarrollo, que afectan no sólo a aspectos motores sino también a las áreas del conocimiento y de la conducta .

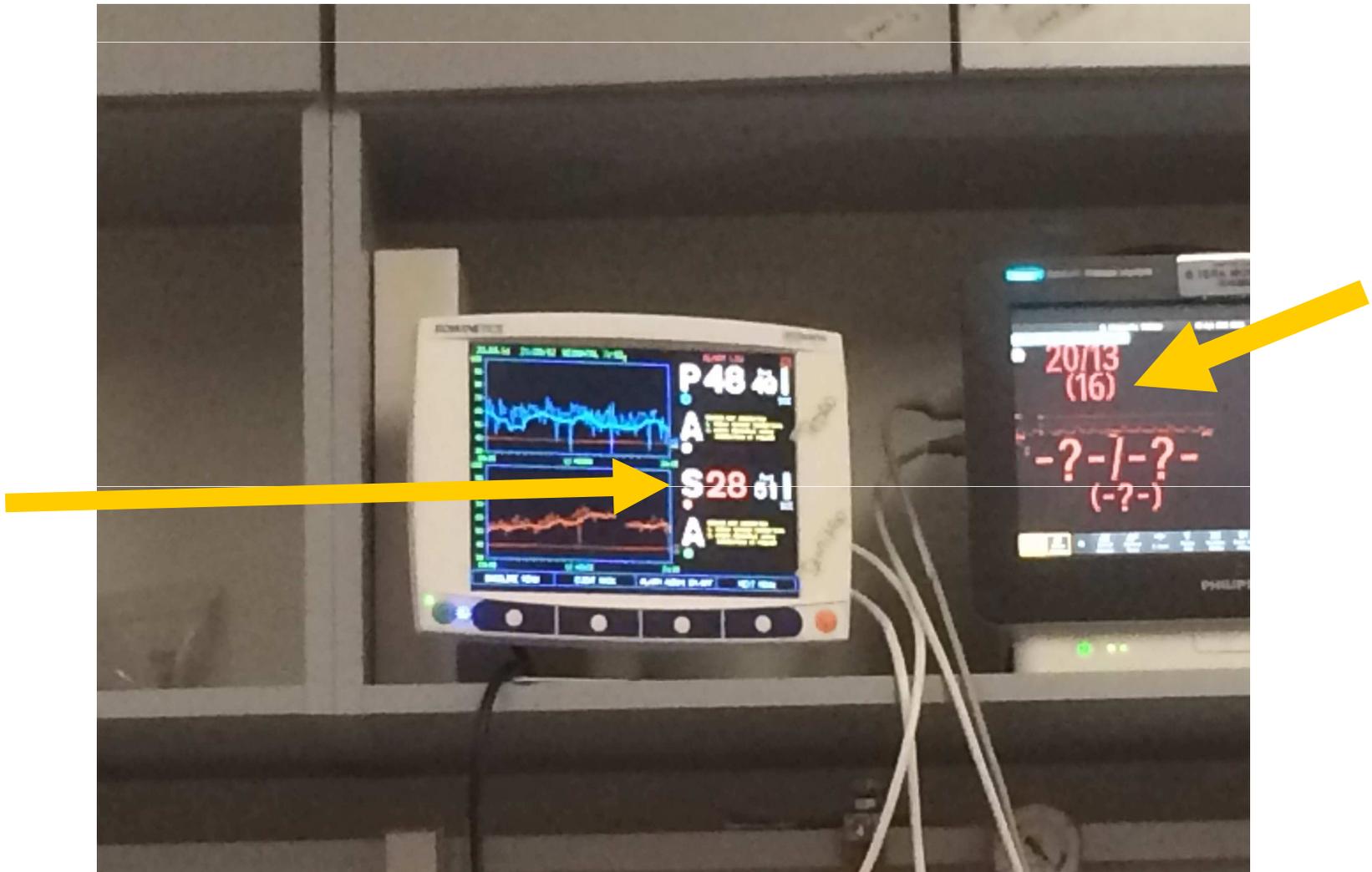
Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

En estos prematuros, con estados de circulación cerebral presión-pasiva, **esta técnica es de gran ayuda en la prevención de la lesión cerebral**, dada la gran variedad de parámetros hemodinámicos y metabólicos que permite evaluar.



Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

Baja PAM = Baja rSo2c



Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

¿Como utilizarlo?



El primer paso para una lectura correcta es la colocación de los sensores, Los sensores se colocan en la frente del paciente, pueden colocarse a ambos lados de la línea media evitando el seno sagital superior, en neonatos basta un único sensor, La zona que se monitoriza es la región perfundida por las arterias cerebrales media y anterior.

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros



Para la colocación de los sensores, especialmente en bebés muy prematuros con pieles severamente inmaduras, se recomienda colocar los sensores y dejar que estos permanezcan hasta que se desprendan para evitar lesiones tisulares al retirarlos.

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

Interpretación de las lecturas

Los Valores normales de rSo2c a esperar en neonatos son de entre **55-85%** , los descensos de un **20%** del valor basal o por debajo del **55%** se consideran desaturacion cerebral, ***en los casos en que estos descensos se presentaron y se mantuvieron, fueron predictivos de lesión cerebral, siendo directamente proporcionales al tiempo de hipoxia.***

valores superiores a 85% son considerados hiperoxia y debe evaluarse si se deben a una disminución del metabolismo cerebral y/o las probables causas.

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

Factores que disminuyen la rSo2c

****Ductus arterioso permeable ****

****Baja presión arterial media***

****Bajo volumen circulatorio***

****Ventilación inadecuada***

****Hematocrito bajo***

****Bajo aporte de Fio2***

****Cardiopatías***

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

Intervenciones según rS02c

“TRABAJO EN EQUIPO”

***“La meta es mantener
la oxigenación cerebral en el
rango de 55-85 %”***

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

***Si está fuera del rango, efectué
una o más de las intervenciones
que figuran a continuación y
Evalué nuevamente después de
30 minutos***

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

Valores < 55 % (hipoxia cerebral)

- * DAP hemodinámicamente significativo :
Cierre medicamentoso o quirúrgico.**
- * Baja presión arterial media (< EG en
semanas) : Vasopresores/ Inotropicos**
- * Tiempo de llenado capilar > 3 s : Expansión
de volumen (solución salina normal).**
- * En CPAP / PEEP : Disminuir presión.**

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

Valores < 55 % (hipoxia cerebral)

- * En ventilación mecánica con los valores de pCO₂ por debajo de 30 mm Hg (4 kPa) : **Reducir las ventilaciones por minuto.**
- * Hb < 8,0 mmol l - 1 (13 g %) : **Transfundir glóbulos rojos**
- * SaO₂ < 85 % : **aumentar la FiO₂**
- * Lactato > 3,5 mmol l -1 y vasopresores altos : **reducir vasopresores**
- * Descartar enfermedad cardíaca congénita

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

Valores > 85 % (*hiperoxia cerebral*)

- * En ventilación mecánica con $p\text{CO}_2 > 60$ mm Hg (8 kPa) : **Aumento de las ventilaciones por minuto.****
- * $\text{SaO}_2 > 92$ % : **reducir la FiO_2****
- * Glucosa en sangre $< 2,5$ mmol l - 1 : **Aumentar el aporte de glucosa****

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

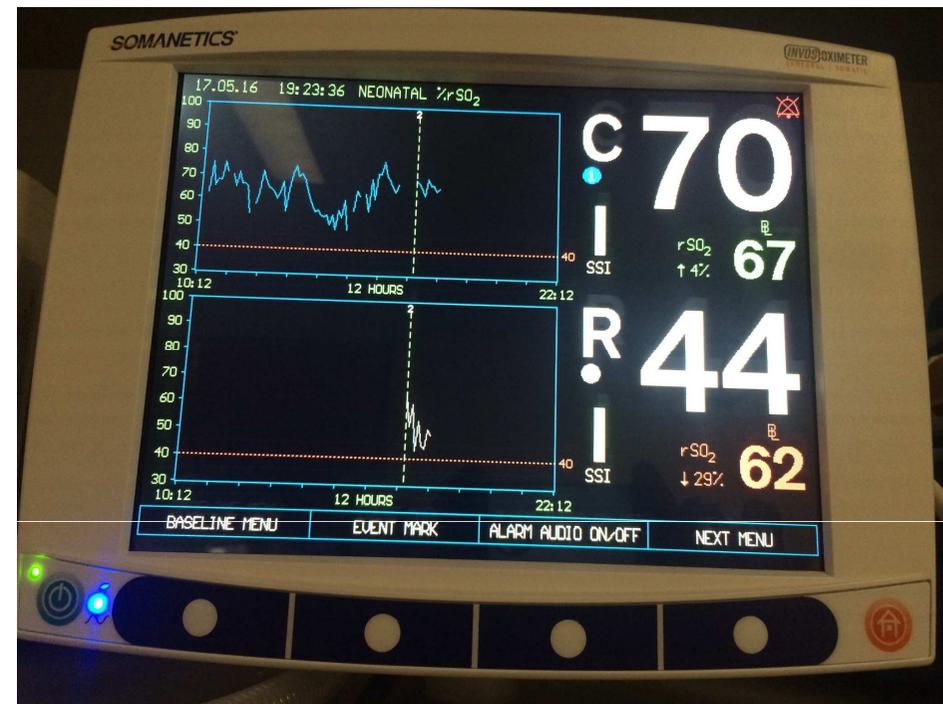
- ***Acciones independientes de Enfermería***
 - ***Control riguroso de PAM***
- ***Control de goteos de vasopresores/inotropicos***
 - ***Control del tiempo de llenado capilar***
 - ***Control de glucemia***
- ***Regular Fio2 según los requerimientos del paciente***
- ***Mantener la vía aérea permeable/libre de secreciones***

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

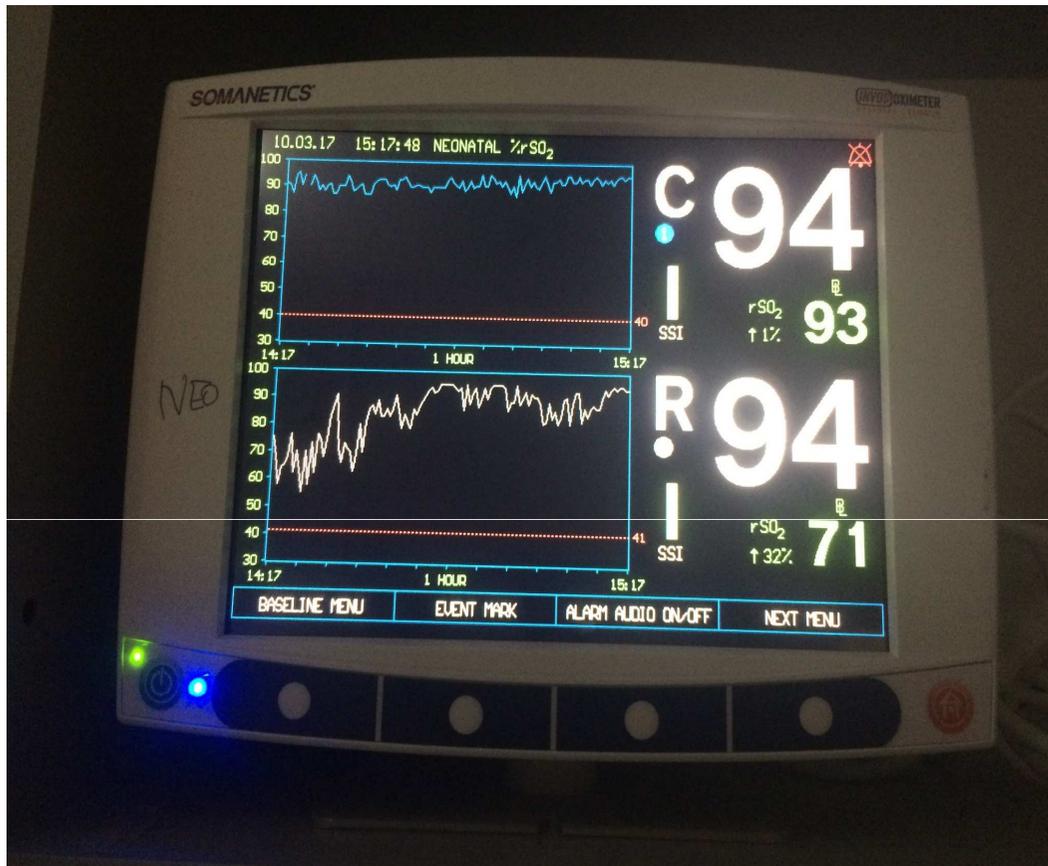
- ***Acciones independientes de Enfermería***
- ***Mantener la temperatura en rango normal***
- ***Registrar bajo que procedimientos disminuye o aumenta la rSo2c***
- ***Dar aviso inmediato al médico en casos de descenso de la rSo2c***
- ***Agrupar las intervenciones, prolongar periodos de sueño, manejo efectivo del dolor, Aspiraciones por TET en menos de 10”***

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

- Retención de Co_2 , por secreciones en el TET.



Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros



- Anestesia con sedación profunda, no hay extracción de O₂

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros



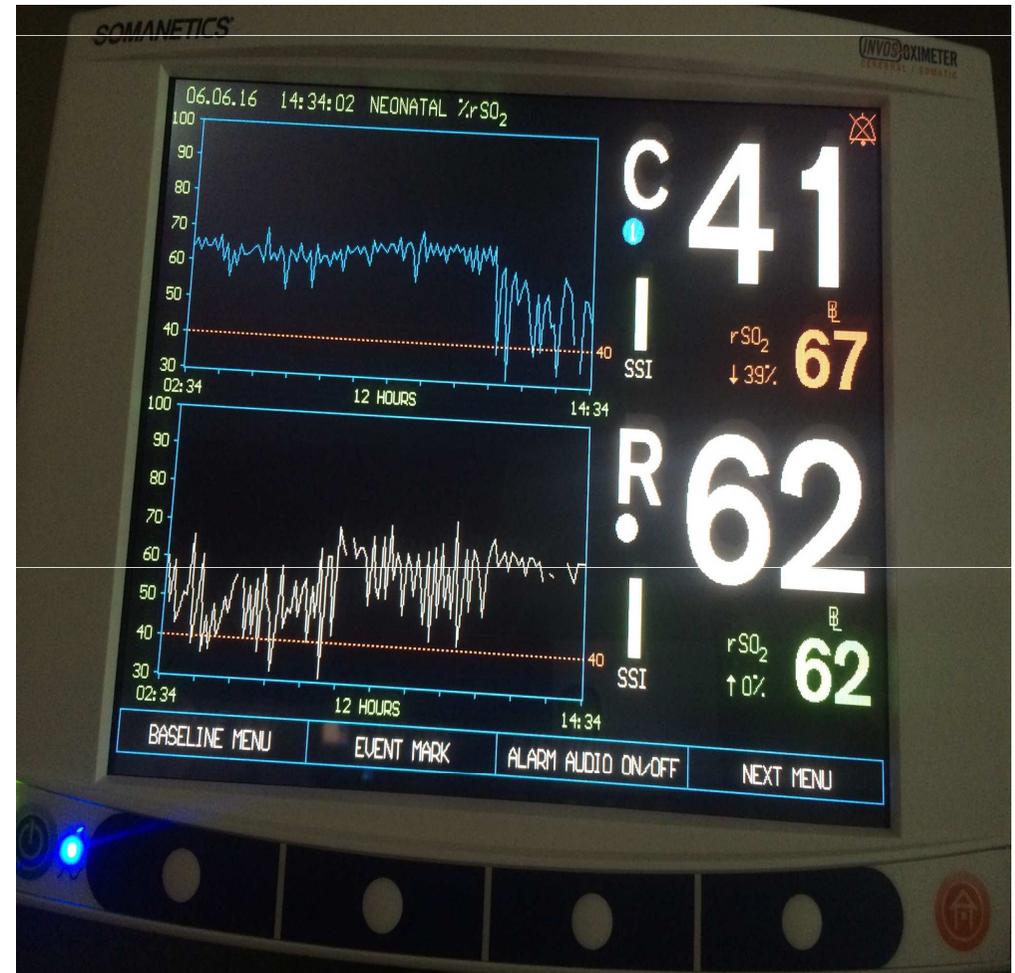
Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros



Apnea con
desaturación y
bradicardia extrema

Saturación Cerebral Regional por NIRS en Neonatos Prematuros

- Hemorragia cerebral



“Si queremos tener un futuro con niños sanos, debemos extremar los cuidados en su desarrollo”

Con cualquier medio que este a nuestro alcance.

Gracias