

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**HOSPITAL UNIVERSITARIO “DR. JOSE ELEUTERIO  
GONZALEZ”**

**DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGIA**



**“TRANSFUSION SANGUINEA GUIADA POR  
MARCADORES FISIOLÓGICOS”**

**POR**

**DR. MARIO ALBERTO RODRIGUEZ DOMINGUEZ**

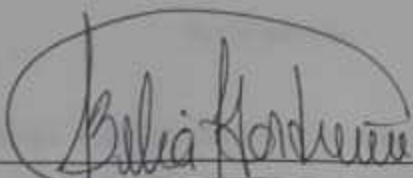
**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA**

**ENERO 2019**



---

**Dra. Ana Maria Espinosa Galindo**  
**Director de tesis**



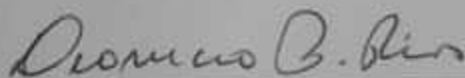
---

**Dra. Med. Belia Ines Garduño Chavez**  
**Jefa de Enseñanza**



---

**Dr. Gustavo González Cordero**  
**Coordinador de Investigación**



---

**Dr. Med. Dionisio Palacios Ríos**  
**Jefe de Departamento**



---

**Dr. Med. Felipe Arturo Morales Martínez**  
**Subdirector de Estudios de Posgrado**

# **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

## **A mi familia**

**Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, los valores que me transmitieron, por la motivación que me ha permitido ser una persona de bien.**

## **A mis compañeros**

**Quienes con su apoyo amistad y compañerismo compartimos los mejores momentos de la residencia.**

## **A mis pacientes**

**Agradezco el haberme permitido aprender de ellos y cuidar lo más preciado de la vida.**

## **A mis Maestros**

**Quienes con sus enseñanzas y guía me permitieron crecer día con día.**

# TABLA DE CONTENIDO

## Capítulo I

	Página
RESUMEN.....	7

## Capítulo II

INTRODUCCIÓN.....	11
-------------------	----

## Capítulo III

HIPÓTESIS.....	14
----------------	----

## Capítulo IV

OBJETIVOS.....	15
----------------	----

## Capítulo V

MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
-------------------------	----

## **Capítulo VI**

RESULTADOS.....	20
-----------------	----

## **Capítulo VII**

DISCUSION.....	25
----------------	----

## **Capítulo VIII**

CONCLUSIONES.....	26
-------------------	----

## **Capítulo IX**

BIBLIOGRAFIA.....	27
-------------------	----

## **Capítulo X**

ANEXOS.....	28
-------------	----

## Capítulo XI

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO.....	29
-----------------------------	----

# Capítulo I

## RESUMEN

Durante décadas la anemia en el transoperatorio ha sido tratada con transfusiones de hematíes ya que se creía que se aumentaba el aporte de oxígeno al aumentar la cifra de hemoglobina, además se han utilizado reglas arbitrarias de transfusión como la “regla de 10/30”, la cual indica que se transfunda sangre cuando la concentración de hemoglobina es menor de 10g/dl o el hematocrito disminuye de 30%.

Hay evidencia de que la transfusión sanguínea está asociada a eventos adversos y debe ser evitada en la medida de lo posible.

Para este propósito es indispensable conocer los mecanismos fisiológicos compensatorios durante la anemia.

La función principal de los hematíes es el transporte de oxígeno de los capilares pulmonares a los periféricos. El Aporte de oxígeno ( $DO_2$ ) se define como el producto del gasto cardiaco (CO ) por el contenido arterial de oxígeno ( $CaO_2$ ):  $DO_2 = CO \times CaO_2$  donde  $DO_2$  se expresa en mL/min, CO en dL/min, y  $CaO_2$  en mL/dL.

De esta ecuación podemos inferir que para mantener el aporte tisular de oxígeno el organismo debe ajustar algunas de estas variables HB, CO  $VO_2$  (Oxigen uptake)  $SaO_2$ .

La relación entre el consumo ( $VO_2$ ) y el aporte de oxígeno ( $DO_2$ ) se define como “extracción de oxígeno” ( $O_2ER$ ) en circunstancias normales el rango va de 20–30%, ya que  $DO_2$  (800 a 1200 mL/min) excede  $VO_2$  (200–300 mL/min) de tres a cinco veces. De esta manera la concentración de hemoglobina y el aporte de oxígeno ( $DO_2$ ) pueden disminuir significativamente sin afectar el consumo de oxígeno, lo cual lo hace de esta manera independiente de  $DO_2$ .

Sin embargo, debajo de un umbral crítico de concentración de hemoglobina (HbCRIT) y DO<sub>2</sub> (DO<sub>2</sub> CRIT), se alcanza un nivel de dependencia de VO<sub>2</sub>/DO<sub>2</sub>. Esto significa que debajo de este umbral cualquier decremento en D O<sub>2</sub> o Hb también resulta en una disminución de V O<sub>2</sub> y por lo tanto en hipoxia tisular.

La hipoxia tisular medida por exceso de lactato debido a inadecuado DO<sub>2</sub> por anemia hipóxica fue investigado por Cain hace más de 40 años.

La saturación venosa de oxígeno es una herramienta clínica que integra la relación entre el aporte y el consumo de oxígeno en el organismo.

En ausencia de una muestra de saturación venosa mixta (SvO<sub>2</sub>) la saturación venosa central de oxígeno (SvcO<sub>2</sub>) está siendo utilizada como un sustituto preciso.

Mediante un catéter venoso central es posible la toma de muestras sanguíneas para la medición de la ScvO<sub>2</sub>, cuyo valor oscila alrededor de 73% - 82%.

Cuando el aporte de oxígeno baja de 40-50% induce un estado de dependencia entre el aporte y la entrada de O<sub>2</sub> a los tejidos, dando lugar a disoxia tisular.

El objetivo final de la transfusión sanguínea es evitar la isquemia tisular y mejorar la condición clínica del paciente, no el tratamiento de un valor de laboratorio.

Ya que como se ha expuesto la cifra de hb no garantiza una adecuada perfusión

Los catéteres venosos centrales son más simples de insertar y más seguros y baratos que los PAC y nos permiten una toma fácil y rápida de muestras de sangre venosa

Los indicadores fisiológicos de transfusión deben reemplazar a los indicadores arbitrarios utilizados actualmente basados solo en cifras de hemoglobina.



## **OBJETIVOS**

Demostrar que los marcadores fisiológicos son el parámetro ideal que debe ser usado para guiar la hemo transfusión, evitando así transfusiones innecesarias con sus consiguientes riesgos, asegurar una buena perfusión tisular y administrar de manera más eficiente las reservas de banco de sangre.

## **MÉTODOS**

En este estudio Longitudinal ,Prospectivo, Observacional y abierto se incluyeron pacientes que ingresaron a cirugía en el del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” De 18 60 años, género indistinto, en quienes se haya colocado un catéter venoso central.

Se tomaron muestra de sangre venosa del catéter venoso central, se enviaron al laboratorio para realización de gasometría, al tener los resultados se correlacionaron con el estado clínico y signos vitales del paciente.

## **RESULTADOS**

Se evaluó un total de 34 pacientes con una edad promedio de 76 años ( $\pm$  16 años). El peso promedio de los pacientes fue de 80 kg con una talla promedio de 164 cm. 64.7% de las pacientes fueron masculinos y 35.3% femeninos. 58.8% de los pacientes evaluados tuvo la necesidad de ser trasfundido.

Se trasfundieron una media de 777 cm<sup>3</sup> de sangre, la cantidad más común de paquetes trasfundidos fue 2 paquetes globulares.

Se observó una diferencia estadísticamente significativa en la hemoglobina pre y post transfusión, así como también en el hematocrito pre y post transfusión, a

diferencia de la SaO<sub>2</sub> por pulsoximetría, en donde no existió diferencia entre la pre-transfusión y la post transfusión.

En los gases arteriales, se observó una diferencia estadísticamente significativa en la hemoglobina y hematocrito inicial y pre transfusión, no se observaron diferencias en los valores de SaO<sub>2</sub> ni en ninguno de los datos pre transfusión vs post transfusión

Por último se hizo un análisis comparativo de los valores de saturación venosa central en los cuales la literatura revisada define como punto de corte para definir oxigenación tisular adecuada, se hizo un análisis en tabla cruzada de chi cuadrado para variables cualitativas, en donde no se encontró diferencias estadísticamente significativas en los pacientes al iniciar el procedimiento, pre intervención y post intervención.

## **CONCLUSIONES**

Como se esperaba, este estudio no encuentra suficiente evidencia que sustente la correlación de ScVO<sub>2</sub> con la hemoglobina, es decir existe gran variabilidad de saturación venosa a distintas cifras de hemoglobina, sin embargo, se observa una tendencia a que los pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico aumentan sus niveles de ScVO<sub>2</sub> posterior la transfusión de paquetes globulares. A pesar de la clara tendencia que mostramos en este estudio se recomienda realizar estudios posteriores con un número mayor de muestra.

# Capítulo II

## INTRODUCCIÓN

### MARCO TEÓRICO

Durante décadas la anemia en el transoperatorio ha sido tratada con transfusiones de hematíes ya que se creía que se aumentaba el aporte de oxígeno al aumentar la cifra de hemoglobina, además se han utilizado reglas arbitrarias de transfusión como la “regla de 10/30”, la cual indica que se transfunda sangre cuando la concentración de hemoglobina es menor de 10g/dl o el hematocrito disminuye de 30%.

Hay evidencia de que la transfusión sanguínea está asociada a eventos adversos y debe ser evitada en la medida de lo posible.

Para este propósito es indispensable conocer los mecanismos fisiológicos compensatorios durante la anemia.

La función principal de los hematíes es el transporte de oxígeno de los capilares pulmonares a los periféricos. El Aporte de oxígeno ( $DO_2$ ) se define como el producto del gasto cardíaco (CO) por el contenido arterial de oxígeno ( $CaO_2$ ):

$DO_2 = CO \times CaO_2$  donde  $DO_2$  se expresa en mL/min, CO en dL/min, y  $CaO_2$  en mL/dL.

El contenido arterial de oxígeno se puede expresar mediante la siguiente fórmula:

$$CaO_2 = (SaO_2 \times 1.34 \times Hb) + (0.0031 \times PaO_2)$$

Donde: SaO<sub>2</sub> es la saturación arterial de oxígeno (en %), 1.34 es la capacidad de carga de oxígeno de la hemoglobina (en mL/g), Hb es la concentración de hemoglobina (en g/dL), 0.0031 es la solubilidad del oxígeno en plasma a 37°C [en mL/(dL·mm Hg)], y PaO<sub>2</sub> es medida en mm Hg.

De esta ecuación podemos inferir que para mantener el aporte tisular de oxígeno el organismo debe ajustar algunas de estas variables

HB

CO

VO<sub>2</sub>

SaO<sub>2</sub>

La relación entre el consumo (VO<sub>2</sub>) vs el aporte de oxígeno (DO<sub>2</sub>) se define como “extracción de oxígeno” (O<sub>2</sub>ER) en circunstancias normales el rango va de 20–30%, ya que DO<sub>2</sub> (800 a 1200 mL/min) excede VO<sub>2</sub> (200–300 mL/min) de tres a cinco veces. De esta manera la concentración de hemoglobina y el aporte de oxígeno (DO<sub>2</sub>) pueden disminuir significativamente sin afectar el consumo de oxígeno, lo cual lo hace de esta manera independiente de DO<sub>2</sub>.

Sin embargo, debajo de un umbral crítico de concentración de hemoglobina (HbCRIT) y DO<sub>2</sub> (DO<sub>2</sub> CRIT), se alcanza un nivel de dependencia de VO<sub>2</sub>/DO<sub>2</sub>. Esto significa que debajo de este umbral cualquier decremento en DO<sub>2</sub> o Hb también resulta en una disminución de VO<sub>2</sub> y por lo tanto en hipoxia tisular.

En pacientes voluntarios sanos, DO<sub>2</sub> CRIT es <7.3 mL de Oxígeno x kg x min. La hipoxia tisular medida por exceso de lactato debido a inadecuado DO<sub>2</sub> por anemia hipóxica fue investigado por Cain hace más de 40 años.

La saturación venosa de oxígeno es una herramienta clínica que integra la relación entre el aporte y el consumo de oxígeno en el organismo.

En ausencia de una muestra de saturación venosa mixta (SvO<sub>2</sub>) obtenida mediante un catéter de arteria pulmonar, la saturación venosa central de oxígeno (SvcO<sub>2</sub>) está siendo utilizada como un sustituto preciso.

Mediante un catéter venoso central es posible la toma de muestras sanguíneas para la medición de la ScvO<sub>2</sub>, cuyo valor oscila alrededor de 73% - 82%.

Cuando el aporte de oxígeno baja de 40-50% induce un estado de dependencia entre el aporte y la entrada de O<sub>2</sub> a los tejidos, dando lugar a disoxia tisular.

El objetivo final de la transfusión sanguínea es evitar la isquemia tisular y mejorar la condición clínica del paciente, no el tratamiento de un valor de laboratorio.

Ya que como se ha expuesto la cifra de hb no garantiza una adecuada perfusión

## **1.1 Antecedentes**

La saturación venosa de oxígeno es una herramienta clínica que integra la relación entre el aporte y el consumo de oxígeno. La cual es fácil de obtener una vez que se cuenta con un catéter venoso central.

Los catéteres venosos centrales son más simples de insertar y más seguros y baratos que los PAC.

Los CVC nos permiten una toma fácil y rápida de muestras de sangre venosa

## **JUSTIFICACIÓN**

Los indicadores fisiológicos de transfusión deben reemplazar a los indicadores arbitrarios utilizados actualmente basados solo en cifras de hemoglobina. De esta manera se obtendrían beneficios como evitar uso innecesario de sangre con el consiguiente ahorro en bancos de sangre, reservándolo solo a aquellos pacientes que realmente lo requieran, además se evitarían reacciones adversas a la transfusión como lesión pulmonar aguda, transmisión de infecciones, entre otros.

## **Capítulo III**

### **HIPÓTESIS**

#### **HIPÓTESIS**

La medición de la SvcO<sub>2</sub> es útil para guiar la transfusión sanguínea ya que mide con precisión la oxigenación tisular.

#### **HIPÓTESIS NULA**

La medición de la SvcO<sub>2</sub> no es útil para guiar la transfusión sanguínea ya que no mide con precisión la oxigenación tisular.

# Capítulo IV

## OBJETIVOS

### OBJETIVO PRIMARIO

- Demostrar que los marcadores fisiológicos concretamente la Saturación venosa central son parámetros útiles que deben ser usado para guiar la hemo transfusión siempre que se cuente con ellos.

### OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Evitar trasfusiones innecesarias con sus consiguientes riesgos.
- Asegurar una buena perfusión tisular
- Identificar y categorizar a los pacientes que estén en riesgo de hipoxia tisular de los que no lo estén.
- Administrar de manera más eficiente y evitar agotar reservas de banco de sangre al eliminar transfusiones innecesarias

# Capítulo V

## MATERIAL Y MÉTODOS

### DISEÑO METODOLÓGICO

- Longitudinal
- Prospectivo
- Observacional
- Abierto

### POBLACIÓN EN ESTUDIO

Se incluirán los pacientes que ingresen a cirugía de cualquier especialidad en el quirófano del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”

### CRITERIOS DE SELECCIÓN

Los criterios de inclusión exclusión y eliminación que serán usados son los siguientes:

- CRITERIOS DE INCLUSIÓN
  - Edad de 18 – 60 años
  - Género indistinto
  - Programado como cirugía electiva o de urgencia de cualquier especialidad.



- Por el tipo de cirugía se estime un riesgo de sangrado mayor al 15 – 20 % de su volumen sanguíneo circulante.
  - Por sus condiciones clínicas se haya colocado un catéter venoso central.
- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
    - Negativa del paciente.
    - Pacientes con sangrado activo de tubo digestivo.
    - Pacientes con anemia o discrasias sanguíneas.
    - Pacientes hemodinámicamente inestables.
  - CRITERIOS DE ELIMINACIÓN
    - Pacientes en quienes se desconozca o se confirme antecedente de discrasias sanguíneas.
    - Pacientes quienes además del nivel de hemoglobina bajo cuenten con otra condición como patología pulmonar que altere los resultados/ interpretación del estudio.
    - Paciente con hemorragia masiva
    - Pacientes que clínicamente requieran transfusión sanguínea urgente.

## **DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO**

Se tomara una muestra de sangre venosa del catéter venoso central en pacientes que hayan cumplido con los requisitos expuestos previamente, esta muestra reemplazara a la gasometría arterial que se toma rutinariamente para valoración de la oxigenación y demás parámetros a valorar en la misma, por lo que no representara un costo extra para el paciente, además de que para la toma no se requiere entrenamiento especial ni se tienen riesgos cuando se utilizan las

precauciones habituales para toma de muestra sanguínea, se enviara al laboratorio para realización de gasometría, al tener los resultados se correlacionara con el estado clínico y signos vitales del paciente, se determinara mediante esta correlación si el estado de perfusión actual del paciente es adecuado o se requiere de alguna intervención, utilizando como base la saturación venosa central, el lactato y signos vitales.

Los pacientes serán reclutados en el quirófano del hospital universitario tomando en cuenta los criterios de inclusión exclusión y eliminación.

Las gasometrías venosas se procesarán en el equipo que se encuentra en el quinto piso del hospital, ya que es rutinario enviar gasometrías transoperatorias en la mayoría de las cirugías no existe un costo extra o mayor al normal para el paciente, como se ha mencionado el estudio se basa en el análisis e interpretación de resultados de estas gasometrías y la correlación clínica con el estado del paciente y sus signos vitales.

## **CÁLCULO DE MUESTRA**

El tamaño de la muestra fue calculado con la fórmula “correlación simple en un grupo”, en la cual se utilizó una confianza del 95% con una potencia del 80% y un coeficiente de correlación de 0.3, debido a que se busca una correlación débil entre la saturación venosa y el nivel de hemoglobina y a la factibilidad de la realización del estudio. De esta manera, se obtuvo un resultado de 85 pacientes en total.

$$n=3+\frac{K}{C^2}$$

## **ASPECTOS ÉTICOS**

El presente protocolo fue aprobado por el comité de ética de la facultad de medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León con el código de aprobación AN18-00002

Este protocolo fue sometido para su evaluación al comité de ética. Debido a que el estudio se realizará solo en pacientes que ya tengan colocado un catéter venoso central no se requiere la autorización del paciente mediante un consentimiento informado, de igual manera no se intervendrá al mismo, ya que el presente es un estudio observacional, solo se hará recopilación de datos y análisis de los mismos.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se obtendrán datos epidemiológicos tales como edad y sexo. Se analizarán los datos con medidas de tendencia central como media, mediana y medidas de dispersión como la desviación estándar.

En el análisis bivariado se planea utilizar la prueba Shapiro-Wilk para observar la dispersión de los datos y clasificarlos como paramétrica o no paramétrica. En base a lo obtenido, se realizaron pruebas estadísticas no paramétricas como chi cuadrada para 2 grupos y wilcoxon en dado de que se comparan grupos relacionados. Si los resultados obtenidos son paramétricos, se realizarán pruebas como T de Student para grupos relacionado. Se utilizo el programa SPSS versión 24 para realizar las pruebas estadísticas antes descritas.

# Capítulo VI

## RESULTADOS

Se evaluó un total de 34 pacientes con una edad promedio de 76 años ( $\pm 16$  años). El peso promedio de los pacientes fue de 80 kg con una talla promedio de 164 cm. 64.7% de las pacientes fueron masculinos y 35.3% femeninos. 58.8% de los pacientes evaluados tuvo la necesidad de ser trasfundida. Se transfundieron una media de 777 cm<sup>3</sup> de sangre, la cantidad más común de paquetes trasfundidos fue 2 paquetes globulares.

**Tabla 1**

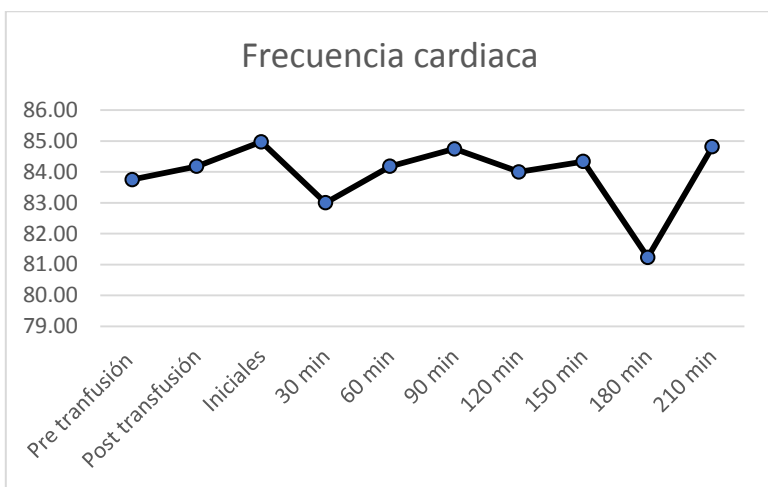
***Datos demográficos***

<i>Pacientes</i>	34
<i>Edad (años)</i>	76 $\pm$ 16
<i>Talla (cm)</i>	164 $\pm$ 11
<i>Peso (kg)</i>	80 $\pm$ 20
<b>Genero</b>	
<i>Femenino n(%)</i>	22(64.7)
<i>Masculino n(%)</i>	12(35.3)

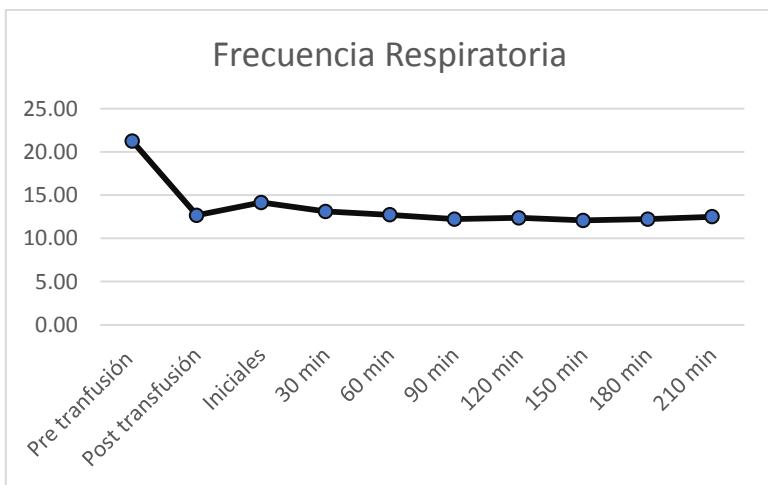
Se evaluaron los signos vitales, con un rango de 83 latidos por minuto a 84 latidos por minuto, la frecuencia respiratoria vario de 21 respiraciones por minuto previo al procedimiento quirúrgico, una saturación por pulsioxímetro media de 98%, la presión arterial sistólica fluctuó de 127 mmHg a 109 mmHg al terminar el procedimiento y la presión diastólica inicial fue de 74 mmHg y al final del procedimiento fue de 66 mmHg (Grafica 1 a-e).

Gráfica 1

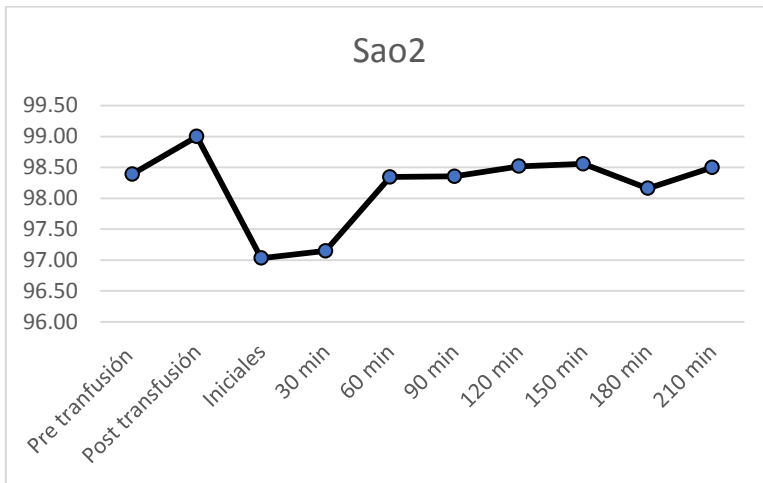
a



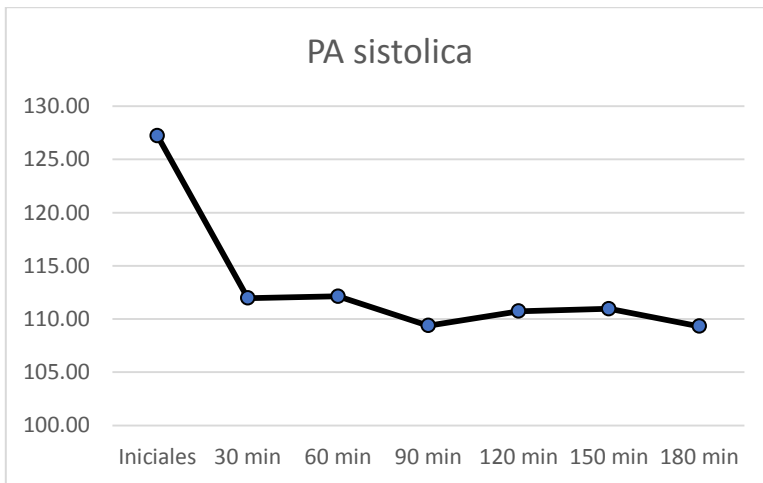
b



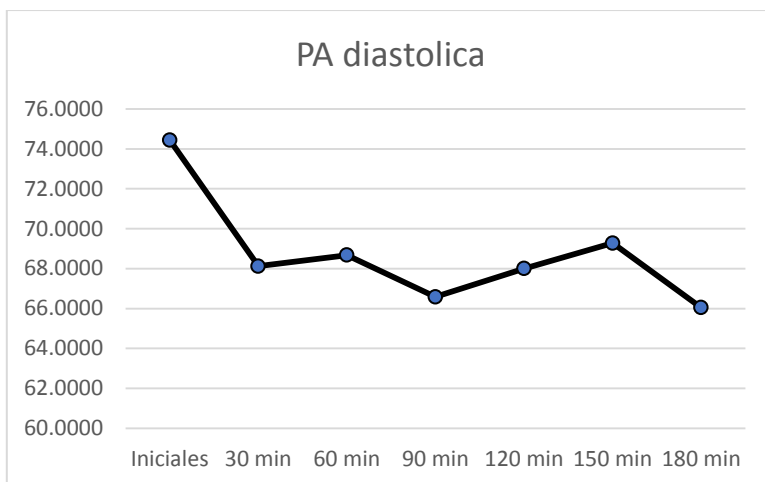
c



d



e



Se obtuvo una media inicial de Hb en los gases venosos de 8.9, pre-transfusión de 7.8 y post transfusión de 10, se observó una diferencia estadísticamente significativa en la hemoglobina pre y post transfusión, así como también en el hematocrito pre y post transfusión a diferencia de la SaO<sub>2</sub>, en donde no existió diferencia entre la pre-transfusión y la post transfusión.

En los gases arteriales, se observó una diferencia estadísticamente significativa en la hemoglobina y hematocrito inicial y pre transfusión, no se observaron diferencias en los valores de SaO<sub>2</sub> ni en ninguno de los datos pre transfusión vs post transfusión (Tabla 2)

Tabla 2

	Inicial	Pre transfusión	P	Pre transfusión	Post transfusión	P
<b>Gases venosos</b>						
Hbo	8.980	7.800	0.074	7.800	10.028	0.008
Hcto	29.500	24.631	0.031	24.631	32.011	0.008
SaO <sub>2</sub>	118.35	72.94	0.198	72.94	114.50	0.683
<b>Gases arteriales</b>						
Hbo	9.970	8.893	0.035	8.893	9.817	0.239
Hcto	31.65	28.53	0.035	28.53	31.67	0.195
SaO <sub>2</sub>	99.00	98.73	0.627	98.73	98.83	0.219

Por ultimo se hizo un análisis comparativo de los valores de saturación venosa central en los cuales la literatura revisada marca como punto de corte para definir oxigenación tisular adecuada, se hizo un análisis en tabla cruzada de chi cuadrado para variables cualitativas, en donde no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los pacientes con indicación de transfusión al iniciar el procedimiento, pre intervención y post intervención (Tabla 3).

Tabla 3

	<i>Hb Venoso</i>	<i>SaO2 venosa</i>	<i>P</i>	<i>Hb Arterial</i>	<i>SaO2 Arterial</i>	<i>P</i>
<i>Iniciales</i>						
<i>Requiere transfusión</i>	17	6	0.05	19	0	*
<i>No requiere transfusión</i>	15	32		14	32	
<i>Pre intervención</i>						
<i>Requiere transfusión</i>	17	6	0.554	15	19	*
<i>No requiere transfusión</i>	2	13		4	15	
<i>Post intervención</i>						
<i>Requiere transfusión</i>	12	9	0.056	13	21	0.05
<i>No requiere transfusión</i>	10	12		8	13	

\* Las variables evaluadas son constantes por lo cual no existe diferencia estadísticamente significativa



# Capítulo VII

## DISCUSION

La transfusión de concentrados eritrocitarios es una practica muy común dentro de la sala de operaciones, es de suma importancia para quienes se encargan de realizar esta labor contar con profundos conocimientos acerca de la fisiología y bioquímica involucrados en el proceso de oxigenación, la cual es el principal objetivo de la hemotransfusión, sin dejar de lado las otros 2 variables en las que influye la sangre, las cuales son el efecto reologico y de volumen.

Durante años se ha considerado el valor de hemoglobina como el determinante para indicar la transfusión sanguínea.

Aunque existen guías de distintas asociaciones y distintos países las cuales nos brindan un gran apoyo al momento de decidir si se requiere administrar hemocomponentes a nuestros pacientes, proponemos que también se busque el apoyo de variables y marcadores fisiologicos a la hora de tomar esta importante decisión, ya que como es bien sabido existen un gran numero de riesgos potenciales asociados a la hemotransfusión.

Mediante el uso de un examen rápido y accesible en muchos de los hospitales donde se realizan cirugías podemos obtener datos acerca de la oxigenación tisular y así poder decidir de manera mas eficaz el uso de los recursos de banco de sangre.

# Capítulo VIII

## CONCLUSIONES

Como se esperaba, este estudio no encuentra suficiente evidencia que sustente la correlación de ScVO<sub>2</sub> con la hemoglobina, es decir existe gran variabilidad de saturación venosa a distintas cifras de hemoglobina, sin embargo, se observa una tendencia al aumento de ScVO<sub>2</sub> posterior la transfusión de paquetes globulares.

Como hemos mencionado la saturación venosa de oxígeno es una herramienta que integra la relación entre el aporte y el consumo de oxígeno en el organismo.

En ausencia de una muestra de saturación venosa mixta (SvO<sub>2</sub>) la cual es obtenida mediante un catéter Swan Ganz, la saturación venosa central de oxígeno (SvcO<sub>2</sub>) es un sustituto preciso.

Mediante un catéter venoso central es posible la toma de muestras sanguíneas para la medición de la ScvO<sub>2</sub>, por lo cual se recomienda que en pacientes que cuenten con este se haga uso del mismo para obtener una muestra para gasometría y de esta manera orientar de mejor manera la toma de decisiones en cuanto a la administración de sangre.

Como una de las debilidades de este estudio fue que debido a los tiempos en que se realizó y la logística involucrada en el proceso así como el tamaño de muestra pudo influir en los resultados sin embargo se observa claramente la no concordancia de las cifras de hemoglobina con las de saturación venosa central. Se recomienda realizar estudios posteriores con un número mayor de muestra.

# Capítulo IX

## BIBLIOGRAFÍA

1. Colomina, M., & Guilabert, P. (2015). Transfusion according to haemoglobin levels or therapeutic objectives . *Revista española de anestesiología y reanimación* , 63 (2), 65-68.
2. Adamczyk, S., Robin, E., Barreau, O., Fleyfel, M., Tavernier, B., Lebuffe, G., y otros. (2009). Contribution of central venous oxygen saturation in postoperative blood transfusion decision. *Annales Francaises D'anesthesie et de Reanimation* , 28 (6), 522-530.
3. Madjdpour, C., Spahn, D. R., & Weiskopf, R. B. (2006). Anemia and perioperative red blood cell transfusion: A matter of tolerance. *Critical Care Medicine* , 34 (5), S102-S108.
4. Shander, A., Gross, I., Hill, S., Javidroozi, M., & Sledge, S. (2013). A new perspective on best transfusion practices. *Blood Transfusion* , 11 (2), 193-202.
5. vallet, B., Emmanuel Robin, & Lebuffe, G. (2010). Venous oxygen saturation as a physiologic transfusion trigger. *Critical Care* , 14 (2), 213.
6. Vincent, J. L. (2012). Transfusion triggers: Getting it right! *Critical care medicine* , 40 (12), 3308-3309.

# Capítulo X

## ANEXOS

# Formato de hoja de captura de datos

**HOSPITAL UNIVERSITARIO  
"Dr. José Eleuterio González"  
SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA**

**Proyecto de Investigación: TRANSFUSION SANGUINEA GUIADA POR MARCADORES FISIOLÓGICOS**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Registro: \_\_\_\_\_ Folio: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Género: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ Cirugía: E \_\_\_\_\_ U \_\_\_\_\_

Servicio Quirúrgico: \_\_\_\_\_ Técnica Anestésica: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

Procedimiento Quirúrgico: \_\_\_\_\_

Anestesiólogo: \_\_\_\_\_

VSC: \_\_\_\_\_ Se realizó transfusión: \_\_\_\_\_ Nº de Paq. Glob. transfundidos: \_\_\_\_\_ Sangrado Total: \_\_\_\_\_

FECHA	Lab Pre-Operatorio
Hb	
Hcto	
Plaquetas	
Creat.	
Glucosa	

SIGNOS VITALES	Pre- Transfusión	Post- Transfusión
FC		
FR		
P/A		
Sat O2		

Sig V	Inicio	30	1hr	30	2hr	30	3hr	30	4hr	30	5hr	30	6hr	30	7hr
FC															
FR															
P/A															
S O2															

GASES VENOSOS	INICIAL	PRE TRANSFUSION	POST TRANSFUSION	PRE TRANSFUSION	POST TRANSFUSION	PRE TRANSFUSION	POST TRANSFUSION
HORA							
pH							
PO2							
PCO2							
Lact							
HCO3							
Ex Base							
Hb							
Hcto							
ScvO2							

GASES ARTERIALES	INICIAL	PRE TRANSFUSION	POST TRANSFUSION	PRE TRANSFUSION	POST TRANSFUSION	PRE TRANSFUSION	POST TRANSFUSION
HORA							
pH							
PO2							
PCO2							
Lact							
HCO3							
Ex Base							
Hb							
Hcto							
Sat.O2							

## Capítulo XI

### RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

**DR. MARIO ALBERTO RODRIGUEZ DOMINGUEZ**

Candidato para el grado de  
Especialista en Anestesiología

Tesis: “TRANSFUSION SANGUINEA GUIADA POR MARCADORES  
FISIOLOGICOS”

Campo de estudio: Ciencias de la salud.

**Biografía**

Datos personales: Nacido en Monclova, Coahuila, el 08 de Noviembre de 1984; hijo de Rosa Irene Dominguez Ramos y Mario Rodriguez Rivera .

Educación: Egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León, obteniendo el grado de Médico Cirujano y partero en el año 2010.

Servicio social en el año 2010 - 2011

Experiencia profesional: Médico Residente de la especialidad de Anestesiología del año 2015 al 2019