



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO

HEMOGLOBINA PREOPERATORIA Y MORBILIDAD EN  
CIRUGÍA CORONARIA SIN ASISTENCIA EXTRACORPÓREA  
HOSPITAL NACIONAL ARZOBISPO  
LOAYZA 2015 - 2016

PRESENTADA POR  
JOSE ALBERTO NOVOA APUMAYTA

ASESOR  
DR. PEDRO JAVIER NAVARRETE MEJÍA

TESIS  
PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN MEDICINA CON  
MENCION EN ANESTESIOLOGIA

LIMA – PERÚ  
2018



**Reconocimiento**

**CC BY**

El autor permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de esta obra, incluso con fines comerciales, siempre que sea reconocida la autoría de la creación original.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO**

**HEMOGLOBINA PREOPERATORIA Y MORBILIDAD EN CIRUGÍA  
CORONARIA SIN ASISTENCIA EXTRACORPÓREA  
HOSPITAL NACIONAL ARZOBISPO LOAYZA  
2015 - 2016**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN MEDICINA  
CON MENCIÓN EN ANESTESIOLOGIA**

**PRESENTADA POR  
JOSE ALBERTO NOVOA APUMAYTA**

**ASESOR  
DR. PEDRO JAVIER NAVARRETE MEJÍA**

**LIMA, PERÚ  
2018**

## **JURADO**

**Presidente: Dr. Frank Lizaraso Caparó**

**Miembro: Dra. Ruth Castellano Pantoja**

**Miembro: Dr. Carlos Siu Wong:**

## **DEDICATORIA**

A mí querida esposa, que por ser mi apoyo incondicional en la parte moral y económica para poder llegar a cumplir mis objetivos académicos.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi asesor de tesis Dr. Sui por brindarme la oportunidad de recurrir a su capacitación y conocimiento científico, así como haber tenido la paciencia para guiarme durante el desarrollo de la tesis.

## ÍNDICE

	Pág.
Jurado	1
Dedicatoria	2
Agradecimiento	3
Índice	4
Índice de tablas	5
Resumen	6
Abstract	7
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO</b>	
1.1 Antecedentes	10
1.2 Bases teóricas	15
1.3 Definición de términos básicos	19
<b>CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	
2.1 Formulación de la hipótesis	21
2.2 Variables y su Operacionalización	23
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b>	
3,1 Tipo y diseño	24
3.2 Diseño muestral	24
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.4 Procesamiento y análisis de la información	25
3.5 Aspectos éticos	26
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b>	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN</b>	<b>32</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>36</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>38</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>40</b>
<b>ANEXOS</b>	
1. Instrumento de recolección de datos	46

## INDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b> Variables antropométricas de pacientes sin asistencia extracorpórea Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015-2016.	27
<b>TABLA 2.</b> Características antropométricas y antecedentes patológicos según el estado de hemoglobina preoperatoria de pacientes sin asistencia extracorpórea Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015-2016.	28
<b>TABLA 3.</b> Eventos post operatorios según el estado de hemoglobina preoperatoria de pacientes sin asistencia extracorpórea Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015-2016.	30
<b>TABLA 4.</b> Uso de hemoderivados según el estado de hemoglobina preoperatoria de pacientes sin asistencia extracorpórea Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015-2016.	31



## RESUMEN

Esta investigación, determinó la asociación de hemoglobina pre operatoria baja y aumento de morbilidad en cirugía cardíaca para revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea. Se trató de un diseño de asociación. La muestra mínima representativa fue 50 pacientes programados para cirugía cardíaca para revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza durante 2015 - 2016. Cuyos resultados demostraron que la morbilidad postoperatoria se presentó en el 50% (13 pacientes) en el grupo de hemoglobina baja pre operatoria, y solo en el 20% (cinco pacientes) del grupo de hemoglobina normal ( $p = 0.032$ ), El tiempo de estancia en UCI también fue mayor en el grupo de hemoglobina baja  $3,85 \pm 0,61$  horas comparado con los  $3,17 \pm 0,56$  del grupo de hemoglobina normal ( $p < 0.001$ ). El tiempo de estancia en hospitalización también fue mayor en el grupo de hemoglobina baja  $3,81 \pm 1,09$  horas comparado con los  $3,04 \pm 0,76$  del grupo de hemoglobina normal ( $p < 0.007$ ). La necesidad de mayor soporte hemodinámico fue más prolongada en el grupo de hemoglobina baja  $2,65 \pm 2,65$  horas comparado con el  $1,33 \pm 1,27$  horas en el grupo de hemoglobina normal ( $p < 0.002$ ). El uso de hemoderivados en el grupo de hemoglobina baja fue en el 69% (18 pacientes) comparado con solo el 25% (seis pacientes) del grupo de hemoglobina normal ( $p < 0.002$ ). Por lo tanto se determinó la correlación entre hemoglobina pre operatoria baja y aumento de morbilidad en cirugía cardíaca para revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea, también se encontró la asociación con un aumento en tiempo de estancia posquirúrgica en la unidad de cuidados intensivos, hospitalización y de necesidad de soporte hemodinámico.

## ABSTRACT

This investigation determined the association of low preoperative hemoglobin and increased morbidity and mortality in cardiac surgery for myocardial revascularization without extracorporeal circulation. It was an association design. The minimum representative sample was 50 patients scheduled for cardiac surgery for myocardial revascularization without extracorporeal circulation at the Archbishop Loayza National Hospital during 2015 - 2016. Whose results showed that postoperative morbidity and mortality occurred in 50% (13 patients) in the hemoglobin group Low preoperative, and only in 20% (five patients) of the normal hemoglobin group ( $p < 0.032$ ), the length of stay in the ICU was also longer in the low hemoglobin group  $3.85 \pm 0.61$  hours compared to the  $3.17 \pm 0.56$  of the normal hemoglobin group ( $p < 0.001$ ). The length of hospital stay was also longer in the low hemoglobin group  $3.81 \pm 1.09$  hours compared to  $3.04 \pm 0.76$  of the normal hemoglobin group ( $p < 0.007$ ). The need for greater hemodynamic support was longer in the low hemoglobin group  $2.65 \pm 2.65$  hours compared to  $1.33 \pm 1.27$  hours in the normal hemoglobin group ( $p < 0.002$ ). The use of blood products in the low hemoglobin group was 69% (18 patients) compared with only 25% (six patients) in the normal hemoglobin group ( $p < 0.002$ ). Therefore, the correlation between low preoperative hemoglobin and increased morbidity and mortality in cardiac surgery for myocardial revascularization without extracorporeal circulation was determined, and an association was also found with an increase in the time of post-surgical stay in the intensive care, hospitalization and need unit Hemodynamic support.

## INTRODUCCIÓN

La anemia es un hallazgo frecuente en pacientes que son sometidos a cirugía coronaria y el uso de hemoderivados es una práctica común en este tipo de cirugías, que por muchas razones la transfusión mejora el transporte de oxígeno, pero su uso indiscriminado conlleva riesgos muy desfavorables.

El papel de la hemoglobina baja como factor de riesgo independiente de morbilidad posoperatoria en cirugía cardíaca en estudios previos, muestran resultados discordantes, algunos estudios determinan asociación entre anemia preoperatoria con morbilidad y aumento de estancia en unidad de cuidados intensivos, sin embargo, otros estudios no lo confirman.

El panorama postoperatorio del paciente coronario sometido a cirugía cardiovascular es complejo, por lo tanto, es indispensable conocer los factores de riesgo asociados a la morbilidad de estos pacientes.

Conocer esta asociación es importante e interesante, ya que la anemia es susceptible de ser corregida en el preoperatorio y por lo tanto ser beneficiosa para los pacientes sometidos a cirugía coronaria sin asistencia extracorpórea.

En el Hospital Nacional Arzobispo Loayza como centro de referencia nacional atendemos un promedio de cuatro cirugías cardíacas al mes. Por lo tanto, requerimos evaluar la correlación del nivel de hemoglobina basal preoperatoria con el pronóstico postoperatorio inmediato.

Al encontrar resultados discordantes en la literatura médica en este sentido y al no tener estudios en nuestro medio. Por tal motivo diseñamos un estudio que analizó la asociación del nivel de hemoglobina preoperatoria con el pronóstico postoperatorio inmediato, con la hipótesis que un nivel bajo de hemoglobina puede estar relacionada con mal pronóstico, a pesar de los avances médicos en el manejo perioperatorio en nuestro medio.

## **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Antecedentes**

En el 2011 Muedra, realizó un estudio comparativo, retrospectivo, de 243 pacientes sometidos a cirugía cardiaca, en relación a los antifibrinolíticos empleado, entre diciembre 2006 y junio 2008, el objetivo fue evaluar los requerimientos transfusionales y morbimortalidad en relación con los antifibrinolíticos empleados (aprotinina o ácido tranexámico) en pacientes sometidos a cirugía cardiaca. Se llegó a la conclusión que el uso de fibrinolíticos durante la cirugía cardiaca disminuyó las transfusiones de hemoderivados así mismo disminuyendo la morbimortalidad postoperatoria. <sup>1</sup>

En el 2015 Qian, en un estudio de 8141 pacientes sometidos a Bypass coronario y reemplazo valvular aórtico en cuatro diferentes instituciones, encontró bastante variabilidad al momento de transfundir concentrado de hematíes en el intraoperatorio a pesar del sistema que implementaron para su uso racional, con lo que demostró que el uso de componentes algunas veces podría estar sobrevalorado. <sup>2</sup>

En el 2016 De Boer, realizó un estudio retrospectivo de cohortes que incluyó 4022 pacientes sometidos a cirugía cardiotorácica entre 2008 y 2013, se dividieron en tres grupos: no transfusión de sangre, transfusión de glóbulos rojos sólo y cualquier otra combinación de transfusión de sangre y demostró que el mejor predictor para la transfusión de hematíes fue el nivel de hemoglobina

preoperatoria y que la transfusión de paquetes globulares estaba asociado a mayores complicaciones y mortalidad cardiovascular. <sup>3</sup>

En el 2016 Hayward, realizó un estudio retrospectivo de cohortes que incluyó 1972 pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca. Se exploró la relación dependiente de concentración de hemoglobina preoperatoria en las tasas de transfusión sanguínea, demostró que por cada aumento de 1g /dl de hemoglobina, los requisitos de transfusión de sangre se redujeron en un 11%, 8% y 3%, llegando a la conclusión que una menor concentración de hemoglobina en el preoperatorio resultó en un mayor uso de los recursos hospitalarios después de la cirugía cardíaca que dio como resultado un aumento de las necesidades de transfusión de sangre y un aumento de la UCI postoperatoria y de la estancia hospitalaria. <sup>5</sup>

En el 2009 Elmistekawy, revisó 105 pacientes sometidos a cirugía de revascularización primaria (CABC) aislada donde quiso determinar los factores asociados a la necesidad de uso de hemoderivados, donde encontró que los predictores asociados a transfusión de hemoderivados después de CABG primario aislado fueron el uso de CEC, hematocrito  $\leq 40\%$ , peso  $\leq 70$  Kg y creatinina sérica  $> 100 \mu\text{mol} / \text{L}$ . <sup>6</sup>

En el 2006 Colson, realizó un estudio observacional longitudinal prospectivo en el que participaron 29 centros franceses; con 194 pacientes sometidos a cirugía cardíaca con bypass cardiopulmonar se incluyeron durante un período de tres meses, donde se recolectaron datos perioperatorios, donde determinó que la

pérdida de sangre > 1,5 ml / kg / h durante seis horas consecutivas dentro de las primeras 24 horas posoperatoria se asoció al uso de hemoderivados.<sup>7</sup>

En el 2017 Magruder, utilizó una base de datos de Calidad de la Cirugía Cardíaca de Maryland, incluyeron datos de 8141 pacientes sometidos a bypass coronario aislado o reemplazo valvular aórtico en 1 de 10 centros en el cual se sometió los datos a un modelos de regresión logística multivariable ajustados al riesgo para predecir la necesidad de transfusión de hemoderivados intraoperatoria, y postoperatorio, donde encontró prácticas de transfusión muy variadas tomando como variable principal el hematocrito preoperatorio.<sup>8</sup>

En el 2016 Rudiger, realizó un estudio retrospectivo que investigó los factores de riesgo de delirio postoperatorio en pacientes 194 pacientes sometidos a cirugía de derivación cardiopulmonar. El autor recolectó los factores de riesgo potenciales peroperatorios y luego se realizaron los análisis univariados y multivariados para investigar su asociación con el desarrollo del delirio. La hipótesis del estudio consistió en que la duración del bypass cardiopulmonar es un iniciador que causa delirio a través de la vía inflamatoria, y que las respuestas inflamatorias pueden medirse por los índices plaquetarios y la proteína C reactiva. Otras vías incluyen también la hipoxia tisular asociado a anemia aguda.<sup>9</sup>

En el 2016 Reeves, realizó un ensayo controlado aleatorio, multicéntrico, donde quiso probar que el uso restrictivo comparado con un uso liberal para la transfusión de glóbulos rojos después de la cirugía cardíaca reduce la morbilidad

postoperatoria y los costos de atención de la salud. El estudio encontró que un umbral de transfusión restrictivo de los glóbulos rojos no es superior a un umbral liberal después de la cirugía cardíaca. Este hallazgo apoya la transfusión restrictiva debido a la reducción del consumo y los costos de los glóbulos rojos. Sin embargo, los hallazgos secundarios crean incertidumbre sobre la recomendación de una transfusión restrictiva y sugieren una nueva hipótesis de que la transfusión liberal puede ser superior después de la cirugía cardíaca.<sup>10</sup>

En el 2016 Fornaresio, realizó una revisión cuyo objetivo fue encontrar evidencia de ensayos controlados aleatorios y metanálisis en los que se basan directrices sobre transfusión de sangre. Estos estudios examinaron la administración de sangre a los pacientes donde los beneficios superan los riesgos según el nivel de hemoglobina. Las directrices para las políticas de transfusión se basaron en estudios publicados hasta el 2014 y compararon umbrales de hemoglobina restrictivos con otros más liberales. Los hallazgos plantearon un mejor resultado clínico utilizando una política de transfusión más liberal en pacientes con enfermedad cardiovascular más no en cirugía no cardíaca. No se encontró una evidencia sólida sobre el umbral de transfusión más óptimo.<sup>11</sup>

En el 2016 Lisy, realizó un estudio tipo cohorte con 156 pacientes sometidos a revascularización miocárdica con o sin circulación extracorpórea. Se analizaron las complicaciones postoperatorias en los dos grupos, encontrando una disminución de estancia en unidad de cuidados intensivos y hospitalarios en el grupo de revascularización miocárdica sin asistencia extracorpórea.<sup>12</sup>



En el 2016 Cholette, realizó con 162 lactantes sometidos a cirugía de cardiopatía congénita, en el cual observó mejores resultados clínicos posoperatorios con una política de transfusión más restrictiva, los lactantes sometidos a una operación cardíaca pueden ser manejados con una estrategia conservadora de transfusión de glóbulos rojos. Y que las indicaciones clínicas deben ayudar a guiar la decisión para la transfusión de glóbulos rojos incluso en esta población únicamente vulnerable.<sup>13</sup>

## **1.2 Bases teóricas**

### **La fisiopatología de la anemia**

La entrega de oxígeno global desde el corazón a los tejidos es el producto del gasto cardíaco y el contenido de oxígeno (DO<sub>2</sub>) arterial.<sup>28</sup>

El contenido arterial se calcula por el oxígeno llevado por hemoglobina más el disuelto en sangre; el 99% de oxígeno es transportado unido a la hemoglobina. La hipoxia tisular puede ocurrir durante la enfermedad crítica, como resultado de problemas en todas las etapas de la cascada de oxígeno, incluyendo las vías respiratorias, la enfermedad pulmonar, función cardíaca inadecuada o mal distribución del flujo micro vascular.

La anemia reduce la capacidad de transporte de oxígeno con una fuerte evidencia científica que causa hipoxia tisular. Cuando el contenido de oxígeno cae, el suministro es mantenido por mecanismos compensatorios que aumentan la capacidad de extracción. Sin embargo, hay un DO<sub>2</sub> crítico en el que estos mecanismos compensatorios se ven abrumados y el transporte de oxígeno se convierte directamente proporcional al suministro de oxígeno. Y por consiguiente la posibilidad de ocurrir una hipoxia tisular grave. Los estudios que utilizan la hemodilución normovolémica indican que los adultos jóvenes pueden mantener un suministro de oxígeno en concentraciones de hemoglobina de 4 a 5 mg / dl mediante el aumento del gasto cardíaco y extracción de oxígeno.<sup>29</sup> El corazón y el cerebro tienen altas tasas de extracción, lo que limita estos mecanismos compensatorios. Además, el consumo de oxígeno se incrementa en el críticamente enfermo. Por lo tanto, la anemia puede no ser tan bien tolerada

durante la enfermedad crítica. Una evaluación del riesgo-beneficio en relación de la transfusión para mejorar la capacidad de transporte de O<sub>2</sub> es una clave consideración para optimizar los resultados del paciente.

### Consecuencias adversas asociadas con la transfusión de glóbulos rojos en cuidado crítico

La administración segura de la sangre se resume en las Directrices para la administración de los componentes sanguíneos (BCSH).<sup>32</sup> En los pacientes críticamente enfermos, la lesión pulmonar asociada a la transfusión (TRALI) y sobrecarga circulatoria asociada a la transfusión (TACO) son complicaciones particularmente relevantes. <sup>33-36</sup>

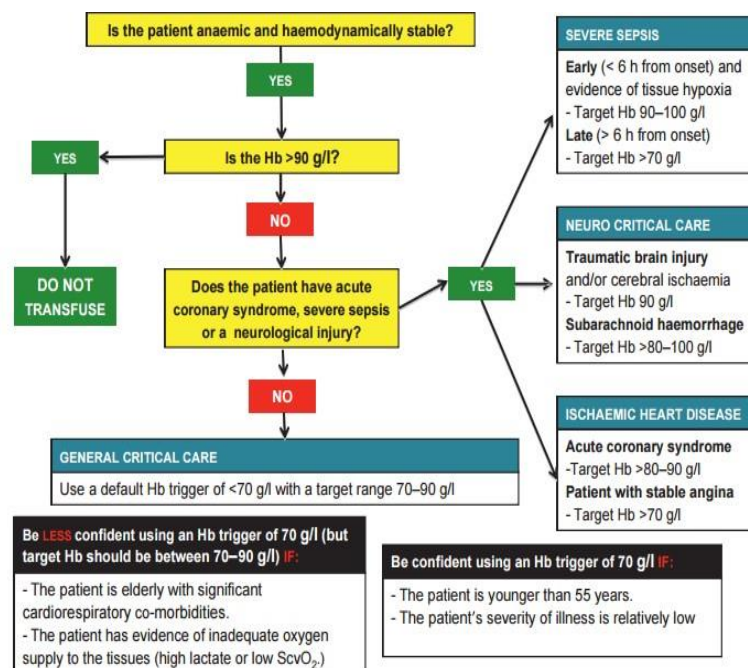


Fig 1. A suggested approach to transfusion in critical care. ScvO<sub>2</sub>, central venous oxygen saturation.

Fuente: Derek norrfolk. Handbook of tranfusion Medicine. Unined Kingdom Blood Services, 5ta edición.

La Sobrecarga circulatoria asociada a la transfusión (TACO) definida como dificultad respiratoria aguda con edema pulmonar, taquicardia, aumento de la presión sanguínea, y evidencia de un equilibrio positivo de líquidos después de una transfusión de sangre. <sup>37</sup>

La evaluación de la incidencia real de TACO es difícil debido a la falta de una definición de consenso. Un único gran estudio evalúa la incidencia de TACO en pacientes en estado crítico, y lo define como una condición de comienzo pulmonar con edema en las seis horas de la transfusión con una PaO<sub>2</sub>: FiO<sub>2</sub> de <300 mmHg o SaO<sub>2</sub> <90% en aire ambiente, con infiltrado bilateral en la radiografía de tórax, en presencia de aumento de presión en cuña. <sup>34</sup>

### **La lesión pulmonar aguda relacionada con la transfusión (TRALI)**

TRALI se define como la aparición de edema pulmonar dentro de seis horas de la transfusión con una PaO<sub>2</sub>: FiO<sub>2</sub> de <300 mmHg con FiO<sub>2</sub> 21%, infiltrados bilaterales en la radiografía de tórax en ausencia de aumento de presión en cuña. Se informó por primera vez TRALI en 1951 pero que no recibió un amplio reconocimiento hasta se estableció el soporte transfusional masivo. <sup>38</sup> Es difícil de reconocer y pueden ocurrir después de la transfusión de plasma, plaquetas o glóbulos rojos.

### **Transfusión de glóbulos rojos en pacientes con enfermedad isquémica del corazón**

La anemia es un factor de riesgo de eventos cardiovasculares adversos y muerte en los pacientes con cardiopatía isquémica aguda y crónica. <sup>39</sup> No se sabe si

transfusión de glóbulos rojos modifica esta relación la perfusión coronaria se produce principalmente durante la diástole, especialmente en el ventrículo izquierdo, que tiene mayor demanda de oxígeno. A nivel coronario es alta, lo que significa que el aumento de la demanda de oxígeno, requiere un aumento en el flujo sanguíneo coronario.

La anemia disminuye el contenido de oxígeno de la sangre y la enfermedad coronaria restringe el flujo sanguíneo; estos factores aumentan el riesgo de isquemia. Durante una enfermedad crítica, El trabajo cardíaco también se puede aumentar de manera significativa la demanda como resultado un aumento de las necesidades metabólicas de oxígeno, mientras que la hipotensión y la taquicardia puede reducir el flujo sanguíneo coronario diastólico. Por lo antes expuesto, la anemia es poco tolerada en el paciente isquémico.

Dos estudios de cohortes en pacientes críticos encontraron una asociación entre la anemia y la mortalidad en pacientes con cardiopatía isquémica.<sup>40</sup> En ambos estudios una hemoglobina por debajo de 9 -10 mg / dl se asoció con un aumento de mortalidad.

La anemia es frecuente en pacientes graves y se asocia con resultados adversos. En la actualidad no existen razones clínicas, los datos sugieren que la transfusión de glóbulos rojos cuando la hemoglobina se encuentra dentro de 7 a 9 mg/dl no tiene ningún efecto beneficioso. Se necesitan ensayos controlados aleatorios para evaluar aún más el riesgo-beneficio de transfusión de glóbulos rojos en un paciente crítico.

### **1.3 Definición de términos básicas**

#### **Nivel de hemoglobina**

Hemoglobina sérica es un análisis que mide el nivel de hemoglobina libre en suero. La hemoglobina libre es la que se encuentra por fuera de los glóbulos rojos. Los resultados normales para los adultos varían, pero en general son: de 12 a 13 g/dl.

Los rangos normales pueden variar entre diferentes laboratorios ligeramente. Algunos laboratorios utilizan diferentes mediciones o analizan muestras diferentes.

#### **Nivel de hemoglobina preoperatoria:**

Hemoglobina sérica tomada al paciente dentro de sus exámenes prequirúrgicos, antes de ser sometido a cirugía de revascularización miocárdica sin extracorpórea.

#### **Estancia en UCI:**

Número de días que el paciente se encuentra en la unidad de cuidados intensivos, posterior a la cirugía de revascularización miocárdica sin extracorpórea.

#### **Estancia hospitalaria:**

Número de días que el paciente se encuentra hospitalizados previo al alta, posterior a la salida de la unidad de cuidados intensivos, posterior a la cirugía de revascularización miocárdica sin extracorpórea.

**Transfusión paquete globular y componentes en perioperatoria:**

Paquetes globulares y componentes transfundidos durante la cirugía o posoperatorio de los pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica sin extracorpórea.

**Morbilidad postoperatoria**

Presentación en los pacientes durante el post operatorio de alteraciones en los sistemas respiratorio, circulatorio y renal en el posoperatorio inmediato que requiere tratamiento y manejo en la unidad de cuidados intensivos.

## **CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1 Hipótesis General**

- Existe correlación entre hemoglobina preoperatoria baja y aumento de morbimortalidad en cirugía cardíaca para revascularización miocárdica sin extracorpórea, en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015 – 2016.

### **Hipótesis específica**

- Existe correlación entre hemoglobina preoperatoria baja y el uso de hemoderivados en el perioperatorio de cirugía cardíaca para revascularización miocárdica sin extracorpórea, en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015 – 2016.
- Existe asociación entre hemoglobina preoperatoria baja y aumento de estancia en la unidad de cuidados intensivos después de cirugía cardíaca para revascularización miocárdica sin extracorpórea, en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015 – 2016.
- Existe asociación entre hemoglobina preoperatoria baja y aumento de estancia en hospitalización, después de la operación revascularización miocárdica sin extracorpórea, en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015 – 2016.



- Existe asociación entre hemoglobina preoperatoria baja y aumento de horas de soporte hemodinámico en unidad de cuidados intensivos después de la cardiaca para revascularización miocárdica sin extracorpórea, en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015 – 2016.

## 2.2 Variables y su Operacionalización

NRO	VARIABLE	NATURALEZA	TIPO	FORMA DE MEDICIÓN	INDICADORES	CRITERIOS DE MEDICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
1	Hemoglobina pre operatoria	Cualitativo	Nominal	Directa	Dato	Bajo: Hemoglobina < 12 g/dl Normal: Hemoglobina ≥12 g/dl	Nominal	Ficha de registro anestésico y monitoreo hemodinámico
2	Estancia en UCI	Cuantitativa	Discreta	Directa	Dato	Días Hospitalizado en la unidad de cuidados intensivos post quirúrgico	Razón	Ficha de registro anestésico y monitoreo hemodinámico
3	Estancia en Hospitalización	Cuantitativa	Discreta	Directa	Dato	Días Hospitalizado en el servicio de cirugía cardiovascular post quirúrgico	Razón	Ficha de registro anestésico y monitoreo hemodinámico
5	Soporte Hemodinámico	Cuantitativa	Discreta	Directa	Dato	Horas en necesidad de soporte inotrópico o vasopresor post quirúrgico en UCI	Razón	Ficha de registro anestésico y monitoreo hemodinámico
6	Transfusión de Hemoderivados peri operatorio	Cualitativa	Nominal	Directa	Dato	Uso de paquete y derivados transfundido en el peri operatorio	Nominal	Ficha de registro anestésico y monitoreo hemodinámico
9	Características Antropométricas	Cuantitativa	Discreta	Directa	Dato	Media de Años, Altura, Peso Antecedentes patológicos previos	Nominal	Ficha de registro anestésico y monitoreo hemodinámico

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo y diseño**

El tipo de diseño del estudio fue observacional, porque no se cambió a voluntad del investigador las variables que intervinieron en el fenómeno. Únicamente se efectuó una selección de elementos para su medición; retrospectivo porque la información es captada del pasado, de acuerdo con los fines de la investigación; transversal porque se midieron en una ocasión las variables de interés. No implicó seguimiento para comparar la evaluación de los casos; y analítico porque el análisis estadístico fue bivariable para demostrar una hipótesis en dos poblaciones sin demostrar causalidad; por lo tanto, se trató de un diseño de estudio de asociación.

### **3.2 Diseño muestral**

#### **Población**

Cincuenta pacientes sometidos a cirugía cardíaca para revascularización miocárdica sin extracorpórea en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza comprendido entre 2015 - 2016.

#### **Muestra**

Al ser una población pequeña y específica se decidió trabajar con toda la población que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión resultado 50 fichas para su análisis.

## **Unidad de análisis**

Pacientes sometidos a cirugía cardíaca para revascularización miocárdica sin extracorpórea en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza durante el periodo comprendido entre 2015 – 2016.

## **Criterios de selección**

### **Criterios de inclusión**

- Cardiopatía coronaria crónica con indicación quirúrgica de revascularización sin CEC.

### **Criterios de exclusión**

- Cardiopatía coronaria aguda.
- Enfermedad respiratoria crónica.
- Enfermedad renal crónica.
- Cirugía asociada a cambio valvular.
- Pacientes que no acepten transfusión de hemoderivados.
- Ingreso a CEC durante el intraoperatorio.
- Necesidad de asistencia con balón de contrapulsación intraaórtica.

## **3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **Instrumento**

Se seleccionaron historias clínicas de pacientes que fueron sometidos a cirugía cardíaca de revascularización miocárdica que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, posteriormente se recolectó en la ficha correspondiente para tal fin.

### **3.4. Procesamiento y análisis de la información**

Para el análisis estadístico se aplicó estadística descriptiva y pruebas de T de Student y de prueba de Chi Cuadrado según el caso. Se consideró estadísticamente significativo un valor de  $p < 0.05$ . Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 24 en castellano y Excel 2013 para Windows Xp.

Se utilizaron medidas de tendencia central: Los datos cuantitativos se expresaron en media y mediana y los datos cualitativos por porcentajes con su dispersión correspondiente: Para datos cuantitativos se usará la desviación cuartil para la variabilidad de la mediana y desviación estándar para la variabilidad de la media.

### **3.5 Aspectos éticos**

El estudio fue aprobado por el Comité de Investigación del Hospital Loayza dentro de un proyecto de investigación.

El estudio tuvo en cuenta los principios éticos esenciales, por tal motivo se presentó ante un comité de ética de la institución y la universidad para su revisión respectiva.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

**Tabla 1.** Variables antropométricas de pacientes sin asistencia extracorpórea Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015-2016

	Edad (años)	Talla (Cm)	Peso (kg)
Media	60.44	160.68	70.42
Mediana	61.00	161.00	70.00
Moda	65	164	75
Desviación estándar	8.202	7.646	11.007
Varianza	67.272	58.467	121.147
Mínimo	46	145	54
Máximo	78	176	99

\*Valores de medida de tendencia central: Las variables continuas se expresan en media y desviación estándar

La muestra comprende un total de 50 pacientes, con una media de 60 años, con una desviación estándar de ocho años, de los cuales 25 de ellos eran menores de 65 años, el de menor edad fue de 45 años y el mayor con 78 años. El peso promedio fue de 70 kilos con una desviación estándar de 11, el peso menor fue de 46 kilos y el mayor de 78 kilos. En relación a la talla la media fue de 160 centímetros con una desviación estándar de 7.6 centímetros, siendo el menor de 145 centímetros y el mayor de 176 centímetros. Las características antropométricas y sus medidas de tendencia central se observa la Tabla 1.

**TABLA 2.** Características antropométricas y antecedentes patológicos según el estado de hemoglobina preoperatoria de pacientes sin asistencia extracorpórea Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015-2016

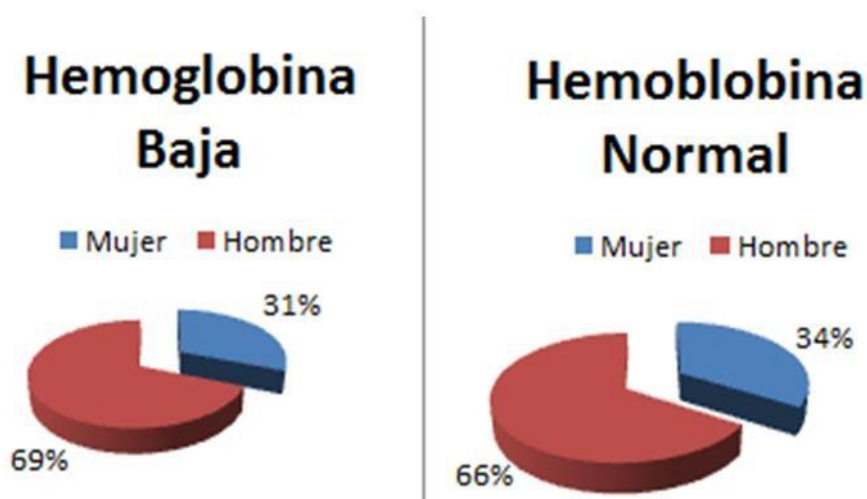
VARIABLE	HEMOGLOBINA BAJA (N = 26)	HEMOGLOBINA NORMAL (N: 24)	VALOR P*
Edad en Años	59 ± 8,2	61 ± 8,2	0.376
Talla en centímetros	159 ± 7,1	162 ± 7,7	0.061
Peso en Kilogramos	68 ± 8,4	72 ± 13,03	0.145
Varones (%)	18 (69)	16 (66)	0.046
Hipertensión (%)	19 (73)	13 (54)	0,164
Diabetes (%)	9 (34)	5 (20)	0,278
Dislipidemia (%)	21 (80)	14 (58)	0.084
Accidente Cerebrovascular (%)	3 (11)	1 (4)	0,337
Disfunción Neurológica (%)	0 (0)	1 (4)	0,293
Disfunción Renal (%)	2 (7)	2 (8)	0.933
Euro Score ≤ 6 (%)	19 (73)	21 (87)	0.203

\*Valores de P obtenidos por T de Student para variables numéricas y Test de Chi Cuadrado para las variables categóricas

La relación entre la hemoglobina baja preoperatoria y las variables independientes se muestra en la tabla 2. Las variables continuas como la edad, talla y peso se expresaron en media y se comparó utilizando la prueba de T de Student para muestras independientes resultando todos los niveles de significancia mayores de 0.05, resultando muestras homogéneas con respecto a las variables estudiadas.

En relación a la proporción de Hombre- Mujer se expresaron en porcentaje en ambos grupos de comparación. Se utilizó la prueba de Chi Cuadrado para su comparación, resultado ser muestras homogéneas (Gráfica 1)

**GRÁFICA 1.** Proporción de Hombre – Mujer según el estado de hemoglobina preoperatoria de pacientes sin asistencia extracorpórea Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015-2016



\* Valores de P de 0.046, obtenidos por Test de Chi Cuadrado para las variables categóricas.

En relación a las variables categóricas de antecedentes patológicos preoperatorios como la hipertensión, diabetes, dislipidemia, accidente cardiovascular, enfermedad renal y disfunción neurológica estas se expresaron en porcentajes, se utilizó la prueba de Chi Cuadrado para su comparación, resultado muestras homogéneas



**TABLA 3.** Eventos post operatorios según el estado de hemoglobina preoperatoria de pacientes sin asistencia extracorpórea Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015-2016

VARIABLE	HEMOGLOBINA BAJA (N = 26)	HEMOBLOBINA NORMAL (N: 24)	Valor P *
Morbimortalidad posoperatoria (%)	13 (50)	5 (20)	0.032
Estancia en UCI en días	3,85 ± 0,61	3,17 ± 0.56	<0.001
Estancia en hospitalización en días	3,81 ± 1,09	3,04 ± 0,76	0,007
Uso de vasopresores posquirúrgicos en horas	2,65 ± 2,65	1,33 ± 1,27	0.002

\*Valores de P obtenidos por T de Student para variables numéricas y la Test de Chi Cuadrado para las variables categóricas

En la tabla 3 se puede observar los resultados perioperatorios en función a la hemoglobina baja. El 50% de los pacientes con hemoglobina baja posoperatoria se relacionó con algún grado de disfunción sistémica que requirió tratamiento y manejo en la unidad de cuidado intensivo y solo en un 20% en el grupo de hemoglobina normal. La necesidad de soporte hemodinámico en el posoperatorio inmediato tuvo una media de 2,65 ± 2,65 horas en el grupo de hemoglobina baja y un 1,33 ± 1,27 horas en el grupo de hemoglobina normal. La estancia posoperatoria en UCI y hospitalización en el grupo de hemoglobina baja fue de 3,85 ± 0,61 y 3,81 ± 1,09 días respectivamente, resultando siendo mayor en comparación con el grupo de hemoglobina normal que fue de 3,17 ± 0.56 y 3,04 ± 0,76 respectivamente. En ambos casos se utilizó la prueba de T Student, resultando los grados de significancia en ambos casos < de 0.005.

**TABLA 4.** Uso de hemoderivados según el estado de hemoglobina preoperatoria de pacientes sin asistencia extracorpórea Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015-2016

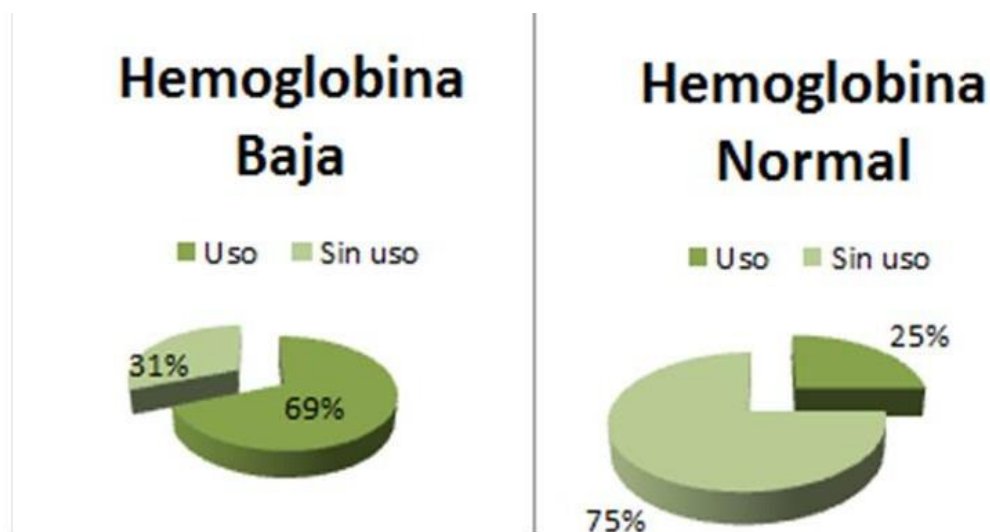
VARIABLE	HEMOGLOBINA BAJA (N = 26)	HEMOBLOBINA NORMAL (N: 24)	Valor P *
Necesidad de uso de Hemoderivados (%)	18(69)	6(25)	0,002

\*Valores de P obtenidos por la Test de Chi Cuadrado para las variables categóricas

En la tabla 4 se observa la relación a la necesidad del uso de hemoderivados de acuerdo a la hemoglobina preoperatoria, que fue en el 69% de pacientes del grupo de hemoglobina baja comparado con solo en el 25% de pacientes del grupo de hemoglobina normal.

Se encontró una diferencia muy significativa comparando los dos grupos con una P de 0.002. (Grafica 2)

**GRÁFICA 2.** Uso de hemoderivados según el estado de hemoglobina preoperatoria de pacientes sin asistencia extracorpórea Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015-2016



\* Valores de P de 0.002, obtenidos por Test de Chi Cuadrado para las variables categóricas

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

En este estudio de 50 pacientes sometidos a revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea, demostró una relación entre la hemoglobina baja preoperatoria y peores eventos en el posoperatorios con la necesidad de mayor tiempo de soporte hemodinámico, que alargó su estancia en unidad de cuidados intensivos y su hospitalización previa al alta. Además, los pacientes con hemoglobina baja se relacionaron con la mayor necesidad de uso de hemoderivados.

Algunos investigadores han expresado que los distintos efectos clínicos patológicos de la transfusión de hemoderivados podrían sobrepasar los posibles beneficios. En el estudio de De Boer, demostró que la transfusión de paquetes globulares se encuentra asociado a mayores complicaciones y mortalidad cardiovascular. La lesión pulmonar aguda producida por la trasfusión constituye una amenaza para la vida, que se caracteriza por la insuficiencia respiratoria y edema pulmonar no cardiogénico.<sup>3</sup>

Actualmente, las directrices para las políticas de transfusión se basan en comparaciones de umbrales de hemoglobina restrictivos con otros más liberales. Los hallazgos plantean un mejor resultado clínico utilizando una política de transfusión más liberal en pacientes con enfermedad cardiovascular más no en cirugía no cardíaca. No se encontró una evidencia sólida sobre el umbral de transfusión más óptimo.<sup>11</sup>

La necesidad de garantizar la transfusión de glóbulos rojos solo cuando se usa apropiada es enfatizada por la preocupación por las consecuencias

adversas.<sup>30</sup> El estudio de Hayward planteó la posibilidad de que los glóbulos rojos almacenados tienen efectos nocivos, aunque las consecuencias clínicas no lo confirmaron.

La mayoría de los estudios de cohortes muestran asociaciones entre transfusión y los resultados adversos de los pacientes, incluyendo la muerte, disfunción orgánica, infección y prolongación de estancia hospitalaria.<sup>31</sup> Sin embargo, la evidencia no es sólida. Los riesgos de transfusión en el paciente crítico son los mismos que en los no críticos (por ejemplo, errores en la administración) y la más específica a las componentes sanguíneas (por ejemplo, bacteriana en las transfusiones de plaquetas).

Por otra parte, los riesgos asociados a la transfusión, son la principal causa en la reducción del uso, entre el 1% y 5% de los tratamientos con hemoderivados, presentan reacciones transfusionales no hemolíticas como fiebre, escalofríos y urticaria, además se afirma que la administración de hemoderivados causa una alteración inmunológica, al tener un papel principal como inmunosupresor y describir mayor incidencia de infecciones en el postoperatorio, aunque los estudios a esta afirmación no son del todo concluyentes.<sup>10</sup>

La transfusión es una parte esencial en la cirugía de corazón con una importante pérdida de sangrado, usada correctamente puede salvar la vida o mejorar el estado clínico del paciente crítico. Sin embargo, la transmisión de agentes infecciosos por paquetes globulares de sangre y sus derivados, ha causado una notable preocupación de los riesgos potenciales de la transfusión. La

Organización Mundial de la Salud (OMS) ha publicado estrategias para promover la seguridad sanguínea mundial y así minimizar los riesgos asociados a ello.

Es necesario que la estimación de necesidades de hemoderivados se realice en base a una utilización adecuada de los componentes sanguíneos, los cuales se sabe tienen gran valor terapéutico, pero también, alto costo en su producción aparte de su potencial de inducir efectos indeseados en el paciente.

La recolección de datos y los resultados obtenidos nos lleva a muchas preguntas:

¿Fue adecuado el umbral de hemoglobina pretransfusional seleccionado actualmente de 10g/dl para realizar una cirugía programada de revascularización miocárdica? ¿Se utilizaron otras alternativas como expansores de volumen en lugar de sangre cuando era lo indicado? ¿Se suspendió una cirugía programada cuando el paciente tenía anemia potencialmente tratable como en el caso de falta de nutrientes? ¿Se indicó depósito de sangre autóloga previo a la cirugía cuando estaba indicado? ¿Se tomó en cuenta el uso de eritropoyetina o estimulantes de la proliferación celular en el caso que estuvo indicado?

Por otro lado, es importante conocer con antelación cuántos hemocomponentes se necesitan (según sexo, edad y condición clínica) es que permite definir estrategias y planes de transfusión, conocer la cobertura, la eficiencia, la eficacia y la seguridad de los servicios de transfusión.

Enfatizar sobre el uso correcto de hemocomponentes es una conducta actualmente muy poco difundida, asociado a una política transfusional restrictiva, es un tema actualmente todavía discutido. Los concentrados de glóbulos rojos están indicados cuando es indispensable a aumentar el transporte de oxígeno a los tejidos en situaciones de anemia severa o insuficiencia coronaria aguda y

cambios isquémicos durante el monitoreo del electrocardiograma durante el intraoperatoria.

En relación al uso de componentes de plaquetas se deben utilizar cuando el estado clínico lo amerite o este asociado a la cirugía con asistencia extracorpórea mayor a dos horas, por la inminente destrucción de plaquetas por el rodillo de máquina de circulación extracorpórea.

Finalmente, el plasma fresco congelado solo debe ser prescrito cuando las hemorragias se asocian a déficit severo de múltiples factores de la coagulación. Está contraindicado usarlo como estrategia de expansión de volumen.

En cuanto a las limitaciones de nuestro estudio varios datos hay que considerar en especial por ser un estudio retrospectivo.

Se intentó mitigar un sesgo de selección empleando criterios de selección muy específicos, pero resultó una muestra muy pequeña que no nos permitió inferir muchos resultados con claridad.

Por otra parte, dada la naturaleza compleja de la enfermedad y su compleja fisiopatología es posible que los pacientes con mayores comorbilidades fueran transfundidos con mayor probabilidad, por lo tanto, los riesgos asociados a la hemoglobina baja preoperatoria, podría haber sido sobreestimada.

Por otra parte, los estudios de asociación por su naturaleza no permiten obtener ninguna inferencia de causalidad solo una relación de variables, para ello sería necesario un estudio tipo ensayo clínico. Sin embargo, la asociación de hemoglobina preoperatoria baja y aumento de morbilidad posoperatoria coinciden con otros estudios.<sup>21-23</sup>

## CONCLUSIONES

Existe relación entre hemoglobina preoperatoria baja y aumento de morbimortalidad en cirugía cardíaca de revascularización miocárdica sin extracorpórea, en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015 – 2016 la cual fue estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ )

Existe relación entre hemoglobina preoperatoria baja y aumento de morbimortalidad en cirugía cardíaca de revascularización miocárdica sin extracorpórea, en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015 – 2016 que fue estadísticamente significativa ( $p = 0.032$ )

Se encontró una relación entre hemoglobina preoperatoria baja y aumento de estancia en la unidad de cuidados intensivos post operado de cirugía cardíaca de revascularización miocárdica sin extracorpórea, en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015 – 2016 la cual fue estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ )

Se encontró relación entre hemoglobina preoperatoria baja y aumento de días de estancia en hospitalización postoperado de cirugía cardíaca de revascularización miocárdica sin extracorpórea, en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015–2016, la cual fue estadísticamente significativa ( $p = 0.007$ )

Existe relación entre hemoglobina preoperatoria baja y aumento de horas de soporte hemodinámico postcirugía cardíaca de revascularización miocárdica sin

extracorpórea, en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015 – 2016, la cual fue estadísticamente significativa ( $p= 0.002$ )

Se encontró relación entre hemoglobina preoperatoria baja y uso de hemoderivados postcirugía cardiaca de revascularización miocárdica sin extracorpórea, en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2015 – 2016, la cual fue estadísticamente significativa ( $p= 0.002$ ).



## RECOMENDACIONES

Conocer esta asociación es muy importante, ya que la anemia es susceptible de ser corregida en el preoperatorio y por lo tanto ser beneficiosa para los pacientes sometidos a cirugía coronaria sin asistencia extracorpórea.

De acuerdo a los datos presentados y de algunos investigadores el estado preoperatorio podría optimizarse, iniciando tratamiento a la anemia previo a la cirugía lo que llevaría a una menor necesidad de uso de hemoderivados, esto asociado a una política transfusional más restrictiva podría disminuir la morbimortalidad en estos pacientes.

Modificar el protocolo de evaluación preanestésica del paciente sometido a cirugía de revascularización miocárdica en relación a la hemoglobina preoperatoria mínima para la cirugía de 10g/dl a 13g/dl.

El uso de eritropoyetina endovenosa y así poder facilitar la recolección de sangre autóloga dentro de un programa de pre depósito disminuyendo el riesgo de recibir transfusiones de sangre alogénica.

Enfatizan la importancia de la educación y capacitación en el uso clínico de la sangre de todo el personal clínico y del banco de sangre involucrado en el proceso transfusional.

Reducción de las transfusiones innecesarias a través del uso clínico apropiado de la sangre y productos sanguíneos y el uso de alternativas simples para la transfusión, cuando sea posible.

Asignación de recursos tanto humanos y tecnológicos de forma permanente en las unidades de banco de sangre para su mejoramiento y modernización de los mismos.

Formación de un comité clínico quirúrgico para la evaluación y la optimización pre quirúrgica del paciente que será sometido a cirugía de revascularización miocárdica.

## FUNTES DE INFORMACIÓN

1. Muedra V, Delás V, Villalonga V, Gómez M, Sánchez F, Llopis J. Requerimientos transfusionales y morbimortalidad en cirugía cardiaca en relación al empleo de antifibrinolíticos: aprotinina comparada con ácido tranexámico. *Revista española de Anestesiología y Reanimación*. 2011;15(3):140-146.
2. Qian F, Osler TM, Eaton MP, Dick AW, Hohmann SF, Lustik SJ, et al. Variation of blood transfusion in patients undergoing major noncardiac surgery. *Ann Surg*. 2013;257(2): 266-278.
3. De Boer WJ, Visser C, Ganushchak YM. Preoperative hemoglobin level: the best predictor of transfusion of packed red cells. *Perfusion*. 2016; 221(4): 46-52.
4. Schwann T, Habib J, Khalifeh J, Nauffal V, Bonnell M, Clancy C, et al. Effects of Blood Transfusion on Cause-Specific Late Mortality After Coronary Artery Bypass Grafting—Less Is More. *The annals of thoracic surgery*. 2016;104(2):465-473.
5. Hallward G, Balani N, McCorkell S, Roxburgh J, Cornelius V. The Relationship Between Preoperative Hemoglobin Concentration, Use of Hospital Resources, and Outcomes in Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2016;30(4):901-908.
6. Elmistekawy E, Errett L, Fawzy H. Predictors of packed red cell transfusion after isolated primary coronary artery bypass grafting. The experience of a

- single cardiac center: A prospective observational study. *Journal of Cardiothoracic surgery*. 2009; 4(1): 20-23.
7. Colson P, Gaudard P, Fellahi J, Bertet H, Faucanie M, Amour J, et al. Active Bleeding after Cardiac Surgery: A Prospective Observational Multicenter Study. *PLoS one*. 2016;11(9): 2235-45.
  8. Magruder J, Blasco-Colmenares E, Crawford T, Alejo D, Conte J, Salenger R, et al. Variation In Red Blood Cell Transfusion Practices During Cardiac Operations Among Centers In Maryland. *Ann Thorac Surg*. 2016; 24(2):3618-26.
  9. Rudiger A, Begdeda H, Babic D, Krüger B, Seifert B, Schubert M, et al. Intra-operative events during cardiac surgery are risk factors for the development of delirium in the ICU. *Crit Care*. 2016;21(2):1186-98.
  10. Reeves B, Pike K, Rogers C, Brierley R, Stokes E, Wordsworth S, et al. Transfusion Indication Threshold Reduction on transfusion rates, morbidity and health-care resource use following cardiac surgery (TITRe2). *Health Technol Assess*. 2016;20(60): 2331-60.
  11. Fornaresio L. The Dilemma of Blood Transfusion: Strict or Liberal? *Innovations*. 2016;11(3):555-66.
  12. Lisy M, Schmid E, Kozok J, Rosenberger P, Stock U, Kalender G. Allogeneic Blood Product Usage in Coronary Artery Bypass Grafting with minimalized Extracorporeal Circulation System Versus Standard On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting. *Open Cardiovasc Med J*. 2016;30(10):148-57.
  13. Cholette J, Swartz M, Rubenstein J, Henrichs K, Wang H, Powers K, et al. Outcomes Using a Conservative Versus Liberal Red Blood Cell Transfusion

- Strategy in Infants Requiring Cardiac Operation. *Ann Thorac Surg.* 2016; 16(2):30544-56.
14. Visser C, Ganushchak Y. Preoperative hemoglobin level: the best predictor of transfusion of packed red cells. *Perfusion.* 2016;8(1):2345-51.
  15. Stokes E, Wordsworth S, Bargo D, Pike K, Rogers C, Brierley R, et al. Are lower levels of red blood cell transfusion more cost-effective than liberal levels after cardiac surgery?. *BMJ Open.* 2016;6(8):1311-23.
  16. Von Heymann C, Kaufner L, Sander M, Spies C, Schmidt K, Gombotz H, et al. Does the severity of preoperative anemia or blood transfusion have a stronger impact on long-term survival after cardiac surgery? *J. Thorac Cardiovasc Surg.* 2016; (16)2:30564-75.
  17. Lopes C, Brunori E, Cavalcante A, Moorhead S, Lopes L, Barros A. Predictors of red blood cell transfusion after cardiac surgery. *Rev Esc Enferm USP.* 2015;49(6): 915-23.
  18. Ellis J, Valencia O, Crerar-Gilbert A, Phillips S, Meeran H, Sharma V. Point of care platelet function testing to predict blood loss after coronary artery bypass grafting surgery. *Perfusion.* 2016;6(1):1222-29.
  19. Schwann T, Habib J, Khalifeh J, Nauffal V, Bonnell M, Clancy C, et al. Effects of blood transfusion on cause-specific late mortality after coronary artery bypass grafting-less is more. *Ann thorac surg.* 2016;102(2):465-73.
  20. Biancari F, Tauriainen T, Perrotti A, Dalén M, Faggian G, Franzese I, et al. Bleeding, transfusion and the risk of stroke after coronary surgery. *Int J Surg.* 2016; 32: 50-57.

21. Willems A, Datoussaid D, Tucci M, Sanchez -Torres C, De Villé A, Fils J, et al. Impact of On-Bypass Red Blood Cell Transfusion on Severe Postoperative Morbidity or Mortality in Children. *Anesth Analg*. 2016;123(2):420-9.
22. Cutrell J, Barros N, McBroom M, Luby J, Minhajuddin A, Ring W, et al. Risk factors for deep sternal wound infection after cardiac surgery: Influence of red blood cell transfusions and chronic infection. *Am. J Infect Control*. 2016;11(1):123-33.
23. Hovaguimian F, Myles P. Restrictive versus Liberal Transfusion Strategy in the Perioperative and Acute Care Settings. *Anesthesiology*. 2016;125(1):46-61.
24. Maempel J, Wickramasinghe N, Clement N, Brenkel I, Walmsley P. The pre-operative levels of haemoglobin in the blood can be used to predict the risk of allogenic blood transfusion after total knee arthroplasty. *Bone Joint J*. 2016;98(4):490-507.
25. Machovec K, Smigla G, Ames W, Schwimer C, Homi H, Dhakal I, et al. Reduction in blood transfusion in a cohort of infants having cardiac surgery with cardiopulmonary bypass after instituting a goal-directed transfusion policy. *Perfusion*. 2016;31(7):598-603.
26. Sayari A, Tashiro J, Sola J, Perez E. Blood transfusions, increased rates of surgical NEC, and lower survival: a propensity score-matched analysis. *J Pediatr Surg*. 2016; 51(6): 927-931.
27. Barcroft J. Anoxaemia. *Lancet*. 1920;196(1); 485–9.
28. Weiskopf R, Feiner J, Hopf H, Lieberman J, Quah C, Kramer J, et al. Fresh blood and aged stored blood are equally efficacious in immediately reversing

- anemia-induced brain oxygenation deficits in humans. *Anesthesiology*. 2006;104(1):911–20.
29. Retter A1, Wyncoll D, Pearse R, Carson D, McKechnie S, et al. Guidelines on the management of anaemia and red cell transfusion in adult critically ill patients. *Br J Haematol*. 2013;160(4):445-64.
  30. Marik P, Corwin H. Efficacy of red blood cell transfusion in the critically ill. *Critical Care Medicine*. 2008;36(1):2667–74.
  31. Harris A., Atterbury C, Chaffe B, Elliott C, Hawkins T, Hennem S, et al. British Committee for Standards in Haematology: 2009.
  32. Dara S, Rana R, Afessa B, Moore S, Gajic O. Fresh frozen plasma transfusion in critically ill medical patients with coagulopathy. *Critical Care Medicine*. 2005;33(1):2667–71.
  33. Rana R, Fernandez-Perez E, Khan A, Rana S, Gajic O. Transfusion-related acute lung injury and pulmonary edema in critically ill patients. *Transfusion*. 2006;46(1):1478–83.
  34. Gajic O, Rana R, Mendez J, Rickman O, Lymp J, Hubmayr, et al. Acute lung injury after blood transfusion in mechanically ventilated patients. *Transfusion*. 2004;44(1);1468–74.
  35. Khan H, Belsher J, Yilmaz M, Afessa B, Winters J, Gajic, O et al. Fresh-frozen plasma and platelet transfusions are associated with development of acute lung injury in critically ill medical patients. *Chest*. 2007;131(1):1308–1314.
  36. Taylor C, Cohen H, Mold D, Jones H, Ball J, Mistry H, et al. Of the serious hazards of transfusion steering group. 2009.
  37. Silliman C, Ambruso D, Boshkov L. Transfusion-related acute lung injury. *Blood*. .2015;105(1):2266–73.

38. Hajjar L, Vincent L, Galas L, Nakamura R, Silva C, Santos M, et al.  
Transfusion requirements after cardiac surgery. *Journal of the American Medical Association*. 2010;304(1):1559–67.
39. Hebert P, & Fergusson D. Can erythropoietin eradicate red cell transfusions in the critically ill? *Critical Care Medicine*. 2006;34(1):2490–1.
40. Goldman L, Schafer A. *Goldman's Cecil Medicine*. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2015.158p.



## Anexo 1: Instrumento de recolección de datos

FICHA N°: .....

Historia Clínica: .....

Fecha del Recolección: .....

### HEMOGLOBINA PREOPERATORIA Y MORBIMORTALIDAD EN CIRUGÍA CORONARIA SIN ASISTENCIA EXTRACORPOREA HOSPITAL NACIONAL ARZOBISPO LOAYZA 2015 - 2016

<b>A. CARACTERISTICAS CLÍNICAS</b>	
1. Medidas antropométricas 1.-Edad en años (    ) 2.-Talla centímetros (    ) 3.- Peso en kilogramos (    )	2. Sexo: 1. Masculino (    ) 2. Femenino (    )
3. Antecedentes Patológicos 1. Hipertensión arterial (    ) 2. Diabetes mellitus (    ) 3. Dislipidemias (    ) 4. Accidente cerebro vascular (    ) 5. Neumológica (    ) 6. Nefrológica (    )	4. Riesgo cardiovascular a la cirugía EUROSCORES (    )
<b>B. NIVEL DE HEMOGLOBINA PREVIA A LA CIRUGIA</b>	
1. Hemoglobina prequirúrgica: 1. Bajo Hb <12gr/dl (    ) 2. Normal Hb= 12 - 15gr/dl (    )	
<b>C. NIVEL DE MORBILIDAD POS OPERATORIA</b>	
1. Días de estancia en UCI (    ) 2. Horas con inotrópicos y vasopresores (    ) 3. Horas con soporte ventilatorio (    )	2. Complicación en UCI Hemodinámica (    ) Neumológica (    ) Renal (    )
1.- Días de estancia en Hospitalización (    )	
<b>D. USO DE HEMODERIVADOS</b>	
1.- Durante intra operatorio 1. Si (    ) 2. No (    )	1.- Durante posoperatorio 1. Si (    ) 2. No (    )