

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI**



Trabajo terminal para obtener el diploma en la especialidad de  
**ANESTESIOLOGIA**

PRESENTA  
C. Karla Gabriela Perez Ortiz

ASESOR DE TRABAJO TERMINAL

DR. Hugo Martínez Espinoza

**"Evolución del estado clínico del paciente anémico sometido a cirugía  
ortopédica electiva de huesos largos en extremidad pélvica"**

**Mexicali BC, Marzo 2017**

CARTA DE DICTAMEN DE LA EVALUACION ESCRITA DEL EXAMEN DE ESPECIALIDAD

Mexicali, B.C. a 01 de Marzo de 2017.

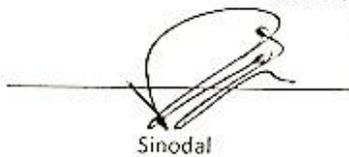
Los abajo firmantes, miembros de Jurado Dictaminador del documento escrito denominado: "EVOLUCION DEL ESTADO CLINICO DEL PACIENTE ANEMICO SOMETIDO A CIRUGÍA ORTOPEDICA ELECTIVA DE HUESOS LARGOS EN EXTREMIDAD PELVICA" que para obtener el Diploma de Especialidad en Anestesiología, presenta:

C. Karla Gabriela Pérez Ortiz

Realizada la evaluación resolvimos: Aprobatoria.

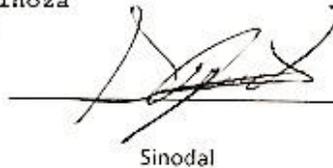


C. Hugo Martínez Espinoza  
Sinodal Presidente



Sinodal

Betzabe Terán Rivera



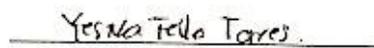
Sinodal

Sebastián Omar Jáuregui Viniegra



Sinodal

Jessica Fabiola Villarino Galván



Sinodal Secretario

Yesika Tello Torres

Asunto: **Solicitud de ASESORÍA para  
Proyectos de Investigación**

**DR. HUGO MARTÍNEZ ESPINOZA**

Por este medio me dirijo a Usted con el propósito de solicitar su valioso apoyo como **ASESOR** en el trabajo de Investigación, que para cumplir con la NOM-090-SSA-1994-1, debo realizar en el transcurso de mi residencia médica.

El título del proyecto es:

**“Evolución del estado clínico del paciente anémico sometido a cirugía  
ortopédica electiva de huesos largos en extremidad pélvica”**

De contar con una respuesta favorable le agradecería firmar esta solicitud, sin otro particular quedo de Usted

ATENTAMENTE

**MEDICO. KARLA GABRIELA PEREZ ORTIZ  
MEDICO RESIDENTE DE SEGUNDO AÑO DE LA  
ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA**

AUTORIZÓ:  
**DRA. BETZABE TERAN RIVERA  
TITULAR DEL CURSO DE LA ESPECIALIDAD**

## RESUMEN

**Título:** “EVOLUCIÓN DEL ESTADO CLÍNICO DEL PACIENTE ANÉMICO SOMETIDO A CIRUGÍA ORTOPÉDICA ELECTIVA DE HUESOS LARGOS EN EXTREMIDAD PÉLVICA EN EL HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI”

**Antecedentes:** En Hospital General de Mexicali, el total de pacientes se protocoliza para ingresar a quirófano con Hb igual o superior a 10g/dL, independientemente de su estado clínico, funcionalidad y comorbilidades existentes. Esto aumenta el número de transfusiones prequirúrgicas de forma significativa en nuestro nosocomio, lo cual no es inocuo en ninguna circunstancia.

**Justificación:** La realización de este protocolo permitirá establecer lineamientos para transfusión de concentrados eritrocitarios en el periodo preoperatorio, adaptados al escenario de nuestro hospital, así como también determinar la hemoglobina nadir en los pacientes que serán sometidos a cirugía. Las implicaciones que tiene no son sólo académicas, también tiene implicaciones económicas, pues puede disminuir el número de transfusiones, y quizá el tiempo de estancia hospitalaria, además de reducir los riesgos de bacteremia, reacciones hemolíticas asociadas a transfusión (HTR) y lesión pulmonar aguda asociada a transfusión (TRALI).

**Objetivos:** **General:** Evaluar el estado clínico del paciente con anemia preoperatoria sometido a cirugía ortopédica electiva de huesos largos de extremidad pélvica. **Específicos:** Describir variables sociodemográficas de pacientes sometidos a cirugías electivas de fractura de cadera y fémur en el hospital general de Mexicali, Describir la frecuencia de las conductas de transfusión en cirugías de fractura de cadera y fémur en el hospital general de Mexicali de Octubre 2015 a Diciembre 2016. Determinar el comportamiento del estado hemodinámico durante el pre, trans y postquirúrgico según las distintas conductas de transfusión. Determinar si existen diferencias significativas en las variables hemodinámicas en las distintas conductas de transfusión

Evaluar que variables pueden ser predictores de la Hemoglobina a las 48 hrs

**Hipótesis: Hipótesis nula (H0)**

La proporción de pacientes con anemia preoperatoria no presenta una mayor morbimortalidad que los pacientes que no tienen anemia preoperatoria.

**Hipótesis alterna (H1)**

La proporción de pacientes con anemia preoperatoria tienen una mayor morbimortalidad que los pacientes sin anemia preoperatoria

**Metodología:**

Se dividieron los pacientes en 3 grupos.

- Grupo A: Pacientes con hemoglobina preoperatoria de 8g/dL que fueron transfundidos en el preoperatorio hasta hemoglobina  $\geq 10$ g/dL
- Grupo B: Pacientes con hemoglobina preoperatoria de 8g/dL que no fueron transfundidos en el preoperatorio
- Grupo C: Pacientes con hemoglobina preoperatoria  $\geq 10$ g/dL que no fueron transfundidos en el preoperatorio

Todos los pacientes fueron monitorizados con EKG, SpO<sub>2</sub> y PANI a su ingreso a quirófano. Se realizó Sedación con Midazolam 0.05mg/kg IV para mantener Ramsay 3 o 4. Adyuvantes: Ketorolaco 60mg IV, Ranitidina 50mg IV, Ondansetron

4mg IV. Técnica anestésica: Bloqueo subaracnoideo con Bupivacaína pesada 12.5mg + Morfina 100mcg intratecales y colocación de catéter peridural. En caso de requerir dosis subsecuentes se administro Lidocaína 2% 10ml por vía peridural. Líquidos intraoperatorios: se administro solución Hartman 5ml/kg/hora para cubrir las pérdidas por exposición quirúrgica  
-Sangrado transoperatorio: se valoro de manera convencional el sangrado y se repuso 1:1 con concentrado eritrocitario para mantener la hemoglobina preoperatoria

# ÍNDICE

	Página
CONTRAPORTADA	i
HOJA DE FIRMAS	ii
SOLICITUD DE ASESORIA PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	iii
SOLICITUD PARA REGISTRO, EVALUACIÓN Y AUTORIZACIÓN DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN	vi
RESUMEN	vii
INDICE	viii
INTRODUCCIÓN	
ANTECEDENTES	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
JUSTIFICACION	
OBJETIVO GENERAL	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
HIPÓTESIS	
METODOLOGÍA	
• Diseño	
• Población de Estudio	
• Muestra	
• Métodos de Obtención de Datos	
• Criterios de Inclusión	
• Criterios de Exclusión	
• Criterios de Eliminación	
• Variables	
○ Independientes	
○ Dependientes	
• Procedimiento	
PLAN DE ANÁLISIS	
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	
ASPECTOS ÉTICOS	
RESULTADOS ESPERADOS	
BIBLIOGRAFÍA	

## ANEXOS

- Anexo1 :Operacionalizacion de variables
- Anexo 2: cronograma de actividades
- Anexo 3: carta de consentimiento informado

## INTRODUCCION

El anestesiólogo se enfrenta al manejo perioperatorio de anemia y pérdida de sangre antes, durante y después de la cirugía.

La prevalencia de anemia en la población general incrementa con la edad, así que en la madurez (>65 años) la prevalencia de anemia es definida por OMS como 11% y 10.2% para hombres y mujeres respectivamente.

La presencia de anemia pre quirúrgica en pacientes que se someterán a procedimientos quirúrgicos electivos es una condición común; además se asocia con pronósticos adversos como incremento de infecciones postoperatorias, días de estancia intrahospitalaria así como de morbilidad.

Niveles de Hb a durante admisión hospitalaria ha demostrado tener un impacto en la recuperación funcional del postoperatorio en la población geriátrica con fracturas de cadera y en la calidad de vida después de una artroplastia total de cadera.<sup>1</sup>

Se han reportado prevalencias de anemia en el paciente pre quirúrgico y postquirúrgico que ascienden hasta 75% y en cirugías ortopédicas se reporta prevalencia entre 7-35%.<sup>2</sup>

En nuestra institución la transfusión liberal en pacientes anémicos previo a procedimiento quirúrgico electivo tiene alta incidencia. Es importante hacer hincapié que dicha transfusión no es inocuo, aunado al alto coste del proceso que conlleva el protocolo de transfusión.

La información obtenida al final de este estudio nos ayudara a confirmar que en nuestro hospital existe una tendencia liberal de transfusión lo cual en la actualidad de acuerdo a ensayos clínicos y metaanálisis esta descrito que una conducta restrictiva dependiendo la condición particular de cierto grupo de pacientes, debe ser la conducta actual a seguir, esta documentado también que no existe diferencia significativa en índices de mortalidad a 30 días comparando ambas estrategias y sin embargo con la estrategia restrictiva se observa menor mortalidad intrahospitalaria.

## ANTECEDENTES

Transfusión sanguínea ha sido usada y sobreutilizada en la práctica médica desde el siglo XX para tratar anemia y hemorragia.

El uso excesivo de transfusión continúa a pesar de la limitada disponibilidad de sangre así como del alto costo y complicaciones asociadas

La transfusión sanguínea provee tres efectos benéficos:

Circulatorio (relacionado con el volumen), reológicos (relacionado con la viscosidad) y transporte de O<sub>2</sub>.

La sangre transfundida no incrementa inmediatamente la entrega de O<sub>2</sub> o su utilización a nivel tisular.

Los gatillos de transfusión son definidos como el valor de Hb en la que son indicados concentrados de eritrocitos.

Tradicionalmente la regla "10/30" era seguida para transfusión, acordando que un nivel de Hb de 10g/dL o un hematocrito de 30% era recomendado para pacientes quirúrgicos. Pasado los años, la indicación de transfusión se ha vuelto más conservadora o restrictiva. La decisión de transfusión concentrados eritrocitarios es basada no solo en los valores de laboratorio, sino también en la evaluación objetiva de la condición clínica del paciente y su habilidad para compensar la pérdida sanguínea. Por otra parte, la edad, comorbilidades, severidad de la enfermedad y la rapidez y cantidad de hemorragia son tomadas en cuenta previo a transfundir.

Las guías para transfusión sanguínea han sido publicadas por muchas sociedades científicas. La mayoría recomiendan el uso de estrategias restrictivas.

Recomienda en pacientes postoperados con estabilidad hemodinámica, un indicador de transfusión Hb < 8g/dl o la presencia de síntomas de inadecuado transporte de oxígeno como dolor torácico de origen cardíaco, hipotensión ortostática o taquicardia sin respuesta a resucitación con líquidos, o falla cardíaca congestiva.<sup>3</sup>

La anemia se define como una disminución en la concentración de Hemoglobina, hematocrito o número de glóbulos rojos. La OMS ha establecido los rangos de referencia normales dependiendo la edad y sexo. De acuerdo a estos criterios la anemia está presente cuando la Hb se encuentra por debajo de 13g/L en los hombres o 12g/L en las mujeres.<sup>4</sup>

En términos fisiológicos, anemia es cualquier desorden en que el paciente sufre de hipoxia tisular debido a disminución de la capacidad de transporte de O<sub>2</sub> a la sangre.

Los mecanismos que producen anemia se pueden resumir en dos grandes grupos:

1. Arregenerativa: disminución de la eritropoyesis.
2. Regenerativa: aumento en la pérdida de eritrocitos.

Fisiológicamente los glóbulos rojos formados en la médula ósea a través de la eritropoyesis tienen una vida media de 120 días hasta que son eliminados por el sistema mononuclear fagocítico (SMF). En resumen, todas las anemias son producidas por uno de estos dos mecanismos, los cuales en sí mismos incluyen toda una gama de padecimientos específicos.

La disminución de la producción de eritrocitos puede ser:

- Alimentaria

Deficiencia de hierro, Deficiencia de folatos, Deficiencia de vitamina B12, Deficiencia de vitaminas B (Niacina, piridoxina), Desnutrición proteica.

- Toxinfeciosa

Plomo (sideroblástica), Radiación (aplásica), Infecciosa (tifoidea).

- Metabólica

Hepatopatía, Uremia, Hipotiroidismo, Mielodisplásica, Anemia aplásica, Metaplasia mieloide, Eritrodisplasia.

El aumento en la pérdida de eritrocitos puede ser por hemorragia o por hemólisis, las cuales a su vez abarcan diversos padecimientos:

- Hemorragia: Aguda o crónica Visible u oculta.
- Hemólisis Inmunológica: Auto o isoimmune
- Eritrocitaria: Hemoglobinopatía (talasemia, drepanocitosis), Defectos de membrana: (esferocitosis) Defectos enzimáticos (G6PDH) Defecto de Membrana + complemento (HPN) Hematozoarios (malaria)
- Microangiopática: Hiperesplenismo, Septicemia

En la clasificación integral de anemia debe tomarse en cuenta una serie de variables laboratoriales como lo son:

Interpretación del perfil de anemia: hemoglobina (Hb g/dL) Permite clasificar la intensidad de la anemia como leve (11 a 12), moderada (10 a 11) o severa (< 10).

• Volumen corpuscular medio (VCM fl): clasifica la anemia con base en el tamaño del eritrocito: en macrocítica (> 100), normocítica (81 a 99) o microcítica (< 80).

• Concentración media de hemoglobina corpuscular (CMHC pg): establece si se trata de una anemia normocrómica (> 30) o hipocrómica (< 30)

Clasificación dependiente del volumen corpuscular medio

- Macrocítica

Deficiencia nutricional (B12, folatos), mielodisplasia, hemoglobinuria paroxística nocturna

- Normocítica

Hemorrágica, Hemolítica, Ferropriva reciente

- Microcítica: Ferropriva crónica, talasemia, sideroblástica

**CUADRO 6. VALORES NORMALES DE LA BIOMETRÍA HEMÁTICA COMPLETA.**

	Hombres	Mujeres
Leucocitos x 10 <sup>3</sup> /l	4.4-11.3	
Eritrocitos x 10 <sup>6</sup> /l	4.52-5.90	4.1-5.10
Hemoglobina, g/dl	14.0-17.5	12.3-15.3
Hematócrito (%)	42-50	36-45
Volumen Corpuscular Medio, fl/eritrocito	80.0-96.1	
Hemoglobina Corpuscular Media, pg/eritrocito	27.5-33.2	
Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media, g/dl eritrocitos.	33.4-35.5	
Amplitud de distribución eritrocitaria, CV(%)	11.5-14.5	
Plaquetasx10 <sup>3</sup> /l	150-450	

Solo utilizar como guía ya que los valores reales serán variables dependiendo de la edad, sexo y altitud sobre el nivel del mar.

Tomado y modificado de Prchl JT. Manifestaciones Clínicas y clasificación de los desórdenes eritrocitarios. En: Williams, editor. Hematology. 7a. ed. McGraw Hill Medical: New York ;2007.

### ***Eventos adversos relacionados con transfusión sanguínea.***

Las reacciones agudas de transfusión sanguínea son responsables de eventos adversos serios. Una reacción o evento adverso en una respuesta o efecto indeseable en el paciente, temporalmente asociada con la administración de sangre o sus componentes. El reconocimiento de eventos adversos bajo anestesia es siempre un reto. Las transfusiones sanguíneas innecesarias pueden ser evitadas con técnicas de conservación sanguínea durante la cirugía y con técnicas anestésicas que reducen pérdidas sanguíneas. Mejor y nuevas pruebas de detección sanguínea han disminuido complicaciones infecciosas.

La transfusión sanguínea en todos sus componentes puede presentar eventos adversos y se basan según la presentación clínica de acuerdo a signos y síntomas en inflamatorios, cutáneos, respiratorios y circulatorios.

### ***Reacciones adversas agudas no infecciosas secundarias a transfusión sanguínea***

Ocurren 24 horas posterior a la transfusión y son clasificadas como reacciones inmunes y no inmunes.

#### ***Reacciones hemolíticas agudas.***

Una reacción hemolítica es aquella en la cual los síntomas y signos clínicos o laboratoriales son causa de un incremento en destrucción de eritrocitos secundario a transfusión. Estos síntomas pueden aparecer en minutos posterior al inicio de la transfusión. Hallazgos laboratoriales son hemoglobinemia, hemoglobinuria, disminución de haptoglobina, hiperbilirubinemia no conjugada, incremento en LDH y TGO y disminución de hemoglobina. La base inmunológica de las reacciones hemolíticas agudas es debido a la interacción de anticuerpos

preformados al contacto con el receptor y los antígenos de los eritrocitos del donador resulta en una destrucción inmediata de los eritrocitos transfundidos.

#### *Reacciones febriles no hemolíticas*

Reacciones febriles no hemolíticas son caracterizadas por un incremento en la temperatura de al menos 1 C` durante o posterior a la transfusión. Premedicación antipirética puede enmascara la fiebre pero no previene los escalofríos que son mediados por citosinas en respuesta sistémica inflamatoria. Es mas común posterior a transfusión de plaquetas (mas del 30% de las transfusiones) que eritrocitos ya que las plaquetas son almacenadas a temperatura ambiente, lo que promueve activación leucocotaria y acumulación de citocinas. El tratamiento es sintomático.

#### *Reacciones alérgicas*

Síntomas pueden ocurrir en segundos o minutos posterior al inicio de la transfusión o puede tomar horas para su desarrollo.

#### *Urticaria*

Es una forma leve de reacción alérgica que aparece súbitamente, usualmente causa prurito y puede durar horas o días antes de su desaparición. Casos mas severos pueden ir acompañados de angiodedema. La incidencia de urticaria es de 1-3%. Una vez que los síntomas ceden la transfusión puede ser continuada. Reacciones severas pueden ser tratadas con metilprednisolona (125mg IV) o prednisona (50mg VO).

#### *Anafilaxis*

Es una forma severa de reacción alérgica común incidencia de 1:20,000-1:50,000 transfusiones, en la cual puede ocurrir hipotensión severa, shock y perdida de la conciencia. Es comúnmente observada en deficiencia de IgA que es causada por anticuerpos IgA contra el donador. El termino anafilactoide es usado para reacciones con síntomas similares pero no es mediado por IgE.

#### *Lesión pulmonar aguda relacionada a transfusión (TRALI)*

Es una forma aguda de lesión pulmonar y es una causa importante de morbimortalidad asociada a transfusión.

Es definido como:

- Lesión pulmonar aguda con hipoxemia y  $PaO_2/FiO_2 \leq 300$  o  $SpO_2 < 90\%$  a aire ambiente. .
- Edema pulmonar bilateral en radiografía AP de tórax.
- No evidencia de hipertensión atrial izquierda.
- No existencia de ALI previo a transfusión.
- Inicio de síntomas 6 hr posterior de transfusión.
- No relación temporal o riesgos para ALI.

Posible TRALI puede ser definido usando los mismos criterios para TRALI pero en el enfoque de que puede presentar factores de riesgo para ALI. TRALI es

transitorio y aproximadamente el 80% de los pacientes afectados mejoran en 48-96 hrs. La sobrecarga circulatoria asociada a transfusión, edema pulmonar en TRALI es no cardiogenico y no mejora con diurético. El diagnostico de TRALI es clínico; datos laboratoriales solo apoyan el diagnostico.

Todos los componentes del plasma, incluyendo sangre total, plaquetas, crio precipitados y plasma fresco congelado están implicados en el desarrollo de TRALI.

La incidencia de TRALI ha sido estimada aproximadamente en 1:5000 transfusión. Se han propuesto dos etiologías: evento mediado por anticuerpo que involucra la transfusión de antígeno leucocitario humano (HLA) o anticuerpos antigranulocitos en pacientes quienes expresan antígenos afines. En la mayoría de los casos con Ac, la fuente de anticuerpos es el donador, no el paciente. Dos modelos de el mecanismo de TRALI ha sido propuesto principalmente activación neutrófila resultando en daño pulmonar endotelial, figa capilar y edema pulmonar. Con soporte respiratorio, mejoría clínica puede ocurrir en 48-96 hrs. En UK se descarta a todas las mujeres multíparas de la donación de plasma debido a la posibilidad de que el plasma de donadores femeninos puedan ser un riesgo mayor de TRALI.

Utilizando paquetes de concentrados eritrocitarios de menos a 14 días y concentrados plaquetarios de menos de dos días pueden prevenir cualquier efecto de los componentes, los cuales se acumulan en el almacenamiento de los mismos.

Tratamiento de TRALI

El tratamiento es de soporte. Medidas efectivas para disminución la incidencia de TRALI incluye el uso predominante de plasma y aféresis plaquetaria de donación masculina. La incompatibilidad es probada con el cruce del plasma del donador con los leucocitos del paciente.

### **REACCIONES ADVERSAS AGUDAS NO INMUNES**

*Sepsis relacionada a transfusión.*

A pesar de que es poco común, la sepsis relacionada a trasnfusion puede ser fatal. El diagnostico es basado en presencia de a menos uno de los siguientes criterios:

-Fiebre  $\geq 39^{\circ}\text{C}$  ( $102^{\circ}\text{F}$ ) o aumento de  $\geq 2^{\circ}\text{C}$  ( $3.5^{\circ}\text{F}$ );

-Taquicardia  $>120/\text{min}$  o aumento  $>40/\text{min}$

-Escalofrios

-Cambios en la presión sistólica. Aumento  $>30$  mmHg o caída de TA 90 min posterior al inicio de transfusión

En casos severos , el paciente puede desarrollar shock acompañado de falla renal y coagulación intravascular diseminada. Como las plaquetas se almacenan a temperatura ambiente, son mas susceptibles a la contaminación bacteriana que con concentrados eritrocitarios. Esta mas asociado con donador aleatorio que con aféresis. Antibióticos de amplio espectro deben ser utilizados para el manejo de sepsis relacionada a transfusión así como los cuidados habituales de sepsis.

### *Reacciones hemolíticas no inmunes.*

Hemolisis de eritrocitos debido a transfusión puede ocurrir en múltiples causas no inmunológicas que pueden ser relacionadas a temperatura o causas mecánicas; por ejemplo, temperatura de almacenamiento no adecuada, uso de baños de agua caliente o uso de microondas, uso de aguja con tamaño inadecuado(pequeño), uso de infusor para acelerar transfusión. Infusión de concentrados eritrocitarios en el mismo equipo de venoclisis con soluciones hipotónicas o algún agente farmacológico.

### *Sobrecarga circulatoria asociada a transfusión.*

Morbimortalidad mayor esta asociada con sobrecarga circulatoria. Pacientes con riesgo se encuentran pacientes ancianos, niños, pacientes con falla renal, hipoalbuminemia, anemia, falla cardiaca congestiva o sobrecarga hídrica e historia de transfusión con plasma.

Síntomas y signos incluyen disnea, ortopnea, cianosis, taquicardia, distensión venosa yugular y edema. Incremento de la presión arterial caracterizada con ampliación de la presión de pulso es característica. Se observa en <1% de los pacientes transfundidos. La sobrecarga circulatoria puede precipitar edema agudo de pulmón dentro de las seis primeras horas de transfusión sanguínea.

El tratamiento consiste en optimizar la causa primaria y ventilación mecánica, restricción hídrica, diuréticos.

### *Disnea asociada a transfusión*

Es tipificada como distrés respiratorio dentro de 24 hrs posterior a transfusión que no cumple con criterios de TRALI, sobrecarga circulatoria o reacción alérgica u otras causas asociadas a disnea.

### *Hipotensión aguda asociada a transfusión*

Es definida como la disminución súbita y repentina de la presión arterial en ausencia de otras causas de hipotensión.

Se puede producir como un hallazgo aislado, sin embargo, responde rápidamente a la interrupción de la transfusión y tratamiento de soporte.

### *Trastornos metabólicos y hemostáticos*

Anormalidades ,metabólicas y hemostáticas agudas pueden ocurrir en asociación con transfusión masiva. Las anomalidades hemostáticas mas comunes observadas en transfusión masiva incluyen coagulopatía dilucional, coagulación intravascular diseminada, función a función hepática y plaquetaria.

Se debe tener un protocolo de transfusión masiva que incluya el uso de factor recombinante VIIa. Monitoreo del estado de coagulación y requerimientos de componentes sanguíneos puede ser facilitado por tromboelastografía.

#### *Toxicidad por citrato*

Cuando grandes volúmenes de componentes sanguíneos que contienen citrato son transfundidos rápidamente, incremento en citrato plasmático quela los iones de calcio resultando en hipocalcemia y sus síntomas. Hipocalcemia causada por sobrecarga de citrato es tratada usualmente con baja velocidad de infusión. Reemplazo de calcio esta indicado en pacientes transfundidos masivamente, particularmente aquellos con enfermedad hepática masiva o síntomas de hipocalcemia.

#### *Hipercalemia*

El potasio extracelular es  $<0.5$  mMol para concentrados eritrocitarios y solo 5-7 mMol para unidades en expiración, raramente causa problemas en el receptor debido a rápida dilución, redistribución en las células y excreción. Incremente anormal de niveles de potasio ( $>5$  mMol/L o  $\geq 1.5$  mmol/l) dentro de la primera hora de transfusión es clasificado como hipercalemia asociada a transfusión. La irradiación incrementa la fuga de potasio.

#### *Hipocalemia*

Es mas común que hipercalemia posterior a transfusión debido a que los eritrocitos del donador se acumula intracelularmente y el metabolismo del citrato causa movimiento hacia las células. Aumento de catecolaminas y perdida de aldosterona urinaria pueden disparar hipocalemia en una transfusión masica. No requiere estrategia preventiva.

#### *Coagulopatía*

Coagulopatía puede ser observada en transfusion masiva, particularmente cuando se han perdido dos volúmenes sanguíneos e inicialmente reemplazados con concentrados eritrocitarios y fluidos resaltando en dilución de plaquetas y factores de coagulación. Coagulación por consumo es un factor importante en adición a dilución.

#### *Hipotermia*

Puede ser causada por transfusión de grandes volúmenes de productos sanguíneos fríos. Puede causar arritmias cardiacas así como intervenir en las funciones plaquetarias, factores de coagulación y tiempo de sangrado. Calentadores sanguíneos pueden ser utilizados para prevenir hipotermia.

## Embolismo Aéreo.

La incidencia de embolismo aéreo ha sido reducido con el uso de bolsas de plástico para sangre. Aun así, el aire puede ingresar al CVC mientras se administra la sangre, durante el cambio de paquete o si se encuentra abierto el sistema y es infundido bajo presión.

## **REACCIONES TARDIAS**

Estas reacciones ocurren después de 24 horas o más de 1 mes hasta años posterior a transfusión.

La incidencia de reacciones hemolíticas tardías se estima aproximadamente 1: 6000 unidades transfundidas. Estas reacciones se observan debido a la reactivación de anticuerpos pre-existentes contra antígenos en las células rojas transfundidas.

Síntomas pueden ocurrir dentro de días o semanas después de transfusión de aparentemente compatible.

Pacientes con reacción tardía hemolítica pueden tener anemia inexplicable o no tener incremento en hemoglobina posterior a transfusión. Hemolisis es primariamente extravascular, falla renal aguda y coagulación intravascular diseminada no son manifestadas como hemoglobinuria raramente.

## PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Hospital General de Mexicali, el total de pacientes se protocoliza para ingresar a quirófano con Hb igual o superior a 10g/dL, independientemente de su estado clínico, funcionalidad y comorbilidades existentes. Esto aumenta el número de transfusiones prequirúrgicas de forma significativa en nuestro nosocomio, lo cual no es inocuo en ninguna circunstancia.

## JUSTIFICACION

La realización de este protocolo permitirá establecer lineamientos para transfusión de concentrados eritrocitarios en el periodo preoperatorio, adaptados al escenario de nuestro hospital, así como también determinar la hemoglobina nadir en los pacientes que serán sometidos a cirugía. Las implicaciones que tiene no son sólo académicas, también tiene implicaciones económicas, pues puede disminuir el número de transfusiones, y quizá el tiempo de estancia hospitalaria, además de reducir los riesgos de bacteremia, reacciones hemolíticas asociadas a transfusión (HTR) y lesión pulmonar aguda asociada a transfusión (TRALI).

## OBJETIVO GENERAL

Evaluar el estado clínico del paciente con anemia preoperatoria sometido a cirugía ortopédica electiva de huesos largos de extremidad pélvica

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir variables sociodemográficas de pacientes sometidos a cirugías electivas de fractura de cadera y fémur en el hospital general de Mexicali
- Describir la frecuencia de las conductas de transfusión en cirugías de fractura de cadera y fémur en el hospital general de Mexicali de Octubre 2015 a Diciembre 2016.
- Determinar el comportamiento del estado hemodinámico durante el pre, trans y postquirúrgico según las distintas conductas de transfusión.
- Determinar si existen diferencias significativas en las variables hemodinámicas en las distintas conductas de transfusión
- Evaluar que variables pueden ser predictores de la Hemoglobina a las 48 hrs

## HIPOTESIS

- **Hipótesis nula (H0)**

La proporción de pacientes con anemia preoperatoria no presenta una mayor morbimortalidad que los pacientes que no tienen anemia preoperatoria.

- **Hipótesis alterna (H1)**

La proporción de pacientes con anemia preoperatoria tienen una mayor morbimortalidad que los pacientes sin anemia preoperatoria.

## METODOLOGIA

### DISEÑO

El estudio que se realizo fue un estudio analítico, experimental, prospectivo y transversal.

### POBLACION DE ESTUDIO

Se incluyeron 120 pacientes del Hospital General de Mexicali en el periodo de Octubre 2015 a Diciembre 2016 serán sometidos a cirugía ortopédica electiva de huesos largos en extremidad pélvica.

### MUESTRA

Durante el periodo de marzo 2013-2014 en el Hospital General de Mexicali se sometieron 132 pacientes a cirugía ortopédica electiva de huesos largos en extremidad pélvica, en base a ello se determino el numero de pacientes sometidos al protocolo. En total se incluyeron 120 pacientes.

### OBTENCION DE LOS DATOS

Para la obtención de los datos se utilizo el expediente clínico del paciente del cual se registro la Hoja Transanestésica, valoración pre anestésica y hoja de Enfermería

### CRITERIOS DE INCLUSION

- Criterios de Inclusión

Pacientes ASA I-III, Cualquier genero, Pacientes que serán sometidos a cirugía ortopédica electiva de huesos largos en extremidad pélvica, Aceptar y firmar consentimiento válidamente informado

### CRITERIOS DE EXCLUSION

Embarazadas, Rechazo a Transfusión Sanguínea, No haber firmado consentimiento válidamente informado, Pacientes ASA >IV, Pacientes que requieran transfusión masiva , Pacientes que requieran manejo en UCI.

## VARIABLES

### DEPENDIENTES

- Presión arterial
- Frecuencia cardiaca
- Uresis horaria
- Sangrado transoperatorio
- Necesidad de transfusión postoperatoria

### INDEPENDIENTES

- Hemoglobina preoperatoria
- Transfusión preoperatoria

## PROCEDIMIENTO

Se dividieron los pacientes en 3 grupos.

- Grupo A: Pacientes con hemoglobina preoperatoria de 8g/dL que serán transfundidos en el preoperatorio hasta hemoglobina  $\geq 10$ g/dL
- Grupo B: Pacientes con hemoglobina preoperatoria de 8g/dL que no serán transfundidos en el preoperatorio
- Grupo C: Pacientes con hemoglobina preoperatoria  $\geq 10$ g/dL que no serán transfundidos en el preoperatorio

Todos los pacientes serán monitorizados con EKG, SpO<sub>2</sub> y PANI a su ingreso a quirófano

Sedación con Midazolam 0.05mg/kg IV para mantener Ramsay 3 o 4

Adyuvantes: Ketorolaco 60mg IV, Ranitidina 50mg IV, Ondansetron 4mg IV

- Técnica anestésica: Bloqueo subaracnoideo con Bupivacaína pesada 12.5mg + Morfina 100mcg intratecales y colocación de catéter peridural. En caso de requerir dosis subsecuentes se administrará Lidocaína 2% 10ml por vía peridural
- Líquidos intraoperatorios: se administrará solución Hartman 5ml/kg/hora para cubrir las pérdidas por exposición quirúrgica
- Sangrado transoperatorio: se valorará de manera convencional el sangrado y se repondrá 1:1 con concentrado eritrocitario para mantener la hemoglobina preoperatoria

- Registro de TA, FC cada 5 minutos durante el transoperatorio. En el postoperatorio se registrarán las mismas variables cada 15 minutos

En la UCPA y posteriormente cada 4 horas durante las primeras 24 hrs

- Se cuantificará la diuresis horaria por sonda Foley durante las primeras 24 horas
- Se cuantificó la hemoglobina postoperatoria con biometría hemática a las 24 y 48 horas del postoperatorio

## PLAN DE ANALISIS

Se busco la relación entre la hemoglobina preoperatoria y la transfusión preoperatoria con el estado hemodinámico, diuresis horaria, sangrado transoperatorio mediante análisis de varianza y regresión lineal.

- Se utilizo estadística descriptiva , proporciones y sus intervalos de confianza al 95% para las variables cualitativas  
Media y desviaciones estandar para las variables cuantitativas.
- Para conocer la deferencia entre los grupos dependiendo la conducta de transfusion en las variables relevantes se utilizo prueba de ANOVA de una via.
- Se estudió la variable “Hemoglobina de 48 hrs” como variable dependiente mediante la obtención de la media estadística entre los 120 pacientes y entre los cuatro grupos, analizando la diferencia de medias con ANOVA de un factor.

Las variables “Hemoglobina Prequirurgica ”, “Sangrado”, “Uresis de 24horas ”, “Hemoglobina de 24 horas ”, “Promedio de Presion Arterial Media” y “Promedio de Frecuencia Cardiaca ” como variables dependientes se analizaron de la misma manera

Se realizaron modelos de regresión lineal con la variable “Hemoglobina de 48 h” como dependiente.

## ASPECTOS ETICOS

- No existen conflictos de intereses
- Se aprobó previamente por el comité de ética
- Se firmo debidamente el consentimiento informado por parte del paciente para someterse al estudio
- Las medidas tomadas durante el estudio no causan vulnerabilidad en el estado de salud o vida del paciente.

Según el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de investigación para la Salud, artículo No. 17 anexo IIII, esta investigación se clasifica con riesgo mayor al mínimo.

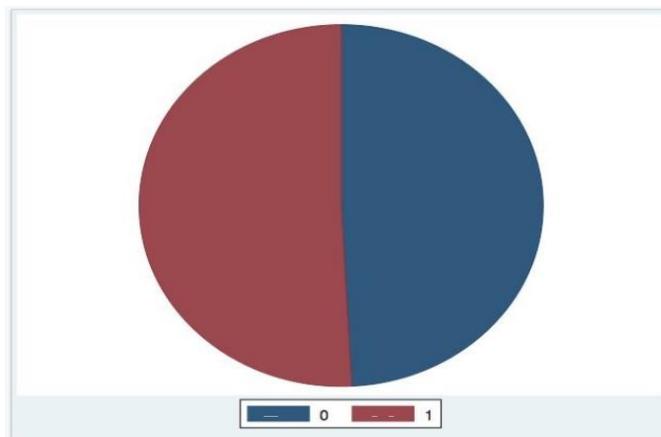
## RESULTADOS ESPERADOS

Se estudió la variable “Hb 48h” como variable dependiente mediante la obtención de la media estadística entre los 120 pacientes y entre los cuatro grupos, analizando la diferencia de medias con ANOVA de un factor. Las variables “HbPreqx”, “Sangrado”, “UH24h”, “Hb24h”, “TAMx” y “FCx” como variables dependientes se analizaron de la misma manera. Se realizaron modelos de regresión lineal con la variable “Hb 48h” como dependiente.

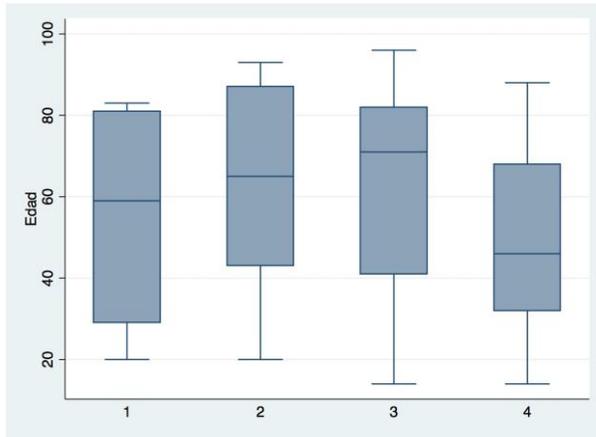
### Resultados:

Se obtuvieron 120 pacientes divididos en cuatro grupos de acuerdo a la hemoglobina preoperatoria y la conducta de transfusión. En el grupo 1 los pacientes con Hb menor a 8 g/dL que fueron transfundidos en el preoperatorio (n = 11), en el grupo 2 los pacientes con Hb mayor a 8g/dL que fueron transfundidos en el transoperatorio (n = 13), en el grupo 3 los pacientes con Hb mayor a 8g/dL que fueron transfundidos en el postoperatorio (n = 55) y en el grupo 4 los pacientes con Hb mayor a 8g/dL que no fueron transfundidos (n = 41).

La distribución global por género mostró una proporción similar (F 49%, M 51%), mientras que la distribución por género entre los grupos fue diferente (como puede observarse en el gráfico 1).

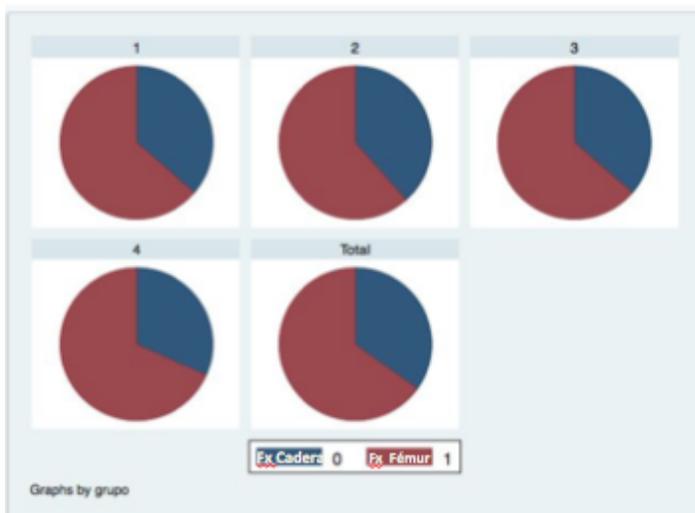


	%	IC 95%	
Masculino	50.9%	41.83%	59.78%
Femenino	49.1%	40.21%	58.16%



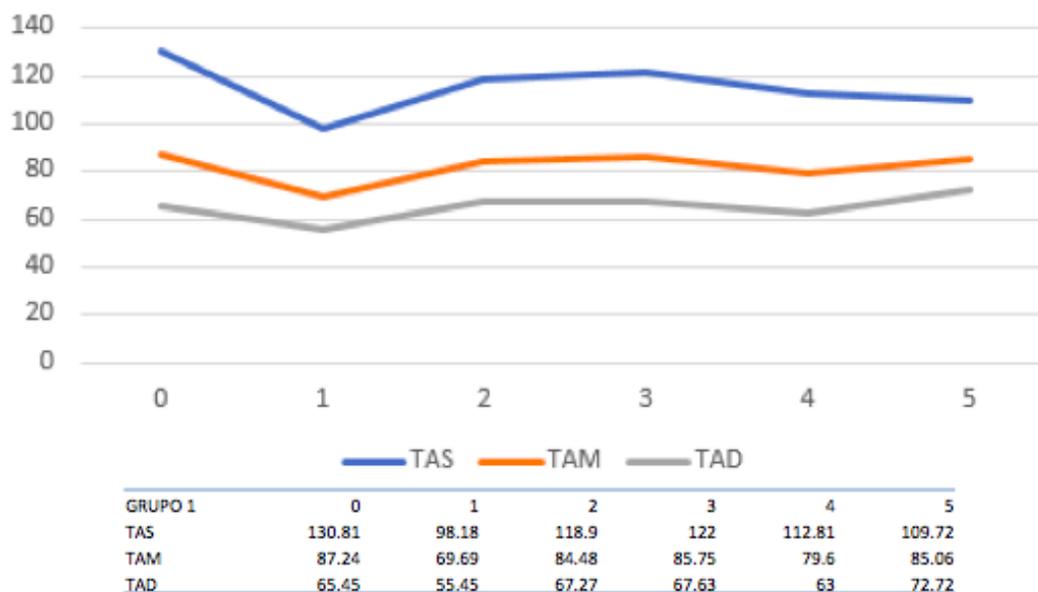
EDAD	MEDIA	SD	IC 95%	
1	51.09	25.47	35.87	66.3
2	62.15	27.12	47.25	77.05
3	62.9	24.2	56.44	69.37
4	49.02	22.61	42.36	56.96
TOTAL	57.34	24.71	52.83	61.86

El ANOVA de 1 factor para “Hb preqx” demuestra que existían variaciones significativas entre las medias entre los grupos con una  $F = 37.84$  y  $p < 0.01$  (Gráfico 2). El ANOVA sobre el sangrado también demostró diferencias significativas entre los grupos ( $F=3.61$ ,  $p=0.0154$ ), al igual que la diuresis ( $F=4.64$ ,  $p=0.0053$ ), hemoglobina de control a las 24 horas ( $F=45.30$ ,  $p < 0.01$ ) y a las 48 horas ( $F=17.54$ ,  $p < 0.01$ ), como se muestra en los gráficos 3, 4, 5 y 6 respectivamente.

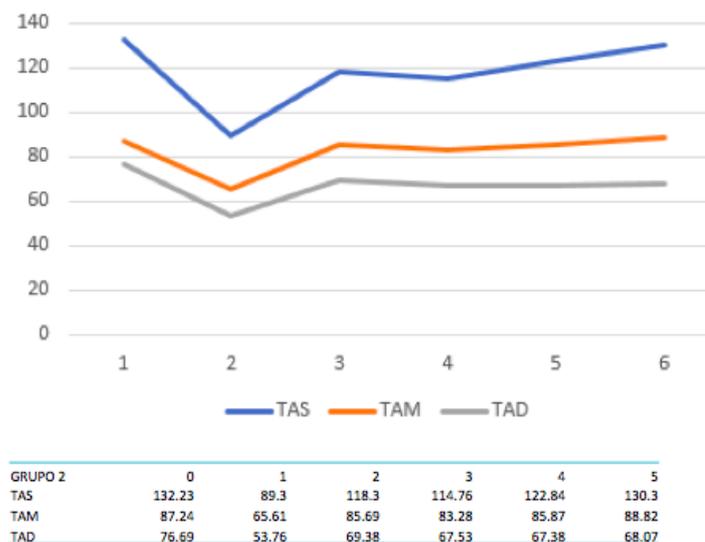


		%	IC 95 %	
Grupo 1	Cadera	36.36%	13.45%	67.74%
	Femur	63.63%	32.25%	86.54%
Grupo 2	Cadera	38.46%	16.17%	66.92%
	Femur	61.53%	33.07%	83.82%
Grupo 3	Cadera	36.36%	24.60%	50.01%
	Femur	63.63%	49.98%	75.39%
Grupo 4	Cadera	31.70%	19.15%	47.64
	Femur	68.29%	52.35%	80.84%
Total	Cadera	35%	26.90%	44.06%
	Femur	65%	55.93%	73.09%

En lo referente a las constantes vitales, se analizó el promedio de las presiones arteriales medias en los cinco tiempos de medición, al igual que la frecuencia cardiaca, el ANOVA para TAMx y FCx prueban que no hubo diferencia significativa entre los grupos ( $F=0.66$ ,  $p=0.57$ ;  $F=0.54$ ,  $p=0.65$ ), como se observa en los gráficos 7 y 8.

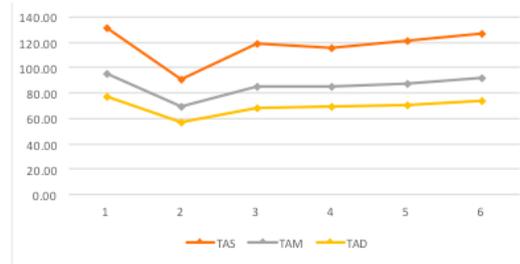


El modelo de regresión múltiple no encontró asociación entre género, edad, hemoglobina basal, sangrado, diuresis, promedio de TAM, promedio de FC y los grupos con la hemoglobina final "Hb 48h" ( $R^2=0.35$ ,  $p<0.01$ ) como se observa en la tabla 2. Comportamiento en pacientes transfusión transquirurgica



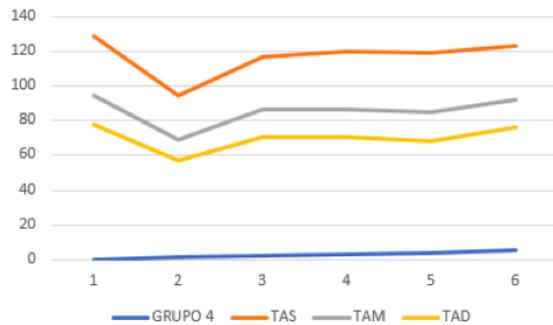
No se registraron infecciones o muertes en los pacientes por lo que no es posible calcular riesgos.

### Comportamiento transfusión postquirúrgica



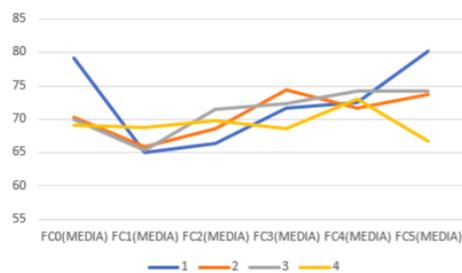
GRUPO 3	0	1	2	3	4	5
TAS	131.00	91.18	118.90	115.89	121.80	126.69
TAM	94.91	69.40	85.69	84.96	87.98	91.67
TAD	76.87	56.65	68.20	69.50	71.07	74.16

### Comportamiento en pacientes no transfundidos



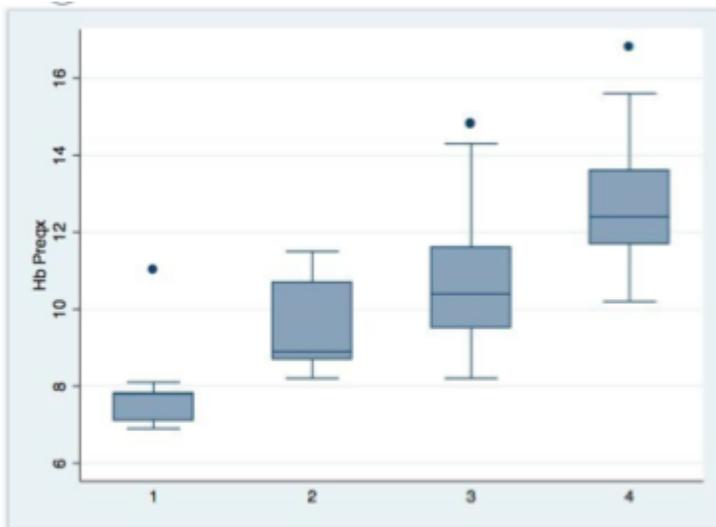
GRUPO 4	0	1	2	3	4	5
TAS	128.58	94.38	117.12	119.92	119.28	123.51
TAM	94.86	69.41	86.39	86.93	85.04	91.94
TAD	78	56.92	71.02	70.43	67.92	76.15

### Caracterización de frecuencia cardiaca por grupo



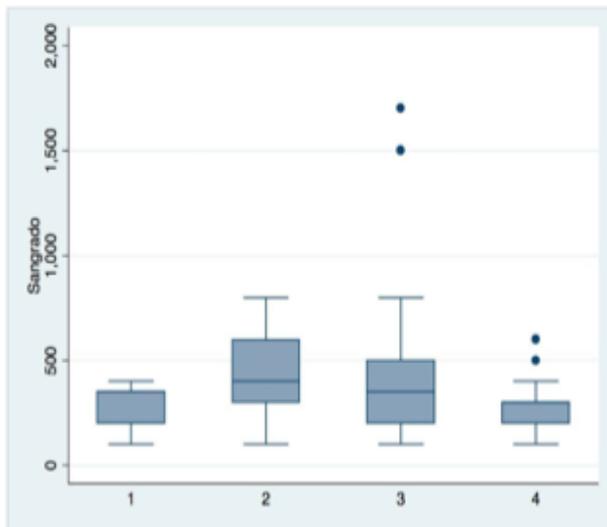
Grupo	FC0(MEDIA)	FC1(MEDIA)	FC2(MEDIA)	FC3(MEDIA)	FC4(MEDIA)	FC5(MEDIA)
1	79.18	65.09	66.45	71.72	72.54	80.27
2	70.23	65.92	68.53	74.38	71.69	73.69
3	69.94	65.3	71.58	72.4	74.18	74.18
4	69.15	68.79	69.82	68.53	73.02	66.69

## ANOVA DE UNA VIA ENTRE LOS GRUPOS



HbPreOx	MEDIA	SD	IC 95%	
1	7.81	1.12	7.14	8.49
2	9.58	1.14	8.95	10.21
3	10.80	1.70	10.34	11.25
4	12.77	1.48	12.31	13.23
TOTAL	11.07	2.13	10.68	11.45

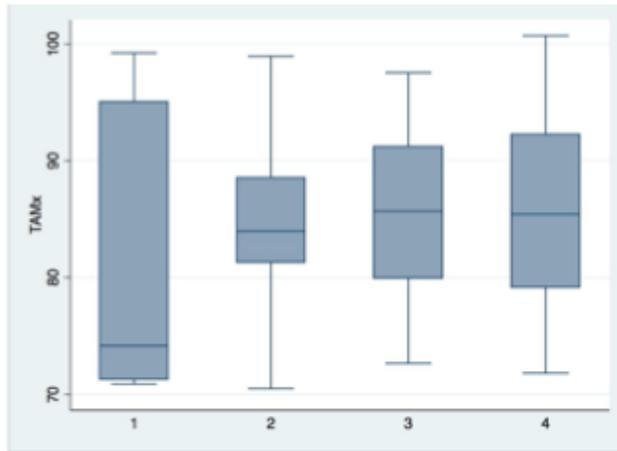
	F	P Value
ANOVA DE UNA VIA	37.84	<.005



SANGRADO	MEDIA	SD	IC 95%	
1	281.81	112.41	214.69	348.94
2	426.92	216.61	307.94	545.9
3	420	311.89	336.71	503.28
4	275.64	117.84	237.33	313.94
TOTAL	360.16	244.34	315.36	405.07

	F	P Value
ANOVA DE UNA VIA	3.61	0.0154

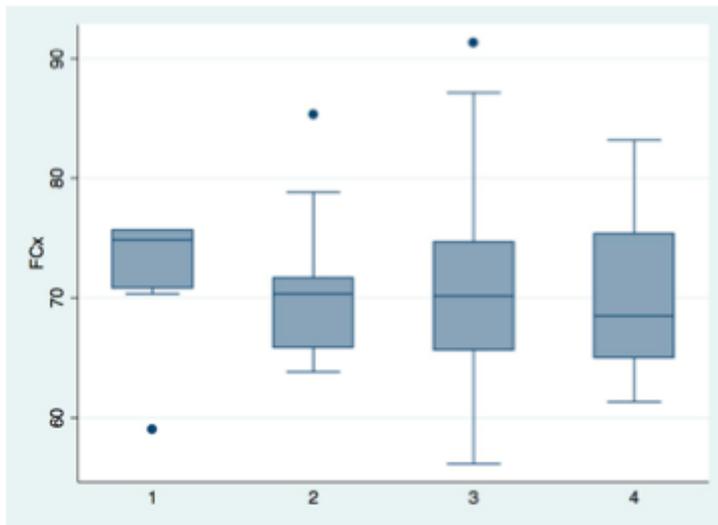
## ANOVA DE UNA VIA PARA PRESION ARTERIAL MEDIA PROMEDIO



TAMx	MEDIA	SD	IC 95%	
1	81.97	12.15	74.71	89.23
2	84.08	7.69	79.85	88.3
3	85.32	6.66	83.54	87.1
4	85.76	7.64	83.37	88.15
<b>TOTAL</b>	<b>85.02</b>	<b>7.69</b>	<b>83.62</b>	<b>86.42</b>

	F	P Value
ANOVA DE UNA VIA	0.66	0.5752

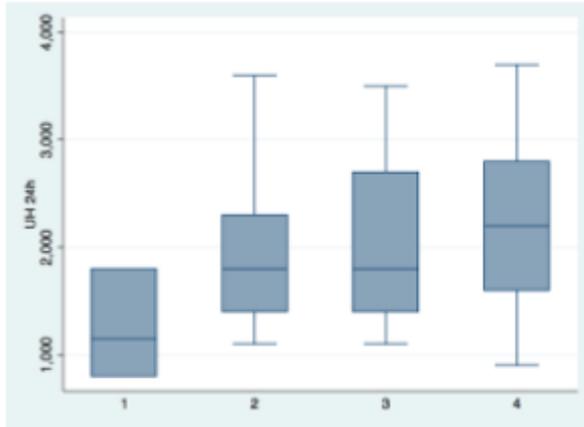
## ANOVA DE UNA VIA PARA FRECUENCIA CARDIACA PROMEDIO



FCx	MEDIA	SD	IC 95%	
1	72.54	4.91	69.61	75.47
2	70.74	6.14	67.37	74.11
3	71.26	7.62	69.23	73.30
4	69.33	6.59	67.36	71.31
<b>TOTAL</b>	<b>70.86</b>	<b>6.89</b>	<b>69.44</b>	<b>71.93</b>

	F	P Value
ANOVA DE UNA VIA	0.54	0.6574

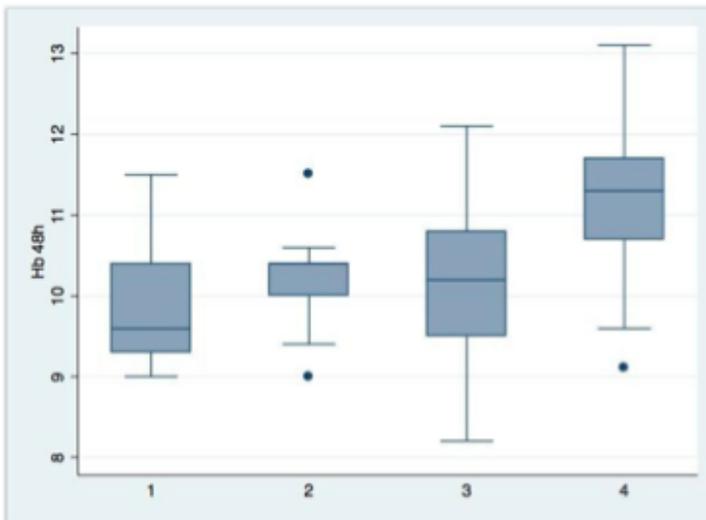
### ANOVA DE UNA VIA PARA URESIS EN 24 HRS



URESIS	MEDIA	SD	IC 95%	
1	1295.45	461.76	1019.72	1571.18
2	1907.69	657.59	1546.48	2268.89
3	2086.27	737.87	1890.22	2284.31
4	2192.68	827.46	1900	2433.22
TOTAL	2031.25	775.16	1878.27	2161.53

	F	P Value
ANOVA DE UNA VIA	4.46	0.0053

### ANOVA DE UNA VIA PARA HEMOGLOBINA DE 48 HRS



Hb48 hrs	MEDIA	SD	IC 95%	
1	9.85	.76	9.39	10.31
2	10.19	.64	9.84	10.54
3	10.17	.87	9.94	10.41
4	11.33	.87	11.04	11.61
TOTAL	10.53	1.00	10.34	10.71

	F	P Value
ANOVA DE UNA VIA	17.54	<0.005

## REGRESION LINEAL

Variable	Coef	Pvalue	IC 95%	
Genero	-0.0531625	0.753	-0.3870731	0.2807481
Edad	<b>-0.0093616</b>	<b>0.021</b>	<b>-0.0172759</b>	<b>-0.0014474</b>
<u>HbPreqx</u>	<b>0.1711035</b>	<b>0.003</b>	<b>0.0601808</b>	<b>0.2820263</b>
Sangrado	<b>-0.0009632</b>	<b>0.013</b>	<b>-0.0017155</b>	<b>-0.0002109</b>
<u>Uresis 24h</u>	0.0000944	0.395	-0.0001245	0.0003134
Promedio TAM	0.01764	0.172	-0.0077665	0.0430485
Promedio FC	-0.0170365	0.188	-0.0424932	0.0084202
Grupo	0.1399225	0.294	6.046158	11.22658

### Discusión

Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre la Hemoglobina prequirúrgica y las conductas de transfusión siendo el grupo sin transfundir el que tuvo mayor cifra de hemoglobina en el prequirúrgico, resultado esperado pues son pacientes que no presentaban anemia.

El grupo con mayor sangrado fue el transfundido durante el postquirúrgico el cual la media de Hemoglobina pre quirúrgica fue de 10.80 g/dL

El grupo con mayor nivel de Hemoglobina a las 48 hr fue el grupo que no se transfundió, asociado a que no presentaban anemia prequirúrgica y el grado de sangrado no fue importante como para modificar el nivel de hemoglobina.

El promedio de las presiones arteriales medias no presento diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, así bien se observa estabilidad hemodinámica entre ellos. Se observo en todos los grupos una disminución del

promedio de la presión arterial media posterior a la administración de la técnica anestésica, elevando sus cifras al finalizar el procedimiento quirúrgico.

En nuestro estudio, el 65.8% de los pacientes fueron transfundidos, en ningún caso se presentaron infecciones, hemólisis, sobrecarga, compromiso ventilatorio o muerte a los 30 días de su cirugía.

En cuanto a transfundir un paciente se encontro en los resultados la importancia con la hemoglobina basal, edad y sangrado esto es consistente con lo definido en la guía del manejo hemoderivados en el perioperatorio de la ASA, que define que la decisión debe basarse en la hemoglobina de 6 o 10g/dL, en el sangrado potencial o actual, además el volumen intravascular, signos de isquemia orgánica y el estado de la reserva cardiopulmonar.

La justificación para disminuir el uso de productos sanguíneos es la morbilidad y mortalidad asociada. Vamvakas en 2015 en un resumen de los sistemas de hemovigilancia en Estados Unidos, reporta al TRALI como la principal causa de mortalidad relacionada a la transfusión, responsable de un 55% de las muertes, seguido de las HTRs (reacciones hemolíticas por transfusión) con un 22%, sepsis asociada a transfusión (TAS) y sobrecarga asociada a transfusión (TACO) con menos de 10% cada una. En nuestro estudio, el 65.8% de los pacientes fueron transfundidos, en ningún caso se presentaron infecciones, hemólisis, sobrecarga, compromiso ventilatorio o muerte. Aunque el diseño del estudio solo incluyera infecciones y mortalidad como variables, nuestro hospital cuenta con un sistema de vigilancia en transfusiones, en el cuál no se reportaron eventos adversos asociados a la transfusión.

Múltiples estudios han comparado estrategias restrictivas de transfusión con estrategias liberales y no han logrado demostrar que una de ellas reduzca la mortalidad o las complicaciones postoperatorias.

En lo referente a la evaluación preoperatoria del paciente electivo la ASA recomienda la administración de eritropoyetina preoperatoria en pacientes con insuficiencia renal, anemia crónica o que no acepte transfusiones. La

administración preoperatoria de hierro debe llevarse a cabo sólo en pacientes con anemia ferropénica.

En cuanto a transfundir un paciente con hemoglobina de 6 o 10g/dL, la decisión debe basarse en el sangrado potencial o actual, el volumen intravascular, signos de isquemia orgánica y el estado de la reserva cardiopulmonar.

Kovar et al 2015 reporta que los niveles basales de hemoglobina es un factor pronostico para desenlace fatal en pacientes con fractura de cadera.

Nosotros encontramos que los niveles basales de hemoglobina también tiene un efecto significativo en la estabilidad hemodinámica a las 48hrs, reafirmando el efecto benéfico de la hemoglobina basal para el desenlace del paciente en este tipo de cirugía.

Las mejores variables independientes predictoras de la hemoglobina a las 48 hrs son Edad, Hemoglobina prequirúrgica y sangrado.

### Conclusiones

La Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) recomienda el uso de protocolos o algoritmos para reducir el uso de productos sanguíneos, sin embargo, hasta el momento no se cuenta con la evidencia suficiente para desarrollar dicho algoritmo o protocolo. En nuestro hospital es necesario protocolizar el uso de hemoderivados, con el fin de disminuir las transfusiones no necesarias y las complicaciones que esto implica.

Las variables hemodinámicas se mantuvieron constantes dentro de valores normales independiente de la conducta de transfusión. Aunque no existe un protocolo definido, se toma en cuenta el sangrado permisible, sangrado quirúrgico y las constantes vitales durante el transanestésico dando resultados aceptables en los desenlaces a los 30 días.

Es necesario estudios en donde tomen en cuenta la estancia hospitalaria, sangrado permisible, unidades transfundidas, desenlaces a más de 30 días,

administración de líquidos intraoperatorios para describir de manera más completa la conducta de transfusión del hospital.

Debido a las diferencias encontradas entre los grupos de estudio, no podemos concluir un nivel de hemoglobina preoperatoria seguro o una estrategia que disminuya las complicaciones en el preoperatorio. Debemos basarnos en las recomendaciones de la ASA para tomar decisiones individualizadas sobre las estrategias de transfusión.

## BIBLIOGRAFIA

1. British Journal of Anaesthesia 106 (1): 13–22 (2011) Detection, evaluation, and management of preoperative anaemia in the elective orthopaedic surgical patient: NATA guidelines
2. Eur J Anaesthesiol 2015; 32:160–167 PREPARE: the prevalence of perioperative anaemia and need for patient blood management in elective orthopaedic surgery A multicentre, observational study Sigismund Lasocki, Rüdiger Krauspe, Christian von Heymann, Anna Mezzacasa, Suki Chainey and Donat R. Spahn
3. Yaddanapudi S, Yaddanapudi LN. Indications for blood and blood product transfusion. *Indian J Anaesth* 2014;58:538-42. *Indian Journal of Anaesthesia* | Vol. 58 | Issue 5 | Sep-Oct 2014
4. *Prevencion, Diagnostico y tratamiento de la Anemia por deficiencia de Hierro en niños y adultos. Guia Practica IMSS*

## ANEXOS

### OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Variable	Definición	Tipo de Variable	Indicador	Escala	Mediciones	Fuente
Hemoglobina preoperatoria	Nivel de Hb basal previo al procedimiento qx	Cuantitativa continua	g/dL	Numérica	Preoperatoria	Valoración Preanestésica
Transfusión preoperatoria	Transfusión de hemoderivados durante procedimiento quirúrgico-anestésico	Categoría	Si o No	Categoría	Preoperatoria	Expediente Clínico
Presión arterial sistólica	Valor máximo de la presión arterial en sístole	Cuantitativa discreta	mmHg	Categoría $\geq 90$ o $< 90$	Preoperatoria, transoperatoria, postoperatoria 0, 12 y 24 horas	Hoja Transanestésica y Hoja de Enfermería
Presión arterial media	$PAM = TAD + TAS/2$ Presión efectiva de presión tisular	Cuantitativa discreta	mmHg	Categoría $\geq 60$ o $< 60$	Preoperatoria, transoperatoria, postoperatoria 0, 12 y 24 horas	Hoja Transanestésica y Hoja de Enfermería

Variable	Definición	Tipo de Variable	Indicador	Escala	Mediciones	Fuente
Orina excretada	Cantidad de orina excretada en un tiempo determinado	Cuantitativa discreta	ml/kg/h	Numérica	Preoperatoria, postoperatoria 0, 12 y 24 horas	Hoja Transanestésica y Hoja de Enfermería
Sangrado transoperatorio	Cantidad de pérdida hemática durante el procedimiento quirúrgico	Cuantitativa discreta	ml	Numérica	Postoperatorio	Hoja Transanestésica



**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN**

<b>Lugar y fecha</b> _____	
Por medio de la presente autorizo que mi _____ participe en el protocolo de investigación titulado: _____	
Registrado ante el Comité Local de Investigación o la CNIC con el número: _____	
<b>El objetivo del estudio es</b> _____	
Se me ha explicado que mi participación consistirá en _____	
<b>Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes:</b>	
<p>El Investigador Responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.</p> <p>Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento, en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el Instituto.</p> <p>El Investigador Responsable me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia de mi representado (a) en el mismo.</p>	
_____ <b>Nombre y firma de ambos padres o tutores o del representante legal</b>	
_____ <b>Nombre, firma y matrícula del Investigador Responsable.</b>	
Números telefónicos a los cuales se puede comunicar en caso de emergencia y/o dudas y preguntas relacionadas con el estudio: _____	
<b>Testigos</b> _____	
<b>Este formato constituye sólo un modelo que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación y sin omitir información relevante del estudio.</b>	
<b>Clave 2810 – 009 – 014</b>	