

80  
2ej

11217



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE MEDICINA

UNIDAD DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO O. D.

SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA

### ANALISIS RETROSPECTIVO DE LA EXPERIENCIA DE TRANSFUSION DURANTE 8 MESES EN CIRUGIA GINECOLOGICA

# T E S I S

SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO  
ORGANISMO DESCENTRALIZADO  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO ESPECIALISTA EN GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA



R E S E N T A :

ALEJANDRO VAZQUEZ ALANIS

DIRECCION DE ENSEÑANZA

**HGM**  
ORGANISMO  
DESCENTRALIZADO

MEXICO, D. F.

022307

1999.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**¿ ES NECESARIO SOLICITAR HEMODERIVADOS A TODAS  
LAS PACIENTES PROGRAMADAS PARA CIRUGIA  
GINECOLOGICA?**

**ANALISIS RETROSPECTIVO DE LA EXPERIENCIA DE  
TRANSFUSION DURANTE 8 MESESEN CIRUGIA  
GINECOLOGICA**

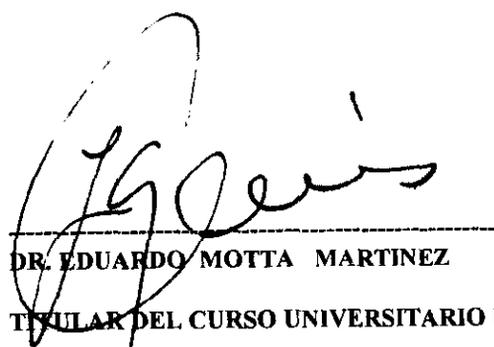
**SERVICIO DE GINECOBSTETRICIA  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO**



---

**DR. GUILLERMO OROPEZA RECCHY**

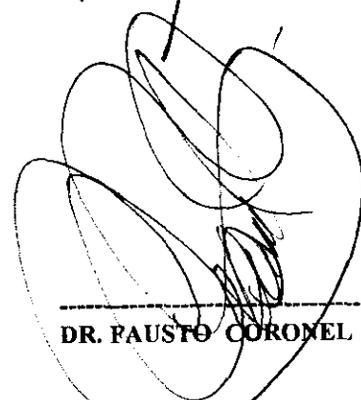
**JEFE DEL SERVICIO DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA**



---

**DR. EDUARDO MOTTA MARTINEZ**

**TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE POSTGRADO**



---

**DR. FAUSTO CORONEL CRUZ**

**TUTOR DE TESIS**

## **AGRADECIMIENTOS:**

**A mi padre †:**

**Por brindarme la herencia más preciada, mi educación.**

**A mi madre:**

**Por enseñarme a respetar y querer a mis semejantes.**

**A mi Bola:**

**Por ser mi sustento, motivación y darme la dicha mas hermosa: Un Hijo**

**A mis hermanos:**

**Por compartir conmigo la alegría de mi niñez**

**A mis Médicos de base y maestros:**

**Por brindarme sus conocimientos y compartir sus experiencias**

**Al Hospital General de México**

**Por permitirme ser orgullosamente su hijo desde pregrado y residencia**

**Al Dr Eduardo Motta :**

**Por su amistad incondicional**

**A mis compañeros y amigos residentes:**

**Por compartir anhelos,lágrimas y desvelos**

## INDICE

CONTENIDO	PAGS
1.- Resumen	1
2.- Introducción	
2.1 Transfusión en Cirugía Ginecológica	3
2.2 Morbilidad de la anemia en preoperatorio	5
2.3 Paciente Anémico con Estabilidad hemodinámica	7
2.4 Transporte de Oxígeno	9
2.5 Efectos Adversos en Disminución Oxígeno	12
2.6 Límites para aumentar aporte de oxígeno	16
2.7 Tolerancia hematocrito bajo	17
2.8 Efectividad Transfusión Eritrocitos	18
2.9 Decisión de transfusión	19
2.10 Recomendaciones para indicar transfusión	20
2.11 Riesgos de la transfusión	21
2.12 Alternativas a la Transfusión	24
2.13 Costos	26
3.-Planteamiento del problema	27
4.- Justificación	28
5.- Objetivos	29
6.- Material y métodos	29
7.-Resultados	30
7.1 Datos Demográficos	30
7.2 Hemorragia	32
7.3 Pacientes transfundidas	34
7.3.1 Preoperatorio	
7.3.2 Transoperatorio	
7.3.3 Postoperatorio	
8.- Discusión	37
9.- Conclusion	39
Anexo	40
Bibliografía	41

## 1. RESUMEN

El aporte de oxígeno adecuado a todas las regiones del cuerpo es probablemente el mejor indicador de una adecuada masa de eritrocitos y gasto cardiaco.

En esta era de Síndrome de Inmunodeficiencia adquirida, hepatitis, citomegalovirus y otras complicaciones potenciales de la transfusión de sangre homóloga, los casos de pacientes Testigos de Jehová que se oponen a las transfusiones han dado pauta a grados de anemia más críticos en los que se ha observado su morbi-mortalidad.

Van Woerkens et al., sugieren un nuevo “número mágico” de aporte de oxígeno de  $184 \text{ mL}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{min}^{-1}$ , como el valor crítico de aporte de oxígeno. Clásicamente, un hematocrito de 30% había sido recomendado como óptimo para el periodo perioperatorio. Estas recomendaciones se basaron principalmente en cálculos teóricos de máximo aporte de oxígeno a los órganos periféricos. Debido a que la viscosidad de la sangre se relaciona con el hematocrito en una forma curvilínea, una hemodilución moderada puede incrementar la fluidibilidad de la sangre al disminuir su viscosidad y resultar en un flujo tisular mayor, lo cual puede compensar la disminución del contenido de oxígeno.

Estudios clínicos han observado que no hay incrementos de la morbilidad y mortalidad en pacientes con anemia perioperatorio (hematocritos de 20 y 22%), a pesar de que haya una reserva de extracción de oxígeno limitada.

Nuestra hipótesis fué que se solicitan hemoderivados a todas las pacientes programadas a cirugía ginecológica sin tener la necesidad de utilizarlos en un gran porcentaje ya que el número de transfusiones es bajo.

Nuestro objetivo fué evaluar el porcentaje de transfusiones realizadas a pacientes de cirugía ginecológica, así como el tipo de hemoderivados utilizados y con esto evaluar

el costo-beneficio hospitalario relacionado a solicitar a todas las pacientes “paquetes depositados” previos a sus cirugías.

Fué un estudio retrospectivo, analítico, descriptivo en que se tomaron 140 expedientes de cirugía ginecológica programada que abarcó de Enero a Septiembre de 1999; los 140 dividiéndose en 3 grupos según el tipo de cirugía. Se realizó análisis estadístico paramétrico.

Los resultados muestran un grupo global de pacientes con una edad promedio de 43 años en las cuales se les practicaron al 70% (Grupo I) histerectomía por vía abdominal, al 23.5% (Grupo II) histerectomía por vía vaginal o colpoperioneplastia y 6.4% (Grupo III) Laparotomía Exploradora con Estudio Transoperatorios.

**Las pacientes que requirieron transfusión sanguínea correspondió únicamente al grupo I, siendo 22 pacientes que corresponde al 15.7% del total estudiadas. De éstas un 63.6% fué en el preoperatorio, 9.0% en el transoperatorio, 13.6% en el postoperatorio, 4.5% en el pre y transoperatorio y 9.0% en el trans y postoperatorio.**

## 2. INTRODUCCION

### 2.1 TRANSFUSION EN CIRUGIA GINECOLOGICA

Más de 22 millones de componentes sanguíneos se transfunden cada año. Muchas de estas transfusiones son administradas a pacientes quirúrgicas u obstétricas.<sup>1</sup> La transfusión de eritrocitos, plaquetas, plasma fresco congelado y crioprecipitados tienen el potencial de mejorar el desarrollo clínico en el perioperatorio y periparto. Estos beneficios incluyen incremento de la oxigenación tisular y disminución del sangrado. Sin embargo, las transfusiones no están exentas de riesgos o costos. La transmisión de enfermedades infecciosas, las reacciones hemolíticas y no hemolíticas, inmunosupresión, aloinmunización y otras complicaciones son secuelas potenciales de la terapia transfusional.<sup>2</sup>

La práctica quirúrgica y anestésica moderna ha sido guiada por la creencia de que un valor de hemoglobina menor de 10 g/dl o un hematocrito por debajo del 30% indica la necesidad de transfundir eritrocitos en el periodo perioperatorio. Esta se aplica en la mayoría de los pacientes quirúrgicos, excepto en aquellos con insuficiencia renal crónica, aunque no hay evidencias firmes que justifiquen esta actitud. La decisión se había basado en cálculos que sugerían que el aporte de oxígeno a los tejidos y órganos disminuía cuando la concentración de hemoglobina era menor a 10g/dl. Sin embargo, estos cálculos no realizaban correcciones apropiadas según el gasto cardíaco, la extracción de oxígeno o alteraciones en la afinidad por el oxígeno de la hemoglobina.<sup>3</sup>

La actitud cambió por primera vez alrededor de los años 60s, al acumularse experiencia quirúrgica y anestésica de pacientes con anemia grave que complicaba a la insuficiencia renal crónica u otros padecimientos. Posteriormente, la evidencia clínica sugirió que los enfermos con anemia grave podían tolerar la anestesia y cirugía sin que se incrementara la morbilidad o mortalidad.<sup>3</sup>

*En la actualidad hay estudios clínicos y fisiológicos que demuestran que, durante la cirugía, pueden tolerarse valores de hemoglobina menores de 10g/dl. Publicaciones en relación a varias series de pacientes que rechazaron las transfusiones sanguíneas demostraron que se realizaron intervenciones quirúrgicas de distintos tipos sin mayor morbilidad o mortalidad aparentes. Estos resultados van en contra de que la regla "10/30" sea válida.<sup>3</sup>*

La decisión de transfundir a un paciente específico debe basarse en la duración de la anemia, el volumen intravascular, la extensión de la cirugía, la probabilidad de que se presenten pérdidas masivas de sangre y la existencia de condiciones agregadas como alteraciones de la función pulmonar, gasto cardíaco inadecuado, isquemia miocárdica o enfermedad vascular cerebral o periférica. Estos factores son representativos de todas las consideraciones que deben incluirse en una decisión clínica.<sup>3</sup>

*No existe ninguna medición que pueda reemplazar a un buen juicio clínico para decidir con respecto a la transfusión perioperatoria. Sin embargo, la experiencia actual sugiere que los pacientes por lo demás sanos, con concentraciones de hemoglobina de 10g/dl o mayores, muy rara vez requerirán una transfusión perioperatoria, mientras que aquellos con anemia aguda y hemoglobina de menos de 7 g/dl con frecuencia necesitarán transfusión de eritrocitos.<sup>3</sup>*

Los médicos se han vuelto más enérgicos en sus esfuerzos por volver mínima la necesidad de productos sanguíneos al aceptar un volumen eritrocítico más bajo en los pacientes quirúrgicos, y al reconsiderar sus criterios para la transfusión de eritrocitos.<sup>4</sup>

## 2.2 MORBILIDAD DE LA ANEMIA EN EL PERIODO PERIOPERATORIO

Cualquier efecto adverso que ocurre inmediatamente antes, durante o después de la cirugía se considera morbilidad perioperatoria. Los eventos mórbidos incluyen infección o retraso en la cicatrización de heridas, hemorragias o recuperación tórpida. Muchos médicos y pacientes se preocupan por el hecho de que la anemia puede aumentar la morbilidad perioperatoria.<sup>3</sup>

En adultos se define la presencia de anemia con concentraciones de hemoglobina menores de 11.5 g/dl o hematócrito de menos del 36% para mujeres. Puede ser que la causa de la anemia sea más importante para influir en la evolución perioperatoria que la misma gravedad de la anemia. Un padecimiento importante puede ser causa de morbilidad, mientras que una anemia leve, per sé, no se asocia con morbilidad perioperatoria. La preocupación principal consiste en saber si la anemia importante se relaciona con complicaciones. Deben separarse los efectos de la hipovolemia y disminución de la perfusión tisular de las complicaciones de la anemia. Si el volumen intravascular y la perfusión tisular son normales, no deben presentarse alteraciones en la función cardiovascular sino hasta que la anemia es muy grave.<sup>3</sup>

La anemia leve no se acompaña de morbilidad perioperatoria; sin embargo, en cada individuo existe un valor mínimo de hemoglobina por debajo del cual el aporte insuficiente de oxígeno producirá morbilidad o mortalidad graves. Por arriba de este nivel crítico no se reducen la frecuencia o la gravedad de las infecciones postoperatorias como consecuencia de la anemia y el tiempo de sangrado de los pacientes no guarda relación con la anemia.<sup>5</sup>

La cicatrización de las heridas quirúrgicas depende de la angiogénesis, depósito de colágena y epitelización. La tensión de oxígeno y la perfusión tienen importancia crítica en la cicatrización. Sin embargo, ésta no se altera por una anemia

normovolémica sino cuando la anemia es extrema. Hay experimentos en animales que sugieren que cuando el hematocrito es menor del 15% se daña el proceso normal de cicatrización. No hay evidencias que apoyen que el transfundir con ciertas concentraciones de hemoglobina o hematocrito mejoren los procesos de cicatrización. Así mismo, no hay datos que muestren que la anemia aumente la gravedad o frecuencia de las infecciones postoperatorias. Tampoco hay evidencia de que la transfusión de eritrocitos tenga algún efecto benéfico en las infecciones.<sup>3</sup>

Por último, no se cuenta con estudios controlados que indiquen que la anemia retrase la recuperación o incremente la estancia hospitalaria postoperatoria.<sup>3-4</sup>

### 2.3 EL PACIENTE ANEMICO CON ESTABILIDAD HEMODINAMICA

Es importante establecer, por medio de signos clínicos, si existe estabilidad hemodinámica. Es claro que la anemia sintomática requiere de tratamiento, pueden tomarse decisiones terapéuticas específicas dependiendo de los signos y síntomas clínicos o de los resultados de la vigilancia más sofisticada. La taquicardia, taquipnea y la disminución en la amplitud del pulso son signos típicos de anemia crónica. El aumento en el gasto y contractilidad cardíaca son indicativos de un intento para compensar la disminución en la capacidad del transporte de oxígeno. La mayoría de los autores <sup>6-7</sup> aceptaban que en cirugía electiva de pacientes por lo demás sanos o estables, con o sin síntomas de anemia, una concentración de hemoglobina menor de 10 g/dl o un hematocrito del 30% o menos eran indicaciones legítimas de transfusión. Es más, concentraciones específicas como 10g/dl o menos, o 7 g/dl o menos son arbitrarias, puesto que no indican en forma fidedigna el aporte y consumo de oxígeno, que son los verdaderos parámetros para identificar una deficiencia en el aporte de oxígeno. Es muy difícil establecer una indicación firme para transfundir a los pacientes que no están en la UCI, sala en donde la vigilancia por técnicas invasoras se realiza de rutina. Hay un estudio que sugiere que una concentración de hemoglobina de 8 g/dl es segura, siempre y cuando la pérdida transoperatoria sea de 500 ml o menos.<sup>3</sup> A pesar de que este dato se originó de un estudio de pacientes que se oponen a las transfusiones por motivos religiosos, puede ser aplicado a la población en general.<sup>8</sup>

En ausencia de hemorragia activa importante o pérdidas grandes de volumen e inestabilidad hemodinámica, puede no estar indicada la reposición de volumen. En este caso debe establecerse cuál es la capacidad del paciente para tolerar la anemia prolongada (disminución en el aporte de oxígeno). Influyen en esta decisión factores como la edad, función cardíaca, padecimientos cardiovasculares subyacentes, medicamentos, presencia o no de diabetes y demandas metabólicas actuales. Los pacientes con insuficiencia renal crónica, anemia de células falciformes y principales anemias hereditarias, y aquellos que han sido sometidos en forma reciente a cirugías de

derivación cardiopulmonar, tienen valores hematológicos mucho menores que los que son indicativos tradicionales de transfusión, y, en ausencia de síntomas, es raro que la requieran. *Sin embargo, aún en presencia de anemia crónica, se demuestra alteración evidente en el aporte de oxígeno sólo cuando el hematócrito es menor de 18%*<sup>3</sup>

Una vez que se decide el valor del hematocrito más bajo aceptable según la valoración clínica y los aspectos medidos que se describieron con anterioridad, será posible estimar la pérdida de sangre aceptable para llegar al valor hematocrito final más bajo aceptable.<sup>2</sup>

Se han propuesto muchos métodos para estimar la pérdida sanguínea máxima permisible, basados en el volumen sanguíneo, peso y Hto.

PSP = Pérdida sanguínea Permisible

$$\text{Ecuación 1: } \text{PSP} = \text{Peso} \times \text{VSE} \frac{(\text{Ho} - \text{H1})}{\text{Ho}}$$

$$\text{Ecuación 2: } \text{PSP} = \text{Peso} \times \text{VSE} \frac{(\text{Ho} - \text{H1})}{\text{H}}$$

$$\text{Ecuación 3: } \text{PSP} = \text{Peso} \times \text{VSE} \times (\text{Ho} - \text{H1}) (3 - \text{H})$$

Ho = Hematocrito inicial

H1= Hematocrito más bajo aceptable

H = Hematocrito promedio  $\frac{(\text{Ho} - \text{H1})}{2}$

Estas fórmulas van aumentando de complejidad, aunque la no. 3 es la más exacta, pudieran cometerse errores en el momento de realizar los cálculos. La diferencia de volumen entre las 3 ecuaciones es pequeña.

## 2.4 TRANSPORTE DE OXIGENO

Para mantener la vida se requiere que el oxígeno sea entregado y usado por las células y tejidos de una manera eficiente y efectiva. Cuando falta el aporte de oxígeno, disminuye su consumo y el metabolismo celular vira de un mecanismo aeróbico eficiente hacia un sistema anaeróbico muy ineficiente. En este caso se presenta acidosis intracelular que si no se corrige con rapidez, puede provocar muerte celular, tisular o incluso del organismo. La fisiología humana es dependiente de oxígeno, cuando se permite que la hipoxia persista, la respuesta celular es muy limitada y se requiere la activación de mecanismos fisiológicos de control adicionales. Sería deseable, como meta terapéutica, mantener el consumo de oxígeno en límites normales (25 a 30 por ciento) con relación al aporte; la modificación de este parámetro podría ocasionar respuestas fisiopatológicas dañinas.<sup>9-10</sup>

Existen tres causas principales de *disminución o alteración* en el consumo de oxígeno: *disminución en el flujo, mala distribución y aumento en las demandas metabólicas*. Debe evitarse el desajuste entre el aporte y el consumo de oxígeno. Por definición, el aporte de oxígeno depende del flujo. El producto del índice cardíaco y el contenido arterial de oxígeno se mide en términos de  $\text{ml O}_2/\text{min}/\text{m}^2$ .<sup>11-12</sup>

El contenido arterial de oxígeno es igual al producto de la concentración de hemoglobina, la saturación de oxígeno y una constante, mas la cantidad de oxígeno disuelta en el plasma.<sup>9</sup>

$$\text{CaO}_2 = (1.39 \times [\text{Hb}] \times \text{SaO}_2) + (\text{PaO}_2 \times 0.0031)$$

En donde:

CaO<sub>2</sub> = Contenido arterial de oxígeno

Hb = g de hemoglobina/dl (≈ 1/3 del hematocrito)

1.34 = el número de cc de oxígeno unido a un g de hemoglobina saturada

SaO<sub>2</sub> = % oxihemoglobina del total de hemoglobina, saturación fraccional

0.003 = la solubilidad del oxígeno en el plasma

PaO<sub>2</sub> = tensión arterial de oxígeno en mmHg

Por lo tanto, los cambios en la concentración de hemoglobina, en el volumen circulante efectivo o en el gasto cardiaco, alterarán el aporte de oxígeno.<sup>9</sup>

La mala distribución del flujo sanguíneo puede ser causada por intervención farmacológica (agentes bloqueadores alfa, beta o de los canales del calcio, que limitan la respuesta de la microcirculación), o por respuestas fisiológicas normales al estrés, traumatismos, cirugía o anestesia. Las respuestas neurohumorales vasoactivas que se presentan ante una lesión casi siempre provocan alteraciones significativas en la distribución del flujo. Además, los mediadores vasoactivos liberados ante un daño, (tromboxanos, prostaglandinas y leucotrienos), actúan sobre la microcirculación, lo que altera el flujo local y disminuye o aumenta el consumo de oxígeno a nivel tisular.<sup>10</sup>

Por último, hay aumentos en las demandas metabólicas en presencia de fiebre, sepsis, estados hiperdinámicos o manipulación farmacológica. En cualquiera de estas tres situaciones: disminución de flujo, mala distribución del mismo, o aumento de las demandas, puede existir alteración en el balance entre aporte y demandas de oxígeno, y por los motivos señalados antes, esto debe evitarse.<sup>10</sup>

El consumo de oxígeno normal varía entre 130 y 160 ml/min/m<sup>2</sup>. Por lo tanto, en una relación normal, el aporte sobrepasa al consumo en 3:1 o 4:1. A diferencia de otros sustratos metabólicos, el oxígeno no se almacena para un uso posterior, la diferencia entre el oxígeno que llega y el que se consume representa un reservorio funcional. En

vista de que la recirculación y reoxigenación a través de los vasos pulmonares permite que el aporte de oxígeno regrese a concentraciones normales, (suponiendo que los cortocircuitos, problemas de saturación o alteración en la ventilación son mínimos), parece ser que el reservorio funcional de oxígeno tiene pocas funciones. Sin embargo, en casos de falla circulatoria este volumen de reserva puede influir en la evolución y explicar por que algunos pacientes responden mejor que otros en esta situación crítica. Por supuesto, si la falla circulatoria se asocia con hipotermia, la reserva dura más, mientras que si se acompaña de fiebre y sepsis, el oxígeno residual se consume con mayor rapidez.<sup>9</sup>

## 2.5 EFECTOS ADVERSOS DE LA DISMINUCION DEL TRANSPORTE DE OXIGENO

La disminución de la oxigenación debido a una inadecuada capacidad de transporte de oxígeno puede condicionar implicaciones clínicas serias, principalmente debido a los efectos isquémicos en miocardio y cerebro. Como ya se mencionó el aporte de oxígeno ( $DO_2$ ) se define como el producto del gasto cardíaco y el contenido arterial de oxígeno.<sup>2</sup>

A pesar de que un incremento en el gasto cardíaco es la principal compensación para un transporte disminuido de oxígeno, los cambios en la microcirculación pueden alterar el transporte de oxígeno a nivel tisular. Por ejemplo, durante periodos de pérdida sanguínea, el sistema nervioso autónomo puede restringir el flujo sanguíneo y el aporte de oxígeno a la piel, músculo y las vísceras abdominales para preservar el aporte de oxígeno al sistema nervioso central y el corazón.<sup>2</sup>

Los efectos de la anemia deben ser separados de aquellos producidos por la hipovolemia, aunque ambos pueden interferir con el transporte de oxígeno. Las manifestaciones clínicas de hipovolemia son bien conocidas, y el Colegio Americano de Cirujanos<sup>13</sup> han establecido una clasificación basada en la pérdida de sangre. Una pérdida de hasta 15% del volumen sanguíneo total (Hemorragia clase I) generalmente tiene pocos efectos hemodinámicos como son la vasoconstricción y taquicardia moderada. Una pérdida del 15 al 30% de volumen sanguíneo (Hemorragia clase II) produce taquicardia y disminuye la presión de pulso; pacientes no anestesiados también pueden presentar ansiedad o cansancio. Una pérdida del 30 al 40% (Hemorragia clase III) produce incremento en los signos de hipovolemia, incluyendo una taquicardia marcada, taquipnea e hipotensión sistólica, pacientes no anestesiados muestran un estado mental alterado. La experiencia ha mostrado que, en pacientes jóvenes, pérdidas de hasta 30 a 40% de sangre pueden ser tratadas adecuadamente con terapia cristaloides. Pérdidas mayores del 40% del volumen sanguíneo total

(Hemorragia IV) es una urgencia y se acompaña de taquicardia e hipotensión marcadas, presión de pulso muy disminuída, disminución del gasto cardiaco y depresión marcada del estado mental.

El límite mas bajo de tolerancia de anemia normovolémica en humanos no se ha establecido. Se cree que el aporte de oxígeno es adecuado en la mayoría de los individuos con concentraciones de hemoglobina tan bajas como 7 g/dl.<sup>14</sup> En pacientes sanos, normovolémicos, la oxigenación tisular es mantenido y la anemia tolerada con valores de hematocrito tan bajos como 18 - 25%.<sup>6,15</sup> El corazón no empieza a producir ácido láctico hasta que el hematocrito alcanza niveles de 15 - 20%.<sup>16-17</sup> El flujo miocárdico de lactato no se afecta con concentraciones de hemoglobina tan bajas como 6 g/dl.<sup>18</sup> La falla cardiaca generalmente no aparece hasta que el hematocrito alcanza el 10%.<sup>19-20</sup>

La anemia crónica es mejor tolerada que la anemia aguda. El aporte de oxígeno es facilitado mediante incrementos en el 2,3 difosfoglicerato en los eritrocitos. En pacientes con anemia crónica, el gasto cardiaco generalmente no cambia hasta que las concentraciones de hemoglobina disminuyen a menos de 7 g/dl. Los síntomas significativos se presentan hasta que la masa eritrocitaria disminuye aproximadamente en un 50%.<sup>20</sup> La anemia crónica tiene implicaciones especiales en pacientes embarazadas. Las pacientes obstétricas generalmente toleran la anemia crónica sin efectos adversos maternos o fetales. La revisión de 17 estudios de pacientes obstétricas revelan que no hay efectos con diversas concentraciones de hemoglobina en el nacimiento o crecimiento intrauterino<sup>21</sup>, mientras que otros encontraron una incidencia de complicaciones en el embarazo con cifras de hemoglobina bajas (< 10.4 g/dl) y altas (> 13.2 g/dl).<sup>22</sup>

En la anemia aguda, las reducciones en el contenido arterial de oxígeno, generalmente son bien toleradas debido a la compensación por incremento del gasto cardiaco. Este mecanismo compensatorio puede ser afectado por varios factores, como los

farmacológicos, los anestésicos, hipnóticos, relajantes musculares y condiciones transoperatorias (hipotermia).<sup>2</sup>

El límite fisiológico de transporte de oxígeno es desconocido tanto en pacientes despiertos como bajo anestesia general. Reportes de casos sugieren que los humanos pueden tolerar concentraciones de hemoglobina y un transporte de oxígeno menor durante la anestesia que cuando están despiertos. Esto puede deberse a que la anestesia y los relajantes musculares disminuyen el consumo de oxígeno.<sup>23</sup>

Estos principios fisiológicos se han reforzado por estudios clínicos que demuestran asociaciones inconsistentes entre anemia y evolución adversa tanto perioperatoria como en el periparto. Reportes de Testigos de Jehova indican que algunos pacientes toleran concentraciones de hemoglobina muy bajas (menores de 6-8 g/dl) en el periodo transoperatorio sin incremento en la mortalidad.<sup>7,24,25</sup> La revisión de 16 series publicadas entre 1983 y 1990 que involucran 1,404 pacientes Testigos de Jehova operados encontró que la anemia estuvo involucrada como causa primaria de muerte en 8 pacientes (0.6%) y como contribuyente para la muerte en 12 pacientes (0.9%).<sup>26</sup> Otra revisión de 61 reportes de 4,722 Testigos de Jehova identificó 23 muertes debido a anemia, las cuales ocurrieron con concentraciones de hemoglobina menores de 5 g/dl.<sup>27</sup> Un análisis estadístico de una serie de Testigos de Jehova encontró que la hemoglobina sola no era un predictor de la evolución hasta que ésta fuera menor de 3 g/dl (estadísticamente significativo).<sup>28</sup>

*La decisión de cuando transfundir a un paciente en el periopeatorio es difícil y requiere juicio clínico.. Hay poco soporte científico que refiera una hemoglobina o hematocrito específicos como "base para transfundir" tal como el adoptado con anterioridad de "10/30".<sup>3</sup>*

Las estimaciones del volumen sanguíneo tampoco son reales. debido a la inexactitud de la cuantificación de la pérdida sanguínea, redistribución líquida a otros compartimentos durante la cirugía y el efecto dilucional de la terapia con cristaloides.

A pesar de que en general son de utilidad las determinaciones transoperatorias de hemoglobina, pueden sobreestimar la cifra verdadera.<sup>2</sup>

La estimación transoperatoria del volúmen sanguíneo es indirecto, siendo inferido por medidas de la presión arterial obtenidas en varios lugares (arterial, PVC, o presión capilar pulmonar). El consumo de oxígeno global del cuerpo, la relación de extracción de oxígeno y el aporte de oxígeno, han sido utilizados para estimar la necesidad de transfusión de paquete globular,<sup>29-31</sup> sin embargo la medición de estos parámetros requiere un monitoreo invasivo que no es posible utilizar en todos los casos quirúrgicos.

## 2.6 LIMITES QUE EXISTEN PARA AUMENTAR EL APORTE DE OXIGENO

*En vista de que es conveniente aumentar la concentración de hemoglobina a 10g/dl para proporcionar un aporte adecuado de oxígeno, suponiendo que el gasto cardiaco es normal, parece lógico aumentar la concentración de hemoglobina a niveles aún mayores para transportar más oxígeno a los tejidos. Por desgracia, con concentraciones mayores de hemoglobina y hematocrito, aumenta mucho la viscosidad sanguínea y el flujo capilar se altera en forma negativa. Ocurre un estancamiento del flujo capilar e incluso tiene que aumentar el gasto cardiaco para proporcionar un flujo adecuado<sup>3</sup>.*

La sangre es una solución muy compleja. Las células están suspendidas en un medio coloide-cristaloides de cuya reología se conoce muy poco. Al aumentar la hemoglobina en forma de eritrocitos hasta cifras de 15 a 16 g/dl, la viscosidad se incrementa de modo significativo, este cambio puede ser deletéreo, en especial en presencia de enfermedad vascular importante. Se podría obviar este problema administrando un transportador acelular de oxígeno (Hb libre de estroma), puesto que su viscosidad es similar a la del plasma. Al diluir la masa eritrocitaria mientras se mantiene el volumen intravascular, se disminuye la viscosidad y se mejora la perfusión en la microcirculación. Es necesario elegir entre capacidad transportadora de oxígeno y cinética de flujo; una concentración de hemoglobina entre 10 y 14 g/dl permite una mejor cinética de flujo que concentraciones mayores de 16 g/dl.<sup>3</sup>

## 2.7 TOLERANCIA DE UN HEMATOCRITO BAJO

No hay estudios prospectivos controlados que evalúen el riesgo o beneficio de mantener hematocritos específicos perioperatorios. *Históricamente, un hematocrito de menos de 30% era una indicación de transfusión sanguínea perioperatoria o intraoperatoria incluso en pacientes jóvenes y saludables.*<sup>34</sup> A pesar de que la capacidad del transporte de oxígeno disminuye linealmente con el hematocrito,  *fisiológicamente el transporte de oxígeno puede ser óptimo con un hematocrito bajo como de 30%, debido a los efectos opuestos entre la disminución del transporte de oxígeno y el incremento de la viscosidad de la sangre.*<sup>6</sup>

Estudios retrospectivos han demostrado un beneficio muy pequeño al transfundir pacientes con un hematocrito menor de 30%.<sup>6,35</sup>

Estudios no controlados y reportes de casos han demostrado que los pacientes pueden sobrevivir con hematocritos del 10% o menores si son manejados cuidadosamente.<sup>33,34</sup>

Fortune, et al., realizaron un estudio prospectivo en pacientes con trauma severo manteniendo hematocritos cercanos al 30% en un grupo y del 40% en el grupo control.<sup>35</sup> Ellos no solamente encontraron que no hay mejoría en la función cardiopulmonar en los pacientes con menor hematocrito, pero sí un incremento de shunt pulmonar asociado con mayor número de transfusiones.

## 2.8 EFECTIVIDAD DE LA TRANSFUSION DE CELULAS ROJAS

La transfusión de una unidad de sangre total o paquete globular incrementa el hematocrito en aproximadamente un 3% o la concentración de hemoglobina en un g/dl, en un adulto de 70 kg que no está sangrando.<sup>36</sup> Estudios controlados no han determinado la concentración de hemoglobina a la cual la transfusión de paquete globular mejora la evolución clínica. *Evidencia indirecta sugiere que muchas transfusiones de paquetes globulares son innecesarias, debido a que poca o moderada pérdida sanguínea no parece estar asociada con un incremento en la morbilidad o mortalidad perioperatorias.* Sin embargo, muchos de estos estudios no han tenido un seguimiento a largo plazo.<sup>3</sup>

La relación de anemia perioperatoria e isquemia miocárdica ha sido propuesta. Un estudio observacional controlado de 27 pacientes de alto riesgo a los que se les realizó bypass arterial infrainguinal encontró que la incidencia de isquemia miocárdica fue mayor con hematocritos menores de 28%.<sup>36</sup> Sin embargo, este grupo anémico fue significativamente de edad más avanzada y el procedimiento fue más prolongado lo que confunde estas variables con el incremento de isquemia relacionada con la anemia. Otro estudio de 30 pacientes de alto riesgo con concentraciones de hemoglobina menores de 10 g/dl encontró que la transfusión de paquete globular tenía poco impacto en el consumo de oxígeno<sup>37</sup>, hallazgo que se relaciona con otros estudios en pacientes de alto riesgo.<sup>3</sup>

## 2.9 DECISION DE TRANSFUSION

*La decisión de transfundir debe tomar en cuenta: duración de la anemia, volumen intravascular, extensión del procedimiento quirúrgico, probabilidad de pérdida masiva de sangre y presencia de alteraciones coexistentes como trastornos de la función pulmonar, gasto cardiaco insuficiente, isquemia miocárdica o enfermedad vascular cerebral o circulatoria periférica.<sup>2</sup>*

La aplicación de una guía universalmente aceptada para transfusión es difícilmente llevada a cabo. La susceptibilidad de los pacientes es tan individual como cada paciente, particularmente con respecto a su patología coexistente. Por lo tanto, *es improbable que un número específico, o un valor específico como el hematocrito o el aporte de oxígeno pueda ser aplicado a todas las situaciones*. Es más probable que ciertos pacientes puedan tolerar grados de hemodilución sin evidencia de isquemia miocárdica o de otras regiones, mientras que otros pacientes no puedan tolerar aún grados intermedios de anemia.<sup>38</sup>

En pacientes jóvenes y en pacientes sin enfermedad sistémica significativa, una hemodilución profunda puede implicar menor riesgo comparada con la transfusión, sin embargo pacientes ancianos o con alguna enfermedad pueden beneficiarse más de la transfusión.<sup>38</sup>

*Teológicamente, nosotros aparecemos como “creados para sangrar” pero, ¿cuánto es demasiado?<sup>38</sup>*

## 2.10 RECOMENDACIONES PARA INDICAR LA TRANSFUSION

El grupo de estudio sobre transfusión concluye que<sup>2</sup>:

1. La transfusión rara vez es indicada cuando las concentraciones de hemoglobina son mayores de 10 g/dl y generalmente se indica cuando son menores de 6 g/dl, especialmente cuando la anemia es aguda;
2. La decisión de cuando una concentración de hemoglobina intermedia (6 – 10 g/dl) justifica o requiere la transfusión de paquete globular se debe basar en el riesgo de complicaciones por una inadecuada oxigenación;
3. El uso de una cifra de hemoglobina como meta para alcanzar en todos los pacientes, falla al considerar todos los factores fisiológicos importantes y quirúrgicos que afectan la oxigenación y no se recomienda.
4. Cuando sea apropiado, la donación preoperatoria de sangre autóloga, el uso de recuperación celular transoperatoria o postoperatoria, la hemodilución normovolémica y medidas para disminuir la pérdida sanguínea (hipotensión controlada y agentes farmacológicos) puede ser de beneficio;
5. La indicación de transfusión de sangre autóloga puede realizarse con mayor libertad que para sangre alogénica debido a un menor (pero aún significativo) número de riesgos asociados.

## 2.11 RIESGOS DE LA TRANSFUSION SANGUINEA

Como sucede con la mayor parte de las decisiones clínicas, es apropiado considerar el riesgo de la transfusión de eritrocitos en relación con sus beneficios. Cuando se llega al umbral de la transfusión sanguínea, pueden ocurrir complicaciones resultantes del producto transfundido tanto a corto como a largo plazo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Efectos indeseables de la transfusión sanguínea

EFFECTOS INDESEABLES GRAVES	Proporciones
Hepatitis viral (casos clínicos y subclínicos)	1 en 200
Sobrecarga circulatoria	1 en 10,000
Lesión pulmonar aguda	1 en 10,000
Reacción hemolítica por la transfusión	1 en 25,000
Reacción anafiláctica hipotensiva	1 en 150,000
Hemosiderosis	No se conocen
Defecto hemostático	No se conocen
Hipotermia	No se conocen
Reacción por endotoxinas bacterianas	Raras
Paludismo y otras infecciones parasitarias	Raras
Enfermedad de injerto contra huésped	Raras
Síndrome de inmunodeficiencia humana	Raras
Total	1 en 190
EFFECTOS INDESEABLES QUE CREAN PROBLEMAS	
Depresión de la eritropoyesis	Frecuentes
Aloimmunización de leucocitos, plaquetas o ambas	1 en 10
Seroconversión de citomegalovirus	7 en 100
Aloimmunización de eritrocitos	1 en 100
Seroconversión de virus de Epstein-Barr	1 en 200
Reacción febril no hemolítica	1 en 200
Reacción alérgica	1 en 1,000
Reacción inespecífica (escalofríos)	1 en 1,000
Reacción hemolítica retrasada	1 en 2,500
Anomalías metabólicas	No se conocen
Alteraciones inmunológicas	No se conocen
Púrpura trombocitopénica	Raras
Total	1 en 5

Los riesgos intrínsecos de la transfusión se centran en tres categorías principales: efectos metabólicos, transmisión de infecciones y efectos indeseables atribuibles a mecanismos inmunológicos.<sup>4</sup>

Los efectos metabólicos retrasados consisten en supresión de la eritropoyesis y, en caso de transfusiones crónicas, hemosiderosis.

Aunque es posible la contaminación bacteriana de los productos sanguíneos, los virus patógenos constituyen la preocupación principal de que se transmitan infecciones por transfusión. La hepatitis viral, por lo general de tipo no A y no B, sigue siendo la infección transmitida con más frecuencia cuando se transfunden hemoderivados. La forma anictérica subclínica puede ser dos a cinco veces más frecuente en los que reciben transfusiones que la hepatitis icterica. Se desarrolla hepatitis activa crónica en cerca de 50% de los casos de hepatitis postransfusional, entre ellos casos anictéricos, y cerca de 10% de los individuos con enfermedad crónica progresan a continuación hasta cirrosis. Desde 1986, una vez que se inició la investigación de unidades de donador positivas para los marcadores subrogados, el antígeno central de la hepatitis B y la aminotransferasa de la alanina y se decidió eliminar estas unidades, la incidencia de hepatitis viral ha sido aproximadamente de una por cada 200 unidades, o de 1 a 2% por paciente. En 1990 quedó ampliamente a la disposición la prueba comercial del anticuerpo de la hepatitis C (HCV), proporción de mayor tamaño del grupo de hepatitis no A y no B, y se aplicó de inmediato. La prueba anti-HCV debe mejorar la seguridad de la provisión de sangre, porque resultó positiva en 81% de los casos de hepatitis postransfusionales, pero lo fue solo en 37% de los donadores de sangre que resultaron positivos para la prueba subrogada.<sup>4</sup>

En contra de la preocupación tanto de médicos como de pacientes quirúrgicos, el riesgo de síndrome de inmunodeficiencia adquirida de la transfusión sanguínea es muy bajo gracias a las pruebas de unidades de donadores en busca del anticuerpo contra el

HIV que se iniciaron en 1985. Se produce un periodo infeccioso en las 12 semanas necesarias para la conversión del HIV, durante el cual se ha comprobado la transmisión por transfusiones. Algunos individuos infectados pueden tener un periodo de latencia hasta de 35 meses antes de la seroconversión; sin embargo, no se ha identificado el grado de infecciosidad durante este periodo. Además, si la sensibilidad serológica es de 99% y se investigan cada año cerca de 15 millones de transfusiones, podrían transfundirse 30 a 200 unidades de sangre positiva al HIV cada año a causa de los resultados negativos falsos de la investigación. El riesgo de transmisión del HIV por transfusión se encuentra en límites que varían entre uno a 33,000 y uno a 153,000 por unidad.<sup>4</sup>

En el cuadro 1 se indica que la estadística citada a menudo de que cerca de 20% de las transfusiones se acompaña de secuelas en el receptor es resultado de la inclusión de la incidencia elevada de aloinmunización celular. Ocurre aloinmunización leucocítica en cerca de 10% de los receptores, lo que ocasiona reacciones transfusionales hemolíticas febriles. La aloinmunización plaquetaria puede producir trombocitopenia transfusional y atenuar la función de las plaquetas que se transfunda a continuación. La aloinmunización contra los eritrocitos da por resultado dificultades para efectuar las pruebas cruzadas subsecuentes. La enfermedad hemolítica del feto y el neonato es una manifestación de aloinmunización eritrocítica que ocurre a través de la transferencia placentaria, desde la madre, de anticuerpos que reaccionan contra los eritrocitos fetales.<sup>4</sup>

## 2.12 ALTERNATIVAS A LA TRANSFUSION SANGUINEA

*Aunque la transfusión de eritrocitos se vuelve cada vez más segura como método de tratamiento, no se le debe considerar como un sustituto a una buena técnica anestésica y quirúrgica.* Los progresos en la anestesia permiten que el cirujano pueda dedicar mayor tiempo a realizar hemostasia, y las nuevas técnicas quirúrgicas han mejorado la capacidad del cirujano para controlar los sangrados.<sup>3</sup>

Existe gran variedad de alternativas a la transfusión homóloga. La literatura de que se dispone hasta el momento no da recomendaciones definitivas con respecto al costo-beneficio o riesgo-beneficio de cada una de ellas. En la mayoría de los casos puede predecirse, con base en la evaluación clínica cuál será la pérdida de sangre durante el procedimiento quirúrgico. Esta predicción debe utilizarse para elegir una estrategia que minimize el uso de eritrocitos homólogos.<sup>3</sup>

Los programas de transfusión autóloga eliminan los riesgos de transmisión viral y de reacciones inmunológicas. Esta práctica es útil para pacientes seleccionados y de mucho valor cuando se espera una pérdida de sangre importante. Existen varios aspectos complicados que requieren mayor investigación. Entre estos se incluye la legislación del procedimiento y la preocupación con respecto a las transfusiones innecesarias, errores en la distribución, pruebas y disposición de las unidades no utilizadas.<sup>3</sup>

El uso de sangre por recuperación celular, que se pierde en el transoperatorio parece ser seguro en muchos casos y reduce el requerimiento de transfusión homóloga. Aunque la tecnología que se usa por ahora es costosa, por los aditamentos desechables, equipo y personal, esta técnica puede eliminar la necesidad de transfusión homóloga en algunos pacientes.<sup>3</sup>

La selección de algunos pacientes como candidatos a hemodilución isovolémica transoperatoria se basa en criterios aún no bien establecidos. No se han determinado aún los estatutos para su uso en la población general. Muchos de los criterios que se aplican en el uso de la transfusión autóloga pueden utilizarse en la hemodilución transoperatoria. Algunos pacientes pueden manejarse de esta manera, evitando así el uso de eritrocitos homólogos.<sup>3</sup>

El problema principal ante una hemorragia es mantener la perfusión. Existen varios sustitutos (con relación costo-beneficio adecuada) que pueden usarse en los casos de disminución de volumen plasmático o de sangre total. Por el contrario, no hay aún sustancias disponibles y adecuadas para mantener el transporte de oxígeno. En la actualidad se investiga en relación con soluciones de hemoglobina y emulsiones mejoradas de perfluoroquímicos, pero su uso es limitado en el campo clínico. Por tanto, no pueden aún hacerse recomendaciones con respecto al uso de estas sustancias.<sup>3</sup>

Los estudios para disminuir las hemorragias transoperatorias por medio de fármacos son promisorios. Puede mejorarse la hemostasia con el uso de desmopresina. La inducción deliberada de hipotensión transoperatoria también puede disminuir la pérdida de sangre en algunas cirugías.<sup>3</sup>

La eritropoyetina recombinante (r-HuEPO), puede ser de utilidad para evitar la transfusión homóloga al incrementar la cantidad de sangre disponible en los programas de transfusión autóloga. Estudios realizados sugieren que algunos pacientes anémicos pueden aumentar su concentración de hemoglobina en forma útil al recibir r-HuEPO durante el periodo pre o postoperatorio, lo que disminuye la necesidad de transfusiones. También es necesario continuar la investigación en relación con el uso de este elemento.<sup>3</sup>

## 2.13 COSTOS

A pesar de que los costos de la terapia transfusional son substanciales, no hay datos exactos. Un estudio en un centro hospitalario estimó que el costo base para proveer una unidad de paquete globular alogénico era de \$114 dolares y que los servicios directos e indirectos involucrados en la transfusión incrementaban el costo a \$151 dolares. Un estudio en 18 hospitales estimaron que el promedio de costos por unidad transfundida de sangre total o paquete globular era de \$155 dolares o \$397 dolares por paciente por todos los componentes transfundidos. Con una estimación de 12 millones de unidades transfundidas cada año en Estados Unidos, esto significa un costo anual de por lo menos 2 billones de dolares, con un costo estimado de 5 a 7 billones por todos los componentes de la transfusión.<sup>39</sup>

Estas estimaciones son de una validez limitada, porque no incluyen el costo de todos los componentes sanguíneos, gastos administrativos y costos indirectos de la transfusión y no reflejan los beneficios económicos de la terapia transfusional. Se comenta un aproximado de 300 pesos MN por tipaje de concentrado eritrocitario.<sup>39</sup>

Sin embargo, las implicaciones de la terapia transfusional debe ser reconocida y se deben considerar el mejoramiento de la práctica transfusional para reducir los costos.<sup>40</sup>

*Cerca de un 25% de los costos por transfusión de paquetes globulares pueden ser atribuibles a una transfusión inapropiada. Estos costos pueden ser disminuidos por medio de la adopción de prácticas transfusionales más apropiadas. Por ejemplo, una conferencia en un hospital fue capaz de reducir los costos de transfusión por \$1.6 millones durante 3 años al adoptar nuevas guías para transfusión sanguínea.<sup>40,41</sup>*

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El número de transfusiones realizadas en pacientes ginecológicas es elevado, y muchas veces no justificado. Debido a que se continúa con el tabù del 10/30 sin tomar en cuenta las condiciones de la paciente, y en segundo lugar por el miedo en ocasiones a sangrado aparentemente extensos.

Existen cirugías dentro del área ginecológica que tienen mayor probabilidad de requerir hemoderivados, debido a la condición clínica preexistente de la paciente y por el trauma quirúrgico en sí, tal es el caso de la histerectomía por miomatosis uterina con anemia crónica. Sin embargo, otras cirugías como las de ovario, colpoperioneplastías, etc., son cirugías en las cuales las pacientes por lo general son sanas y la hemorragia quirúrgica es menor.

A todas las pacientes sometidas a cirugía ginecológica se les solicita depositar 2 paquetes globulares, los cuales tienen que ser tipados y procesados por banco de sangre, así como se requiere el internamiento de la paciente desde un día previo a su cirugía para estos trámites lo que produce un costo elevado al hospital, debido a que en su mayoría no son utilizados.

Dentro de las principales causas de suspensión de las cirugía se encuentra el hecho de no presentar el requisito de tener sangre disponible, lo cual retrasa el tratamiento quirúrgico de la paciente y nuevamente crea un mayor costo para el hospital.

#### 4. JUSTIFICACION

La decisión de cuando transfundir a un paciente en el perioperatorio es difícil y requiere juicio clínico.

La decisión de transfundir a un paciente específico debe basarse en la duración de la anemia, el volumen intravascular, la extensión de la cirugía, la probabilidad de que se presenten pérdidas masivas de sangre y la existencia de condiciones agregadas como alteraciones de la función pulmonar, gasto cardíaco inadecuado, isquemia miocárdica, o enfermedad vascular cerebral o periférica.

El límite más bajo de tolerancia de anemia normovolémica en humanos no se ha establecido pero se sabe que el aporte de oxígeno es adecuado en la mayoría de los individuos con concentraciones de hemoglobina de 7 g/dl, mientras el paciente se mantenga normovolémico.

Todos estos datos nos orientan mas para evitar un gran número de pacientes que se transfunden en el preoperatorio con el pretexto de ingresar a quirófano con más de 10 de Hg y para evitar la transfusión trans y postoperatoria por sólo ver una cantidad de sangrado y en lugar de esto tomar en cuenta la estabilidad hemodinámica del paciente y su aporte de oxígeno.

## **5. OBJETIVOS**

Evaluar el porcentaje de transfusiones realizadas en pacientes a las que se les realiza cirugía ginecológica.

Evaluar el tipo de hemoderivados utilizados

Evaluar el costo-beneficio hospitalario relacionado a solicitar a todas las pacientes “paquetes depositados” en relación al número de transfusiones.

## **6. MATERIAL Y METODOS**

Estudio retrospectivo, observacional y longitudinal en el cual se tomaron consecutivamente 140 expedientes de cirugía ginecológica que abarcaban meses naturales, desde Enero hasta Septiembre de 1999. De los 140 expedientes de las pacientes valorables se analizaron las variables que se presentan en el Anexo 1.

Se organizaron los expedientes en 3 grupos según el tipo de cirugía:

Grupo I: Histerectomía abdominal

Histerectomía abdominal + salpingooforectomía

Grupo II: Histerectomía vaginal

Colpoperioneoplastia

Grupo III: Laparotomía Exploradora con Estudio Transoperatorio

## **5. OBJETIVOS**

Evaluar el porcentaje de transfusiones realizadas en pacientes a las que se les realiza cirugía ginecológica.

Evaluar el tipo de hemoderivados utilizados

Evaluar el costo-beneficio hospitalario relacionado a solicitar a todas las pacientes “paquetes depositados” en relación al número de transfusiones.

## **6. MATERIAL Y METODOS**

Estudio retrospectivo, observacional y longitudinal en el cual se tomaron consecutivamente 140 expedientes de cirugía ginecológica que abarcaban meses naturales, desde Enero hasta Septiembre de 1999. De los 140 expedientes de las pacientes valorables se analizaron las variables que se presentan en el Anexo 1.

Se organizaron los expedientes en 3 grupos según el tipo de cirugía:

Grupo I: Histerectomía abdominal

Histerectomía abdominal + salpingooforectomía

Grupo II: Histerectomía vaginal

Colpoperioneoplastia

Grupo III: Laparotomía Exploradora con Estudio Transoperatorio

## 7. RESULTADOS

### 7.1 DATOS DEMOGRAFICOS

Las 140 pacientes eran adultas con edades límites de 19 a 82 años y mediana de 43. El 78% (109 pacientes) tenían entre 31 a 50 años de edad, el grupo más joven de >16 a 30 años abarcó el 2.846% (4 pacientes) y el grupo de mayor edad de 51 a 82 años comprendió en 24.3% (27 pacientes). Cuadro 1.

Cuadro 1. Edades de 140 Pacientes de Cirugía Ginecológica

EDAD	NO.	PORCIENTO
>16-20	1	0.71%
21-30	3	2.14%
31-40	43	30.70%
41-50	66	47.14%
51-60	15	10.72%
61-70	8	5.71
71-80	3	2.14%
> 81	1	0.71%
TOTAL	140	100%

El grupo mayoritario de nuestras pacientes oscila entre los 31 a 50 años, rango de edad en que las sintomatología de la Miomatosis Uterina se exagera de acuerdo a la literatura, por ende la consulta aumenta y la captación de pacientes con criterios quirúrgicos se ve reflejados en la programación quirúrgica.

Cuadro 2: Edades según grupos quirúrgicos

GRUPO QX	I	II	III
No. Pacientes	98	33	9
<b>EDAD</b>			
Límites	28 - 74	29 - 82	19 - 50
Mediana	43	55	39
X ± DE	42.7 ± 6.06	55.5 ± 12.4	36.2 ± 10.3

Cuadro 3. Peso Corporal por grupo quirúrgico

GRUPO QX	I	II	III
No. Pacientes	98	33	9
<b>PESO Kg</b>			
Limites	41 - 100	42 - 82	43 - 91
Mediana	64	60	69
X ± DE	66.2 ± 11.7	59.8 ± 9.8	65.7 ± 17

Cuadro 4. Índice de Masa Corporal (IMC) (Formula de Quettelet)\* por grupo quirúrgico

GRUPO QX	I	II	III	Global
No. Pacientes	98	33	9	140
<b>IMC</b>				
< Peso Ideal	1 1.02%	-- ---	1 11.1%	2 1.43%
Peso Ideal	29 29.6%	12 36.36%	3 33.33%	44 31.43%
Sobrepeso (> 4 - 20%)	45 45.92%	15 45.45%	2 22.22%	62 44.29%
Obesa (> 20.4 - 40%)	12 12.24%	6 18.18%	2 22.22%	20 14.28%
Muy Obesa (> 40.4 - 60%)	8 8.16%	-- ---	1 11.11	9 6.43%
Obesidad Morbida (60.4 - 80%)	3 3.06%	-- ---	-- ---	3 2.14%

$$* (\text{Talla mt})^2 \times (\text{Peso kg}) / (\text{Peso Kg})^2 = \text{IMC}$$

Respecto a las intervenciones quirúrgicas, se practicaron 98 (70%) en el grupo I (histerectomía por vía abdominal) por los siguientes diagnósticos: miomatosis 75 (76.5%); mioma pediculado 5 (5.1%); miomatosis y cistocele 7 (7.1%) y 11(11.22 %) con Dx Probable preoperatorio de Adenomiosis Vs Miomatosis, con sangrado uterino disfuncional.

Se observa también que la mayoría de nuestras pacientes ( 57 % ) son obesas o con sobrepeso, enfermedad que predispone trastornos hormonales así como alteraciones nutricionales y consecuentemente altera los niveles de hemoglobina y hematocrito.

## 7.2 HEMORRAGIA

**Cuadro 5: Contenido de Hemoglobina por grupos quirúrgicos**

Grupo Qx	I		II		III		Global	
No. Pacientes	98		33		9		140	
<b>Hemoglobina</b>								
C. Normales 17 - 13.5 g/dl	53	54.1%	29	87.9%	5	55.6%	87	62.14%
< 20-40% 13.4 - 10.8 g/dl	33	33.7%	4	12.1%	3	33.3%	40	28.57%
< 40-60 10.7 - 8.1 g/dl	12	22.3%	--	---	1	11.1%	13	9.3%

**Cuadro 6. Hemorragia total calculada por tipo de intervención quirúrgica ginecológica.**

Hemorragia en ml	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Global	Porcentaje
< 100 mL	1	2	1	4	2.86%
101-200 mL	16	14	4	34	24.3%
201-300 mL	26	7	1	34	24.3%
301-400 mL	16	4	1	21	15%
401-500 mL	18	1	--	19	13.6%
501-600 mL	7	2	2	11	7.86%
601-700 mL	6	2	--	8	5.71%
701- 800 mL	4	1	--	5	3.6%
801-900 mL	1	--	--	1	0.71%

⇒ - 1,200 mL	1	--	--	1	0.71%
⇒ - 1,300 mL	1	--	--	1	0.71%
⇒ - 1,900 mL	1	--	--	1	0.71%
TOTAL	98	33	9	140	100%

**Cuadro 7. Sinopsis de Hemorragia en 140 pacientes en Cirugía Ginecológica**

Hemorragia en mL	No.	Porcentaje
<100 - 500 mL	112	80%
501 - 900 mL	25	17.86%
≥ 1,200 ⇒ 1,900	3	2.14%
TOTAL	140	100%

\*\* Relacionar con el SMP

**Cuadro 8. Porcentaje de Hemorragia en relación al volúmen sanguíneo circulante calculado (Kg de peso x 65 mL)**

GRUPO QX	I	II	III	GLOBAL
No. Pacientes	98	33	9	140
% de Hemorragia				
Cifras Límites	2.08 - 45%			
Clase I < 15%	79	28	8	115 82.14%
Clase II 15 - 30%	17	5	1	23 16.42
Clase III 30- 40%	1	--	--	1 0.71
Clase IV > 40%	1	--	--	1 0.71

El 80% de nuestras pacientes sangrómenos de 500 cc, con un 17,8 % restante de 501 a 900 cc y únicamente el 2.4 % en cifras de 1200 a 1900cc

### 7.3 PACIENTES TRANSFUNDIDAS

Se transfundieron 22 (15.7%) pacientes de las 140 incluidas en el análisis. Todas (100%) correspondieron al grupo I de cirugía. Siendo 18 (86%) Histerectomías abdominales y 3 (14%) Histerectomías abdominales más salpingooforectomía.

El momento en que se realizó la transfusión sanguínea semuestra en el cuadro ( 9 )

Cuadro 9.- Momento de la Transfusión Sanguínea

<b>Transf. Preoperatoria</b>	14	63.6%
<b>Transf. Transoperatoria</b>	2	9.0%
<b>Transf. Postoperatoria</b>	3	13.6%
<b>T. Pre y Transoperatoria</b>	1	4.5%
<b>T. Trans y Postoperatoria</b>	2	9.0%
<b>Total</b>	22	100%

El 60% de las pacientes fueron transfundidas en el preoperatorio con la excusa de la *Decafobia* aunado a sangrados transvaginales previos a su ingreso y con historia de cifras bajas de hemoglobina.

#### **Transfusión Preoperatoria**

Las características de las pacientes que requirieron transfusión preoperatoria consistia en tener una Hb promedio de 8.02 g/dl con una mínima de 4.7 g/dl y una máxima de 10.8 g/dl y un Hto promedio de 27.05 % con una mínima de 17% y una máxima de 33.5%.

El tipo de hemoderivado transfundido fué en su totalidad a base de paquete globular.

La cantidad de ellos transfundidos en el preoperatorio fué como se muestra en el Cuadro ( 9 )

Cuadro 10. Número de Paquetes Globulares transfundidos en el Preoperatorio

No. de PG transfundido	No. de Pacientes	Porcentaje
1	5	33.33%
2	4	26.66%
4	3	20%
5	3	20%
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

### **Transfusión Transoperatoria**

Se transfundieron 5 pacientes durante el transoperatorio. La Hb promedio preoperatoria de las pacientes que requirieron transfusión en el transoperatorio fué de 11.08 g/dl con una mínima de 8.9 g/dl y una máxima de 14.6 g/dl. El Hto promedio fué de 34.42% con un mínimo de 28.9% y un máximo de 43.3%.

El sangrado promedio calculado fué de 1,120 cc con un mínimo de 500 cc y un máximo de 1,900 cc. Teniéndose un promedio de sangrado máximo permisible de 731.98 cc.

Sólamente se les solicitó exámenes de control postoperatorio a 3 de las 5 pacientes (60%) y los resultaron mostraron una Hb promedio de 7.56 g/dl con un Hto de 24.06%, las cifras minimas fueron de Hb 5 g/dl y Hto 17 y las máximas de Hb 12.1 g/dl y Hto 36.9%.

Nuevamente el tipo de hemoderivados requerido fué en su totalidad paquete globular siendo su distribución como lo muestra el cuadro ( 11 ).

Cuadro 11. Número de Paquetes Globulares transfundidos en el Transoperatorio

No. de PG transfundido	No. de Pacientes	Porcentaje
1	1	20%
2	3	60%
3	1	20%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

### Transfusión Postoperatoria

Se transfundieron 5 pacientes en el postoperatorio de las cuales 2 habían sido transfundidas también en el transoperatorio. El sangrado promedio que presentaron fué de 1,034 cc con un mínimo de 550 cc y un máximo de 1,900 cc. Habiéndoseles calculado un SMP promedio de 733.14 cc. A 2 pacientes (40%) no se les realizaron exámenes de control y el 60% restante mostró una Hb promedio de 6.3 g/dl y Hto de 20.9% con una mínima de Hb 5 g/dl y Hto 17% y su máxima de Hb 8.4% y Hto 27.4%.

Nuevamente se transfundieron únicamente paquetes globulares con una proporción de 1 paquete (2 pacientes) 40%; 2 paquetes (2 pacientes) 40% y 3 paquetes (1 paciente) 20%.

## DISCUSION

Estudios previos demostraron que existen transfusiones innecesarias en pacientes adultos .(8,14)

Aún se conserva la cifra “mágica” de 10 g/dl como el nivel preoperatorio de hemoglobina aceptado como valor mínimo en el paciente adulto. Esta conducta presenta relevancia cuando al paciente, con la justificación de no cumplir con el nivel mínimo requerido, se le somete a una transfusión sanguínea o se pospone su cirugía; por lo que, ambas conductas podrían incrementar riesgos y costos. De hecho, las recomendaciones internacionales indican que este límite no se justifica como criterio único para decidir una transfusión. La situación es diferente cuando se trata de un paciente con anemia severa, ya que, esta condición aumenta, por sí sola, la morbimortalidad del paciente quirúrgico. Tanto en pacientes pediátricos como en adultos con riesgos quirúrgico ASA I - II a los que se les efectúa una adecuada valoración preoperatoria, el solicitar rutinariamente la concentración de hemoglobina preoperatoria u otros exámenes, ha demostrado ser una medida innecesaria (18,19); sin embargo, en nuestro país, esta experiencia aún no se ha sido confirmado.

Entonces, la pregunta obvia es ¿ cuál es el valor mínimo de hemoglobina preoperatoria permitido? En varios estudios se indica que, en la mayoría de las situaciones, no debe transfundirse a un paciente con cifras de hemoglobina de 10 g /dl o más, que siempre deben transfundirse con valores de 6 g/dl o menos, y que en cifras intermedias se deben valorar los riesgos de complicaciones de una oxigenación inadecuada para decidir una transfusión. (3,4)

Respecto a los métodos para estimar una pérdida sanguínea durante un procedimiento quirúrgico mayor, recientemente se evaluaron dos métodos para cuantificar el volumen sanguíneo circulante durante la cirugía y, de esta manera, evaluar adecuadamente un sangrado (21,22), sin embargo, éstos todavía resultan sofisticados como para usarlos en forma rutinaria. Por otra parte, la evaluación visual de las gasas por los

anestesiólogos resulta un procedimiento inadecuado debido a que se sobrestiman las pérdidas durante un sangrado, además de variar sustancialmente de observador a observador (23). Por lo que nuestra recomendación es que la estimación de un sangrado en el transoperatorio se realice con el uso de diferentes métodos, de modo que la necesidad de transfundir quede plenamente justificada.

Se ha demostrado que, en sujetos sanos y normovolémicos, la oxigenación tisular se conserva y la anemia se tolera hasta valores de 18 a 25% de hematocrito (3), de hecho, el corazón produce ácido láctico hasta hematocritos de 15 a 20%, y una insuficiencia cardíaca puede presentarse solamente con valores de 10% (3). En cuanto al sangrado en función del volumen sanguíneo estimado, se ha demostrado que una pérdida del 15% (hemorragia clase I) tiene un efecto hemodinámico mínimo manifestado por vasoconstricción y taquicardia leve, una pérdida del 15 al 30% del volumen sanguíneo (hemorragia clase II) produce taquicardia e hipotensión, una pérdida del 30 al 40% (hemorragia clase III) incrementa los signos de hipovolemia como la taquicardia, taquipnea e hipotensión sistólica, y, por último, un sangrado mayor del 40% (hemorragia clase IV) es una condición que amenaza la vida, con marcada taquicardia e hipotensión, pulso poco perceptible y bajo gasto urinario. Los estudios han probado que las hemorragias clase I —II, incluso las de clase III, pueden ser tratadas adecuadamente con cristaloides. (3) Por lo que la conducta de permitir un sangrado hasta un hematocrito de 30% antes de transfundir es la adecuada.

## CONCLUSION

NO ES NECESARIO SOLICITAR A TODAS LAS PACIENTES PROGRAMADAS A CIRUGIA GINECOLOGICA PAQUETES GLOBULARES DE RUTINA EN DEPOSITO

Experiencias previas han demostrado que, si se adoptan serias medidas educativas y de investigación en este campo, es posible cambiar positivamente las conductas transfusionales (26,27); por lo que proponemos:

- que se incluya en los programas de la especialidad el módulo de medicina transfusional
- que se efectúen auditorías dentro de las instituciones para revisar el uso de la sangre y sus derivados,
- que se forme una cultura de comunicación entre el anestesiólogo y el médico tratante para anticipar la necesidad o la posibilidad de una transfusión y
- valorar la relación riesgo/beneficio (28), involucrando al paciente o a sus familiares en la toma de decisiones al respecto (11).

Esto último debido a que, si bien aún no se ha aceptado internacionalmente que las transfusiones requieran de una carta de consentimiento informado (4, 11), se ha reconocido el derecho de las personas que por diferentes motivos, incluyendo el religioso, rechazan una transfusión sanguínea. Este hecho, junto a otros, lejos de causar un retroceso ha favorecido el desarrollo de alternativas dentro de la medicina transfusional (29).

No se debería de solicitar a todas las pacientes de cirugía ginecológica programada Paquetes depositados de rutina.ya que se demostró que únicamente el 15.7 % de las pacientes requirió administración de hemoderivados.Con un gasto innecesario que el hospital no puede costear más,aproximadamente “ desperdiciamos “ 230 paquetes depositados correspondiendo a 69,000 pesos MN.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## ANEXO 1

Expediente \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_

Talla \_\_\_\_\_

Dx \_\_\_\_\_

Qx realizada \_\_\_\_\_

### Exámenes Preoperatorios

Hemoglobina	
Hematocrito	
Sangrado Máximo Permissible	
TP	
TPT	

Se realizó control de exámenes de laboratorio? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

### Exámenes Postoperatorios

Hemoglobina	
Hematocrito	
TP	
TPT	

Sangrado Transoperatorio \_\_\_\_\_

Fue necesaria la transfusión de hemoderivados?

Transfusión preoperatoria Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Transfusión transoperatoria Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Transfusión postoperatoria Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

### Tipo de Hemoderivado transfundido

Tipo de Hemoderivado	SI	NO
Paquete Globular		
PFC		
Concentrado plaquetario		
Crioprecipitados		

## BIBLIOGRAFIA

1. Wallace EL, Surgenor DM, Hao HS, An J, Chapman RH, Churchill WH: Collection and transfusion of blood and blood components in the United States, 1989. *Transfusion* 1993; 33: 139 - 44.
2. American Society of Anesthesiologist. Inc. Practice Guidelines for Blood Component Therapy. *Anesthesiology* 84:3, 1996.
3. Dr. A Gerson Greenburg PH. D., Indicaciones de Transfusión. Cuidados Urgentes.
4. David G. Bjoraker, MD. Transfusión de sangre ¿Cuál es el valor hematócrito seguro?.
5. Office of Medical Applications of Research. National Institutes of Health Consensus Conference Perioperative red blood cell transfusion. *JAMA* 1988, 260, 2700.
6. Czer LSC, Shoemaker WC. Optimal hematocrit value in critically ill postoperative patients. *Surg Gynecol Obstet* 1978; 147: 363-8.
7. Carson JL, Spence RK, Poses RM, Bonavita G: Severity of anemia and operative mortality and morbidity, *Lancet* 1988; 1: 727-9.
8. Seyfred H, Walewska I: Immune hemolytic transfusion reactions, *World J Surg* 11: 25, 1987.
9. Shoemaker WC, Appsi PL, Kram HB: The role of oxygen transport patterns in pathophysiology prediction of outcome and therapy of shock. *Oxygen Transport and Utilization*. Bryan-Brown CW, Ayres SM. Eds Society of Critical Care Medicine, Fullerton, California, 1987, p. 65.
10. Bland RD, Shoemaker WC, Abraham E, et al: Hemodynamic and oxygen transport patterns in surviving and nonsurviving postoperative patients. *Crit Care Med* 13: 85, 1985.
11. Varat MA, Adolph FJ, Fowler NO: Cardiovascular effects of anemia. *Am Heart J* 83: 415, 1972.
12. Jones JG, Holland BM, Veale KEA, et al: Available oxygen, a realistic expression of the ability of que blood to supply oxygen to tissues. *Scand J Haematol* 22; 771, 1979.
13. American College of Surgeons. *Committee on Trauma: Advanced Life Support Course Manual*. Chicago, American College of Surgeons, 1989.

14. Office of Medical Applications of Research. National Institutes of Health: Preoperative red blood cell transfusion. *JAMA* 1988; 260: 2700-3.
15. Messmer K, Sunder-Plassmann L, Jesch F, Gornandt L, Sinagowitz E, Kessler M: Oxygen supply to the tissues during limited normovolemic hemodilution. *Res Exp Med* 1973; 159: 152-66.
16. Delano BG, Nacht R, Friedman EA, Krasnow N: Myocardial anerobiosis in anemia in man. *Circulation* 1970; 42 (Suppl 3): 148.
17. Jan KM, Heldman J, Chien SL: Coronary hemodynamics and oxygen utilization after hematocrit variations in hemorrhage. *Am J Physiol* 1980; 239: H326-32.
18. Doak GJ, Hall RI: Does hemoglobin concentration affect perioperative myocardial lactate flux in patients undergoing coronary artery bypass surgery? *Anesth Analg* 1995; 80:910-16.
19. Johansen SH, Laver MB: Cardiovascular effects of severe anemic hypoxia. *Acta Anaesth Scand* 1966; 24 (Suppl): 63-8.
20. Varat MA, Adolph RJ, Fowler NO: Cardiovascular effects of anemia. *Am Heart J* 1972; 83: 415-25.
21. Hemminki E, Starfiel B: Prevention of low birth weight and pre-term birth. Literature review and suggestions. *Milbank Mem Fund Q Health Soc* 1978; 56: 339-61.
22. Murphy JF, O'Riordan J, Newcombe RG, Coles EC, Pearson JF: Relation of haemoglobin levels in first and second trimesters to outcome of pregnancy. *Lancet* 1986; 1: 992-4.
23. Spahn DR, Leone BJ, Reves JG, Pasch T: Cardiovascular and coronary physiology of acute isovolemic hemodilution: A review of nonoxygen-carrying and oxygen-carrying solutions. *Anesth Analg* 1994; 78: 1-21.
24. Spence RK, Carson JA, Poses R, McCoy S, Pello M, Alexander J, Popovich J, Nocross E, Camishion RC: Elective Surgery without transfusion: Influence of preoperative hemoglobin level and blood loss on mortality. *Am J Surg* 1990; 159: 320-4.
25. Spende RK, Alexander JB, DelRossi AJ, Cernaianu AD, Cilley J Jr, Pello MJ, Atabek U: Transfusion guidelines for cardiovascular surgery: Lessons learned from operations in Jehovah's Witnesses. *J Vasc Surg* 1992; 16: 825-31.

26. Kitchens Cs: Are transfusions overrated?: Surgical outcome of Jehovah's Witnesses. *Am J Med* 1993; 94: 117-9.
27. Viele MK, Weiskopf RB: What can we learn about the need for transfusion from patients who refuse blood?. The experience with Jehovah's Witnesses. *Transfusion* 1994; 34:396-401.
28. Spence RK, Costabiel JP, Young GS, Norcross DE, Alexander JB, Pello MK, Atabek UM, Camishion RC: Is hemoglobin level alone a reliable predictor of outcome in the severely anemical surgical patients. *Am Surg* 1992; 58: 92-5.
29. Gould SA, Sehgal LR, Sehgal HL, Moss GS: Hypovolemic shock. *Crit Care Clin* 1993; 9: 239-59.
30. Levy PS, Chaver RP, Crystal GJ, Kim SJ, Eckel PK, Sehgal LR, Salem MR. Oxygen extraction ratio: A valid indicator of transfusion need in limited coronary vascular reserve? *J Trauma* 1992; 32: 769-73.
31. Van Woerkens ECSM, ToruwborstA, Van Lanschot JB. Profound hemodilution: What is the critical level of hemodilution at which oxygen delivery dependent oxygen consumption starts in an anesthetized human? *Anesth Analg* 1992; 75: 818-21.
32. Kowalyshyn TJ, Prager D, Young J: A review of the present status of preoperative hemoglobin requirements. *Anesth Analg* 51:75, 1972.
33. Tremper KK, Freedman AE, Levien EM, et al: The preoperative treatment of severely anemic patients with perfluorochemical emulsion oxygen transporting fluid, Fluosol-DA. *N Eng J Med* 307:277, 1982.
34. Lichtenstein A, Echhart WF, Swanson KJ, et al.: Unplanned intraoperative and postoperative hemodilution: oxygen transport and consumption during severe anemia. *Anesthesiology* 69: 119, 1988.
35. Fortune JB, Feustrel PJ, Saifi J, et al.: Influence of hematocrit on cardiopulmonary function after acute hemorrhage. *J Trauma* 27: 243, 1987.
36. Nelson AH, Fleisher LA, Rosenbaum SH: Relationship between postoperative anemia and cardiac morbidity in high risk vascular patients in the intensive care unit. *Crit Care Med* 1993; 21: 860-6.
37. Babineau TJ, Dzik WH, Borlase BC, Baxter JK, Bistran BR: Reevaluation of current transfusion practices in patients in surgical intensive care units *Am J Surg* 1992; 164: 22-5.

38. Bruce J. Leone, MD, and Donat R. Spahn, MD. Anemia, Hemodilution, and Oxygen Delivery. *Anesth Analg* 75: 651-3. 1992.
39. Forbes JM, Anderson MD, Anderson GF, Bleecker GC, Rossi EC, Moss GS: Blood transfusion costs: A multicenter study. *Transfusion* 1991; 31: 318-23.
40. Lawrence VA, Birch S, Gafni AL. The impact of new clinical guidelines on the North American blood economy. *Transfus Med Rev.* 1994; 8; 232-41.
41. Rosen NR, Bates LH, Herod G: Transfusion therapy: Improved patient care and resource utilization. *Transfusion* 1993; 33; 341-7.