



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA”**

**(AUTOTRANSFUSIÓN Y HEMODILUCIÓN
NORMOVOLÉMICA COMO UNA ALTERNATIVA A
LA TRANSFUSIÓN HOMÓLOGA EN CIRUGÍA DE
CADERA)**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ANESTESIOLOGÍA**

P R E S E N T A:

DR. JOSÉ MIGUEL BARAJAS RODRIGUEZ



ASESORES:

**DRA. MARÍA GUADALUPE BUCIO VALDOVINOS
DR. JOSÉ ANTONIO ALANIS UGARTE
DRA. MARIA TERESA SILVIA TINOCO ZAMUDIO**

(MORELIA MICHOACÁN, 2015)



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.

AUTORIZACION DE TESIS

Dr. Jesús Ángel Villagrán Uribe
Director del Hospital

Dr. José Luis Zavala Mejía
Jefe de Enseñanza

Dr. Arnulfo Durán Melgoza
Jefe del servicio de Anestesiología

Dr. Santiago Corona Verduzco
Profesor titular del curso

Dra. María Guadalupe Bucio Valdovinos
Asesor de tesis

Dr. José Antonio Alanis Ugarte
Asesor de tesis

Dr. José Miguel Barajas Rodríguez
Tesista

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por permitirme estar aquí.

Agradezco a mis padres, Renato Barajas Sánchez y Marta Rodríguez Aguado por su apoyo incondicional en mis decisiones, por su gran ayuda para cumplir una meta mas, por compartir conmigo uno de los momentos más importantes de mi vida.

Agradezco a todos y cada uno de los miembros de mi familia por su apoyo y confianza.

Agradezco a mi esposa, Claudia Martínez Guzmán por su apoyo incondicional y por su invaluable colaboración para ver realizado este proyecto.

Agradezco a los médicos del Hospital Civil “Dr. Miguel Silva” A aquellos que contribuyeron en mi formación, sobretodo agradezco a aquellos a quienes considero verdaderos amigos, que fueron mi segunda familia y a quienes recordaré siempre.

Agradezco a mis compañeros y amigos por las experiencias vividas a lo largo de estos 3 años.

Gracias por la oportunidad de ver este sueño hecho realidad.

DEDICATORIA

*Con todo mi Amor a Claudia Martínez,
que me dio a Mateo.*

Contenido

| | | |
|-----|---|--------|
| 1 | RESUMEN..... | - 1 - |
| 2 | INTRODUCCION..... | - 4 - |
| 3 | ANTECEDENTES | - 6 - |
| 4 | MARCO TÉORICO..... | - 7 - |
| 5 | PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN..... | - 14 - |
| 6 | JUSTIFICACIÓN..... | - 15 - |
| 7 | OBJETIVOS | - 17 - |
| 8 | HIPÓTESIS | - 19 - |
| 9 | MATERIAL Y METODOS..... | - 20 - |
| 9.1 | MUESTRA | - 20 - |
| 9.2 | Criterios de inclusión:..... | - 21 - |
| 9.3 | Criterios de exclusión:..... | - 22 - |
| 9.4 | Criterios de eliminación: | - 22 - |
| 10 | PROCEDIMIENTO: | - 23 - |
| 11 | DEFINICIÓN DE CRITERIOS | - 25 - |
| 12 | UNIDADES DE MEDIDA Y ESCALAS DE VALORACIÓN..... | - 26 - |
| 13 | ANÁLISIS ESTADÍSTICO | - 27 - |
| 14 | CONSIDERACIONES ÉTICAS | - 28 - |
| 15 | RESULTADOS..... | - 31 - |
| 16 | DISCUSION..... | - 40 - |
| 17 | CONCLUSIONES..... | - 43 - |
| 18 | RECOMENDACIONES..... | - 44 - |
| 19 | ANEXOS | - 45 - |
| 20 | REFERENCIAS: | - 48 - |

1 RESUMEN

Este estudio se realizó en el Hospital Civil " Dr. Miguel Silva " de Morelia, Michoacán conforme a lo legislado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos y pretende evitar en la medida de lo posible las transfusiones sanguíneas por los riesgos que conllevan, las complicaciones postquirúrgicas a las que se asocian y los costos que generan para el paciente.

La hemodilución normovolémica (HN) consiste en la extracción de sangre de un paciente y el reemplazo simultáneo con líquidos acelulares para mantener el volumen circulante dentro de los límites normales, gracias a este procedimiento se consigue diluir la sangre manteniendo el volumen circulante normal, puede conseguirse reponiendo lo extraído con coloides naturales como albúmina, o sintéticos almidones. Al haber reducido el hematocrito inicial al 30% la pérdida de glóbulos rojos es menor, la mejora de las condiciones microcirculatorias durante la intervención así como el mantenimiento de la hemodilución colabora a disminuir el edema y la aparición de trombosis en la cirugía ortopédica.

Se trata de un estudio clínico, experimental, prospectivo, ciego en el que se incluyó un total de 28 pacientes aleatorizados en 2 grupos (14 pacientes cada grupo).

Los pacientes que participaron en el estudio fueron de ambos géneros, dentro de un límite de edad de 20-70 años, ASA I-III, a quienes se les realizó cirugía electiva

de cadera con anestésica regional (Bloqueo Subaracnoideo). Los parámetros de Hemoglobina requeridos fueron un valor mínimo de 12mg/dl en hombres y al menos 11mg/dl en mujeres.

En el grupo 1 o grupo control se evaluó la necesidad de transfusión homóloga en las primeras 24 hrs del postquirúrgico, mientras que en el grupo 2 (Hemodilución) se extrajo el sangrado permisible del paciente reponiéndose con solución coloidal en relación 1:1, Autotransfundiendo después del tiempo de mayor sangrado quirúrgico.

En ambos grupos se evaluó la necesidad de transfusión homóloga, las reacciones secundarias, así como una encuesta sobre si les produce temor la Hemodilución y si tuvieron algún problema en conseguir donadores de sangre.

RESULTADOS: Los 28 pacientes concluyeron el estudio, formando de manera aleatorizada dos grupos de 14 pacientes cada grupo, el primero Grupo control y el segundo el Grupo de Hemodilución.

Se transfundieron 6 pacientes del grupo control y 1 paciente del grupo de Hemodilución. El valor de $p = 0.038$ con valor estadísticamente significativo.

En cuanto a los cambios hemodinámicos 3 pacientes del grupo control presentaron bradicardia y 1 presento hipotensión. Dentro del grupo de hemodilución 4 pacientes presentaron bradicardia y 3 Hipotensión arterial.

No hubo reacciones secundarias postransfusionales en ningún paciente en ambos grupos.

El sangrado quirúrgico en el grupo Control 6 pacientes sangraron menos de 500 ml(21.4%) 7 pacientes de 501 a 1000 ml (25%) y 1 paciente de 1001 a 1500 ml (3.6%).

En el grupo de Hemodilución 3 pacientes sangraron menos de 500 ml (10.7%), 9 pacientes de 501 a 1000 ml (32.1%) y 2 pacientes de 1501 a 2000 ml (7.1%).

Dentro de la cuantificación de uresis en el grupo control solo se logró cuantificar a 7 pacientes con un promedio de 217.14 ml y una desviación estándar de 88.84 ml.

En el grupo de Hemodilución se cuantifico a 11 de los 14 pacientes con una uresis promedio de 425.45 ml y una desviación estándar de 39.57 ml. El valor de p fue estadísticamente significativo con una $p= 0.027$

Conclusiones:

Este estudio mostro que los pacientes sometidos a cirugía de cadera bajo hemodilución normovolémica necesitan menor transfusión homóloga que los pacientes sometidos a cirugía de cadera sin Hemodilución.

La Hemodilución Normovolémica demostró ser una alternativa a la transfusión sanguínea. Es una técnica segura, aplicable, fácil de utilizar, poco costosa, con mínimos cambios hemodinámicos y bien tolerada por los pacientes.

2 INTRODUCCION

La fractura de cadera constituye una de las lesiones más importante del sistema musculoesquelético, por lo que actualmente se acepta que debe tratarse quirúrgicamente, su incidencia se incrementa con la edad ocurriendo el 90% en mayores de 50 años siendo las mujeres las mas afectadas en un 80%, con respecto a la anestesia los datos disponibles muestran que actualmente la anestesia Regional es superior a la anestesia General.

La cirugía de cadera comprende operaciones complejas en las que, debido a su anatomía el riesgo de causar una lesión adicional vascular es alto.

La pérdida de sangre perioperatoria es un problema importante en esta cirugía y debe considerarse obligatoriamente la existencia de disponibilidad de sangre homóloga para transfusión, lo que aumenta la morbilidad por complicaciones postransfusionales infecciosas y no infecciosas, además aumentando el costo para el paciente.

Una estrategia para minimizar la pérdida de sangre y los costos es la Hemodilución Normovolémica, esta técnica de hemodilución ofrece la ventaja de tener la sangre disponible en sala de quirófano, además por sus cambios microcirculatorios disminuye la incidencia de tromboembolia pulmonar haciéndola útil en cirugía ortopédica.

Es útil en pacientes con religión en las que no se acepta la transfusión homóloga y en paciente con tipo sanguíneo difícil de conseguir.

La Hemodilución Normovolémica es un método aceptado internacionalmente como una técnica de ahorro hemático junto con la donación Autóloga preoperatoria, en México es un procedimiento aceptado y legislado en la NOM-253-SSA1-2012 Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.

3 ANTECEDENTES

Desde la antigüedad, la sangre humana se ha considerado como una posibilidad terapéutica, durante la época del imperio romano, recomendaban su ingesta vía oral para el tratamiento de la epilepsia. El descubrimiento de la existencia de la circulación sanguínea por el inglés William Harvey y la identificación de la conexión capilar de las arterias con las venas por el italiano Malphigi, constituyeron las premisas de los primeros ensayos de transfusiones. En 1665 se logró la primera transfusión entre animales, dos años después se realizó la primera transfusión de un animal a un humano con un desenlace fatal. En consecuencia en 1668 se prohíbe la práctica de transfusiones y el procedimiento queda en el olvido. En el siglo XIX se reiniciaron los intentos de transfusiones sólo en situaciones en que peligraba la vida, el inglés James Blundell logra la primera transfusión entre humanos, el paciente murió 56 horas después de transfundirse. Posteriormente muchos individuos toleraban la transfusión y a otros les provocaba choque y muerte; el Austriaco Karl Landsteiner, publicó "El suero de personas sanas no solo aglutina los glóbulos sanguíneos de los animales, sino también de sus semejantes." En 1901 publicó lo que actualmente está vigente sobre los grupos sanguíneos A,B y O. A pesar del descubrimiento del grupo ABO, ocasionalmente había episodios de hemólisis, lo que llevó a Landsteiner en 1940 a descubrir el factor Rhesus, lo que llevo a la tipificación de grupos sanguíneos.¹

La hemodilución fue utilizada por primera vez por Kronecker en 1886.²

4 MARCO TEÓRICO

La transfusión de hematíes es un acto terapéutico que tiene por objetivo asegurar el correcto aporte de oxígeno a los órganos y tejidos corporales. Las técnicas de Ahorro Hemático perioperatorio se introdujeron hace 3 décadas, en las que incluyen la hemodilución normovolémica y la recuperación de sangre postoperatoria. La especialidad médica que ha liderado la gestión de la transfusión perioperatoria es llevada a cabo por el anestesiólogo.³

La pérdida de glóbulos rojos y otros constituyentes del plasma durante el acto quirúrgico pueden reducirse mediante la extracción de cierta cantidad de sangre circulante, a fin de mantener la normovolemia, esta estrategia proporciona hematíes autólogos mediante la reducción de la masa eritrocitaria inmediatamente antes de la intervención quirúrgica o luego de la inducción anestésica, durante la fase no hemorrágica.⁴

La hemodilución normovolémica (HN) consiste en la extracción de sangre de un paciente y el reemplazo simultáneo con líquidos acelulares para mantener el volumen circulante dentro de los límites normales, gracias a este procedimiento se consigue diluir la sangre manteniendo el volumen circulante normal, puede conseguirse reponiendo lo extraído con coloides naturales como albúmina, o sintéticos como dextrinas, gelatinas y almidones. Al haber reducido el hematocrito inicial al 30% la pérdida de glóbulos rojos es menor, la mejora de las condiciones microcirculatorias durante la intervención así como el mantenimiento de la

hemodilución colabora a disminuir el edema y la aparición de trombosis en la cirugía ortopédica.^{2,16}

Durante la hemodilución normovolémica, disminuye la viscosidad sanguínea, mejorando el retorno venoso y la reducción en la poscarga.

El hematocrito crítico en la HN es variable, pero en promedio es de 25 a 30%, el conocimiento de la concentración de hemoglobina crítica es una característica importante en la HN, la hemoglobina crítica denota la concentración de hemoglobina en la que el consumo de oxígeno se vuelve dependiente y no puede ser mantenida por los mecanismos compensadores y un aumento en los niveles de lactato. En los seres humanos se cree que la concentración crítica de hemoglobina es de 4.8 a 5g/dl.

La Hemodilución es bien tolerada en pacientes con enfermedad coronaria siempre que la normovolemia se mantenga. Durante la Hemodilución Normovolémica no se encontraron cambios en la función cognitiva y la disminución de la memoria con hemoglobina de 7 g/dl que pudieran ser síntomas de anemia. Los efectos de la hemodilución sobre la coagulación dependen del grado de hemodilución y del tipo de líquido de sustitución; se conoce que la solución salina normal produce una hipercoagulabilidad más que con almidón; sin embargo, durante una hemodilución avanzada los factores de coagulación y plaquetas pueden ser diluidas independientemente del tipo de líquido de sustitución.^{5, 17}

La unificación de un valor umbral de hemoglobina o hematocrito para todos los pacientes no proporciona una base apropiada para determinar la necesidad de transfusión, se debe individualizar a cada paciente. Una excelente forma de prever las necesidades transfusionales en un determinado paciente es el cálculo

preoperatorio sistemático de la pérdida de sangre máxima tolerable, una fórmula sencilla es: **PSMT = VSE x (Hto preoperatorio – Menor Hto aceptable) / Hto preoperatorio**. Donde PSMT = Pérdida de sangre máxima tolerable; VSE = volumen de sangre estimado; Hto= hematocrito.

La cirugía ortopédica y traumatológica es uno de los campos en que mejor se puede aplicar las diferentes técnicas de ahorro hemático, ya que frecuentemente se asocia a la necesidad de transfusión de sangre homóloga con los riesgos que conlleva.⁶

La tasa de transfusión de transmisión del VIH y de la hepatitis C y B son 1 en 2.135.000, 1 en 1.935.000, y 1 en 205.000 transfusiones, respectivamente. Por el contrario, la relación con la transfusión de unidades de Sepsis con contaminación bacteriana sigue siendo la principal causa infecciosa de transfusión mediada por la morbilidad. Aproximadamente 1 de cada 25.000 plaquetas y 1 de cada 250.000 unidades de eritrocitos es positivo por contaminación bacteriana y septicemia 12% de las muertes relacionadas con la transfusión informó la FDA entre 2005 y 2009. Además de las complicaciones infecciosas postransfusionales, las complicaciones no infecciosas son el grupo más común y con más morbilidades, la transfusión incorrecta de componentes sanguíneos da lugar a reacciones transfusionales febriles caracterizado por aumento de 1 ° C durante o en las primeras 3 hrs, su incidencia es 1 en 330 transfusiones de eritrocitos, el (TACO) que es una sobrecarga circulatoria asociada a la transfusión en 1 a 10% de los pacientes, el (TRALI) que es la lesión pulmonar aguda relacionada con la transfusión, es un edema pulmonar que ocurre dentro de las primeras 6 hr, su

incidencia es 1 en cada 5,000 transfusiones, reacciones alérgicas como urticaria y prurito se presentan en 1 a 3 % pudiendo llegar a reacciones anafilácticas graves como broncoespasmo e hipotensión, reacciones hemolíticas asociadas a aloanticuerpos ABO son poco frecuentes pero son la segunda causa de muerte después del TRALI, la inmunomodulación relacionada con la transfusión (TRIM) se atribuye a un efecto modulador de leucocitos del donante transfundidos y alteraciones en los linfocitos circulantes, células T, células B, el aumento del riesgo y progresión del cáncer después de la transfusión es atribuible a la supresión del sistema inmune del huésped, el Microquimerismo relacionado con la transfusión se refiere a la presencia de una población de células del donante en el receptor su incidencia es hasta en un 10% y puede durar varios años, la Púrpura postransfusional es poco frecuente 5 a 10 días después de la transfusión, la reacción hipotensora postransfusional ocurre por un aumento de la bradicina, la reacción asociada a transfusión injerto contra huésped es extremadamente rara en el que los leucocitos viables del donante atacan las células receptoras y por último se ha observado lesión renal aguda relacionada con la transfusión. ^{7, 18, 19,20}

La hemodilución normovolémica reduce la probabilidad de exposición a sangre alogénica.⁸

La pérdida de sangre sigue siendo un problema importante en la cirugía Ortopédica electiva, la transfusión de sangre alogénica es el método estándar para el tratamiento de la hemoglobina baja, pero los riesgos inherentes a las transfusiones homologas persisten a pesar de todos los esfuerzos para evitarlos; si bien, la experiencia y la habilidad del cirujano es probablemente el factor mas importante en la pérdida de sangre intraoperatoria y es el único factor que no

puede ser manejado por otro miembro del equipo, la hemostasia es el estándar de oro de la técnica para evitar la pérdida de sangre bajo el principio de que la sangre que no se pierde no tiene que ser reemplazada.⁹

La cirugía electiva de cadera es una de las principales cirugía de pérdida mayor al 20% de sangre.¹⁰

Como la cirugía ortopédica se asocia a una gran pérdida de sangre, es ideal para la HN, disminuye la transfusión de sangre alogénica postoperatoria.¹¹

La ventaja de la Hemodilución Normovolémica es que es un método cómodo para el paciente y fácil de realizar, menos costoso, además la sangre esta disponible instantáneamente para ser retransfundida.¹²

El efecto más importante de la hemodilución es la disminución de la viscosidad sanguínea al descender el hematocrito, esto resulta en un aumento del Gasto cardiaco y del volumen -latido por aumento del retorno venoso.^{21,22,23,24}

La medicina transfusional tiene aspectos éticos e implicaciones médico-legales cuando no se obtiene la aceptación del paciente o de su representante legal bajo una carta de consentimiento informado.¹³

La Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, PARA LA DISPOSICIÓN DE SANGRE HUMANA Y SUS COMPONENTES CON FINES TERAPÉUTICOS establece que el médico es el responsable de indicar una transfusión sanguínea, lo que vuelve imperativo que el personal de salud amplíe sus conocimientos sobre indicaciones específicas, riesgos, beneficios y alternativas. Define la Hemodilución como un acto de disposición para uso autólogo en el que se colecta sangre en el preoperatorio inmediato, manteniendo el volumen sanguíneo circulante con la

administración de soluciones. Es un procedimiento de transfusión autóloga de reposición inmediata. Señala que el médico que indique o el que vaya ejecutar el procedimiento de hemodilución es el responsable de recabar la carta de consentimiento informado. El procedimiento se llevara acabo en los quirófanos de los establecimientos para la atención médica, que cuenten con personal capacitado, material y equipo e insumo necesarios.

Para la disposición de sangre en procedimientos de hemodilución aguda preoperatoria, se observarán las disposiciones siguientes:

12.3.2.1 Los candidatos a hemodilución aguda preoperatoria se someterán a una valoración cuidadosa, con frecuencia interdisciplinaria, que excluya del procedimiento al paciente que tenga cualquiera de lo que a continuación se indica:

- a) Cirugías en las que la probabilidad de requerir transfusión sea menor al 10% o que el sangrado quirúrgico esperado sea menor del 20% de su volumen sanguíneo total;
- b) Insuficiencia renal o hepática;
- c) Coagulopatías;
- d) Toxemia gravídica moderada o grave;
- e) Enfermedad de células falciformes;
- f) Bacteremia;
- g) Cardiopatías, salvo valoración y autorización escrita por cardiólogo;
- h) Enfermedad cerebrovascular, salvo valoración y autorización escrita por neurólogo;
- i) Valores de hemoglobina o hematocrito inferiores a los señalados en la tabla 38 de esta Norma.

Tabla 38
Mínimos de hemoglobina o hematocrito para efectuar hemodilución aguda preoperatoria

| Paciente | Hemoglobina | Hematocrito |
|-----------------|--------------------|--------------------|
| Hombre | 120 g/L | 36% |
| Mujer | 110 g/L | 33% |
| Embarazada | 105 g/L | 32% |

El volumen de sangre extraído no deberá exceder del 40% del volumen sanguíneo del paciente. La volemia se reemplazará con soluciones coloides, cristaloides o ambas.

La hemoglobina o el hematocrito después de la hemodilución aguda preoperatoria no deberá descender por abajo de 9.0 g/dl o 27%, respectivamente.

Las unidades de sangre podrán conservarse en quirófano a temperatura ambiente hasta un máximo de cuatro horas; de requerirse almacenamiento por lapsos de tiempo mayores, se conservarán entre +2° y +6° C.

La sangre podrá transfundirse hasta antes de transcurridas las primeras 24 horas después de su recolección; en caso contrario, se les dará destino final.

Las unidades de sangre se deberán transfundir de forma inversa al orden en que fueron extraídas, de manera que la primer unidad extraída sea la última en transfundirse.¹⁴

En la cirugía ortopédica se utiliza más las soluciones cristaloides, pero se prefiere coloides para restaurar mas rápido el volumen intravascular ya que su permanencia en el espacio intravascular es de 3 a 4 hr, a comparación de los cristaloides de 90 a 120 minutos.¹⁵

5 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Los pacientes sometidos a cirugía de cadera bajo hemodilución normovolémica necesitan menor transfusión homóloga que los pacientes sometidos a cirugía de cadera sin Hemodilución?

6 JUSTIFICACIÓN

En esta institución frecuentemente se realiza cirugía de cadera que generalmente se asocia a pérdidas sanguíneas importantes requiriendo transfusión de hemoderivados.

El aplicar la técnica de Hemodilución Normovolémica perioperatoria en esta institución de Salud sería una opción muy útil, dado que la infraestructura del hospital no cuenta con el área de Banco de Sangre, los pacientes tienen que trasladarse hasta ése lugar aumentando el tiempo para tener disponible la unidad de sangre en quirófano; otro punto es la dificultad para conseguir personas que sean aptas para donar sangre, aumentando los costos que conlleva las pruebas cruzadas que son aproximadamente \$500.00 MN por unidad a comparación de la bolsa recolectora de sangre autóloga \$90.00 MN.

Es factible realizarla ya que el material que se necesita es accesible, de fácil obtención y de bajo costo.

Esta técnica de hemodilución ofrece la ventaja de tener la sangre disponible en sala de quirófano en el mismo momento de la cirugía y de contener todos los elementos sanguíneos como eritrocitos, plaquetas y plasma en una sola unidad para posterior a la cirugía realizar la transfusión Autóloga, así, esa sangre extraída y almacenada no se perderá durante el procedimiento quirúrgico. En esta institución frecuentemente se realiza cirugía de cadera que generalmente se

asocia a pérdidas sanguíneas importantes requiriendo transfusión de hemoderivados. La Hemodilución es una alternativa para evitar la transfusión y sus efectos adversos, además por sus cambios microcirculatorios disminuye la incidencia de tromboembolia pulmonar haciéndola útil en cirugía ortopédica. Además es útil en pacientes con religión que no se acepta transfusión homologa y en paciente con tipo sanguíneo difícil de conseguir.

7 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL: Evaluar la necesidad de transfusión homóloga en pacientes sometidos a cirugía de cadera con hemodilución normovolémica y sin ella.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.- Identificar la aceptación de la Hemodilución Normovolémica en ambos grupos.
- 2.- Evaluar la necesidad de transfusión Homóloga en ambos grupos.
- 3.- Evaluar los cambios Hemodinámicos en ambos grupos.
- 4.- Evaluar la incidencia de reacciones secundarias en ambos grupos.
- 5.- Evaluar el sangrado quirúrgico en ambos grupos.
- 6.- Evaluar la uresis transquirúrgica en ambos grupos.

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES:

| OBJETIVO | VARIABLE | MEDICIÓN |
|--|---|----------------------------------|
| Identificar la aceptación de la Hemodilución Normovolémica en ambos grupos | Encuesta de aceptación: Acepta la Hemodilución Normovolémica | Sí - No |
| Evaluar la necesidad de transfusión homóloga en ambos grupos | Hemoglobina Hematocrito | Menor a 10 mg/dl Menor al 30% |
| Evaluar los cambios | Frecuencia Cardiaca | Bradycardia < 60 lpm |

| | | |
|---|--|---|
| hemodinámicos en ambos grupos | Presión Arterial Media | Taquicardia >100 lpm Baja: < 65 mmHg Normal: 65-90 mmHg Alta: > 90 mmHg |
| Evaluar la incidencia de reacciones secundarias en ambos grupos | Reacción febril Reacciones alérgicas: Prurito Urticaria Broncoespasmo Lesión pulmonar Aguda | Temperatura > 1°C Sí - No Sí - No Sí - No Sí - No |
| Evaluar el sangrado quirúrgico en ambos grupos | Cuantificación del sangrado Gasas Compresas Aspirador | Menor al 10% volumen sanguíneo circulante. Del 10-20% VSC Mayor al 20 % VSC |
| Evaluar uresis transquirúrgica en ambos grupos. | Uresis transquirúrgica | Bolsa recolectora de orina < 0.5 ml/kg/hr 0.5 a 1 ml/kg/hr > 1 ml/kg/hr. |

8 HIPÓTESIS

H (i): La necesidad de transfusión Homóloga en los pacientes sometidos a cirugía de cadera bajo hemodilución normovolémica es menor que en los pacientes sometidos a cirugía de cadera sin Hemodilución Normovolémica.

H (o): La necesidad de transfusión Homóloga en los pacientes sometidos a cirugía de cadera bajo hemodilución normovolémica es igual o mayor que en los pacientes sometidos a cirugía de cadera sin Hemodilución Normovolémica.

9 MATERIAL Y METODOS

Universo o Población de estudio: Este estudio se realizó en el Hospital General “Dr. Miguel Silva” de Morelia, Michoacán a pacientes adultos de ambos sexos, con edad entre 20 y 70 años sometidos a cirugía de cadera bajo la técnica anestésica de bloqueo subaracnoideo.

9.1 MUESTRA

Se incluyó un total de 28 pacientes, divididos en 2 grupos aleatoriamente de 14 pacientes por grupo. Con la fórmula de Cañedo Dorantes L.

TAMAÑO DE MUESTRA PARA POBLACION FINITA

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (*)$$

Dónde:

n : Es el tamaño de la muestra a obtener

N : Población finita ó número de casos

e : Error de estimación que está en condiciones de esperar

Para este caso, los pacientes reportados anualmente es de $N = 69$ casos

El error que estamos dispuestos a tolerar es de 15% (0.15) en error de muestreo entre entrevistar a los 69 pacientes y el tamaño que arroje la fórmula de cálculo.

Sustituyendo en la fórmula * queda:

$$n = \frac{69}{1 + 69(0.15)^2} , \quad n = \frac{69}{1 + 69(0.0225)} , \quad n = \frac{69}{1 + 1.5525}$$

$$n = 27.03 \quad n = 27 \text{ Pacientes}$$

Para formar los dos grupos con un mismo número de pacientes se incluirán un total de 28 pacientes a estudiar.

Diseño experimental: Estudio clínico, prospectivo, comparativo, aleatorizado, ciego y longitudinal.

Grupo Control: Consta del mismo número de pacientes (14) a los que se les realizó cirugía de cadera, se evaluó la necesidad de transfusión homóloga para compararla con la necesidad en los pacientes hemodiluidos.

Los grupos fueron aleatorios y con código ciego para el investigador principal, otro médico lo abrió para cada paciente en el momento de ser incluido.

9.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes que acepten participar en el estudio.
- Pacientes con edad de 20 a 70 años.
- Pacientes de ambos géneros.
- Pacientes sometidos a cirugía electiva de cadera.
- Pacientes manejados con bloqueo subaracnoideo.
- Pacientes ASA I,II y III.
- Pacientes que cuenten con ayuno mayor a 8 horas.

- Peso corporal mayor a 45kg.
- Pacientes con Hto igual o mayor a 36% en hombre y 33% en mujer.
- Normohidratación efectiva.

9.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes que no acepten participar en el estudio.
- Pacientes menores de 20 y mayores de 70 años.
- Pacientes ASA IV, V.
- Pacientes que no cuenten con ayuno mayor a 8 hrs.
- Pacientes con Hto menor a 36% en hombres y menor a 33% en mujeres.
- Pacientes con antecedentes de reacción postransfusional.
- Pacientes transfundidos 24 hrs previas a la cirugía.
- Pacientes con antecedente de Insuficiencia renal o hepática.
- Pacientes con coagulopatía conocida.
- Pacientes con Enfermedad de células falciformes.
- Pacientes con Bacteriemia.
- Pacientes con Cardiopatías
- Pacientes con Enfermedad cerebrovascular, salvo valoración y autorización escrita por neurólogo.

9.4 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Pacientes que durante el periodo de estudio decidan finalmente no participar en el mismo.

- Conversión de la técnica anestésica.
- Paciente que presente Reacción transfusional.

10 PROCEDIMIENTO:

El presente estudio se realizó en los quirófanos del Hospital Civil de Morelia “DR. MIGUEL SILVA”, previo consentimiento del comité de ética del hospital, así como el consentimiento informado y por escrito de los pacientes que se incluyeron en el estudio para que la práctica transfusional se realice con la máxima seguridad y de acuerdo a los principios de ética médica sobre las indicaciones de los productos sanguíneos a fin de evitar su uso inapropiado, sobre el procedimiento transfusional, y sobre la investigación de las causas y el manejo clínico de las reacciones o efectos adversos asociados a las transfusiones.

Se incluyó un total de 28 pacientes, divididos aleatoriamente en 2 grupos. El grupo 1(sin hemodilución) constó de 14 pacientes, previa canalización de una vena periférica con un punzocat número 18 G, se administró anestesia neuroaxial (bloqueo subaracnoideo) con monitorización tipo 1 al ingreso a sala de quirófano y toma de signos vitales hasta el término del procedimiento, así como durante su estancia en el área de Recuperación. El grupo 2 o grupo (HN) 14 pacientes: se canalizó un acceso venoso adicional con punzocat número 16 G del cual se extrajo el volumen sanguíneo permitido y se repuso con 1 ml de solución coloidal pentalmidón al 6% por cada 1 ml sangre extraída, previa monitorización tipo I,

requiriendo un tiempo aproximado de 15 a 20 minutos lo cual lo hizo factible por ser cirugía electiva.

La sangre fue extraída por gravedad para evitar fricción plaquetaria y se almacenó en bolsas FENWAL BOLSANG-CDPA que contiene los anticoagulantes Citrato, Fosfato, Dextrosa y Adenina, a temperatura ambiente por un máximo de 4 horas. Se extrajo la primera bolsa sin administración de hemodiluyentes y se re infundió en sentido inverso al orden de extracción. Se tomó en cuenta los siguientes parámetros para iniciar la transfusión autóloga: descenso de hematocrito por debajo de 25%, después de que el tiempo quirúrgico más sangrante cesó o cuando se había logrado una hemostasia adecuada.

Volumen de sangre a extraerse: = $VSE \times (Hto \text{ preoperatorio} - \text{Menor Hto aceptable}) / Hto \text{ preoperatorio}$.

VSE (volumen sanguíneo estimado, 60 ml/k mujer y 70 ml/kg hombre).

Todas las bolsas de sangre fueron pesadas en báscula. En ambos grupos los requerimientos basales transquirúrgicos fueron repuestos con soluciones cristaloides, se cuantificó uresis al final de la cirugía mediante sonda Foley y bolsa recolectora de orina.

Se dio seguimiento a ambos grupos las primeras 24 hrs para identificar si fue necesario la transfusión homóloga.

11 DEFINICIÓN DE CRITERIOS

Transfusión: es la transferencia de sangre o un componente sanguíneo de una persona (donante) a otra (receptor).

Transfusión homóloga: Es la sangre que se obtiene de los donantes para transfundir a otra persona. Las unidades se identifican como "Donante Voluntario"

Transfusión autóloga: Es la sangre que se obtiene de la misma persona que va a recibir la transfusión.

Hemodilución normovolémica: acto de disposición para uso autólogo en el que se colecta sangre en el preoperatorio inmediato, manteniendo el volumen sanguíneo circulante con la administración de soluciones.

Hemorragia moderada: pérdida sanguínea del 10 al 30% del total de volumen sanguíneo circulante.

Hemorragia severa: pérdida sanguínea del 30 al 60% del total del volumen sanguíneo circulante.

Bloqueo subaracnoideo: técnica anestésica regional donde se coloca el anestésico local en el espacio subaracnoideo.

Hemoglobina: es una proteína de estructura cuaternaria, que consta de tres subunidades. Su función principal es el transporte de oxígeno. Esta proteína hace parte de la familia de las hemoproteínas, ya que posee un grupo hemo.

Hematocrito: es el porcentaje del volumen total de la sangre compuesta por glóbulos rojos.

12 UNIDADES DE MEDIDA Y ESCALAS DE VALORACIÓN

ASA: Evaluación del estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos.

ASA I: Paciente sano.

ASA II: Paciente con enfermedad sistémica controlada sin daño a órgano blanco

ASA III: Paciente con enfermedad sistémica que limita su actividad con daño a órgano blanco.

ASA IV: Paciente con enfermedad sistémica incapacitante y amenaza su vida

ASA V: Paciente moribundo que no se espera sobreviva 24 hr con o sin cirugía.

ASA VI: Paciente con muerte cerebral y donara sus órganos para transplante

Volumen de sangre a extraerse:

$VSE \times (Hto \text{ preoperatorio} - \text{Menor Hto aceptable}) / Hto \text{ preoperatorio}.$

Vse (volumen sanguíneo estimado, 60 ml/kg mujer y 70 ml/kg hombre).

13 ANALISIS ESTADISTICO

Plan de análisis estadístico: Se realizó estadística descriptiva, reportándose promedio y desviación estándar. Para la comparación entre grupos se empleó estadística inferencial : t de student para variables continuas, U de Mann Whitney para variables no paramétricas, regresión múltiple, y Ji^2 para las variables categóricas.

14 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este proyecto de investigación se realizó bajo las normas que rige la investigación clínica en el Estado en base a la Ley General de Salud, las adecuadas prácticas clínicas, la Declaración de Helsinki y la Norma Oficial Mexicana para la práctica de la Anestesia, NOM-253-SSA1-2012 Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos, con la aprobación de los Comités de Investigación y Ética de esta institución.

Reglamento de la Ley General de Salud:

Artículo 13. En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer, el criterio de respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

Artículo 14. La investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse bajo las siguientes bases:

1. Se ajustará a principios científicos y éticos que la justifiquen.
2. Se fundamentará en la experimentación previa realizada en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos.
3. Se deberá realizar solo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo.
4. Deberán prevalecer siempre las probabilidades de los beneficios esperados sobre los riesgos predecibles.

5. Contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal, con las excepciones que este reglamento señale.
6. Deberá ser realizada por profesionales de la salud a que se refiere el artículo 114 de este reglamento, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios que garanticen el bienestar del sujeto de investigación.
7. Contará con el dictamen favorable de las comisiones de investigación, ética y de bioseguridad en su caso.
8. Se llevará a cabo cuando se tenga la autorización del titular de la institución de atención a la salud y en su caso, de la secretaría.

Declaración de Helsinki:

El principio básico es el respeto por el individuo, su derecho a la autodeterminación y el derecho a tomar decisiones informadas (consentimiento informado), incluyendo la participación en la investigación, tanto al inicio como durante el curso de la investigación. El deber del investigador es solamente hacia el paciente o el voluntario y mientras exista necesidad de llevar a cabo una investigación, el bienestar del sujeto debe ser siempre precedente sobre los intereses de la ciencia o de la sociedad, y las consideraciones éticas deben venir siempre del análisis precedente de las leyes y regulaciones.

El reconocimiento de la creciente vulnerabilidad de los individuos y los grupos

necesita especial vigilancia. Se reconoce que cuando el participante en la investigación es incompetente, física o mentalmente incapaz de consentir, o es un menor entonces el permiso debe darlo un sustituto que vele por el mejor interés del individuo. En este caso su consentimiento es muy importante.

15 RESULTADOS

Se incluyeron un total de 28 pacientes divididos de manera aleatoria en 2 grupos de 14 pacientes cada uno, todos los pacientes completaron el estudio. 17 pacientes masculinos y 11 femeninos, la edad promedio en el grupo control fue 57 años y en el grupo Hemodilución 49 años, de los 28 pacientes 3 pacientes ASA 1, 17 pacientes ASA 2 y 8 pacientes ASA 3. El tiempo quirúrgico fue de 138 minutos en el grupo control y 131 minutos en el grupo de Hemodilución.

1.- Los 28 pacientes (100%) aceptó que se le realizara el procedimiento de hemodilución.

2.- En el objetivo 2 se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA 1: FRECUENCIA DE NECESIDAD DE TRANSFUSIÓN HOMOLOGA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA” DURANTE EL AÑO 2014.

| | | GRUPO | | | |
|--------------------------------|-------------|-------------|--------------|--------|-------|
| | | CONTROL | HEMODILUCION | Total | |
| NECESITÓ TRANSFUSION HOMOLOGA? | SI | Frecuencia | 6 | 1 | 7 |
| | | % del total | 21.4% | 3.6% | 25.0% |
| | NO | Frecuencia | 8 | 13 | 21 |
| | | % del total | 28.6% | 46.4% | 75.0% |
| Total | Frecuencia | 14 | 14 | 28 | |
| | % del total | 50.0% | 50.0% | 100.0% | |

En esta tabla se muestra la Frecuencia de Necesidad de transfusión homologa en ambos grupos, observando que el grupo control necesito en 6 pacientes la transfusión (21.4%) y 8 no la necesitaron (28.6%). En el grupo de Hemodilución solo 1 paciente necesito transfusión (3.6%) mientras que 13 no la necesitaron (46.4%).

Tabla 2. PRUEBA DE CHI-CUADRADO SOBRE LA FRECUENCIA DE NECESIDAD DE TRANSFUSIÓN HOMOLOGA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA” DURANTE EL AÑO 2014.

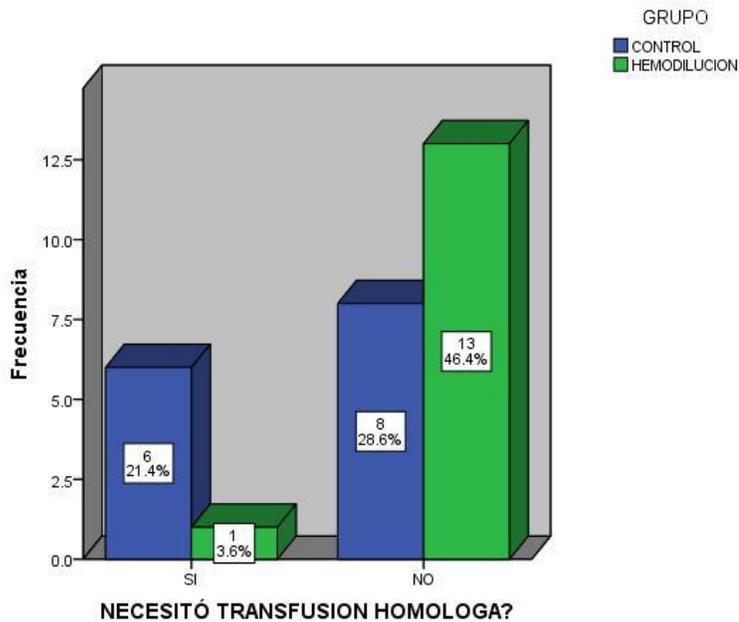
| Pruebas de chi-cuadrado | | | | | |
|--|--------------------|-----|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | Valor | gl. | Sig. asintótica (bilateral) | Sig. exacta (bilateral) | Sig. exacta (unilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson | 4.762 ^a | 1 | .029 | | |
| Corrección por continuidad ^b | 3.048 | 1 | .081 | | |
| Razón de verosimilitudes | 5.164 | 1 | .023 | | |
| Estadístico exacto de Fisher | | | | .077 | .038 |
| Asociación lineal por lineal | 4.592 | 1 | .032 | | |
| N de casos válidos | 28 | | | | |

a. 2 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3.50.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

El valor de $p = 0.029$ con valor ESTADISTICAMENTE SIGNIFICATIVO. Utilizando la prueba de chi-cuadrado.

GRAFICA: 1 NECESIDAD DE TRANSFUSION HOMOLOGA POR GRUPO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA" DURANTE EL AÑO 2014.



Esta gráfica muestra el porcentaje de pacientes que necesitó transfusión homóloga en ambos grupos, de color azul representa al grupo control con 6 pacientes que sí necesitó transfusión (21.4%) y 8 pacientes que no necesitaron transfusión homóloga (28.6%).

En color verde se representa al grupo de hemodilución con solo 1 paciente que necesitó transfusión homóloga (3.6%) y 13 pacientes que no la necesitaron (46.4%).

3.- En cuanto al tercer objetivo que hace referencia a los cambios hemodinámicos, 3 pacientes del grupo control presentaron bradicardia y 1 presento hipotensión. Dentro del grupo de hemodilución 4 pacientes presentaron bradicardia y 3 Hipotensión arterial. No hubo diferencia significativa.

Tabla 3: PORCENTAJE DE BRADICARDIA POR GRUPO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA” DURANTE EL AÑO 2014.

| | | GRUPO | | | |
|-------------|----|-------------|--------------|-------|--------|
| | | CONTROL | HEMODILUCION | Total | |
| BRADICARDIA | SI | Frecuencia | 3 | 4 | 7 |
| | | % del total | 10.7% | 14.3% | 25.0% |
| | NO | Frecuencia | 11 | 10 | 21 |
| | | % del total | 39.3% | 35.7% | 75.0% |
| Total | | Frecuencia | 14 | 14 | 28 |
| | | % del total | 50.0% | 50.0% | 100.0% |

Esta tabla muestra la presencia o no de Bradicardia en ambos grupos, observándose que en el grupo Control 3 pacientes presentaron bradicardia (10.7%) y 11 pacientes no la presentaron (39.3%). En el grupo Hemodilución 4 pacientes presentaron bradicardia (14.3%) mientras que 10 pacientes no presentaron bradicardia (35.7%).

Tabla 4. PRUEBA DE CHI-CUADRADO SOBRE LA FRECUENCIA DE BRADICARDIA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA” DURANTE EL AÑO 2014.

| Pruebas de chi-cuadrado | | | | | |
|--|-------------------|----|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) | Sig. exacta (bilateral) | Sig. exacta (unilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson | .190 ^a | 1 | .663 | | |
| Corrección por continuidad ^b | .000 | 1 | 1.000 | | |
| Razón de verosimilitudes | .191 | 1 | .662 | | |
| Estadístico exacto de Fisher | | | | 1.000 | .500 |
| Asociación lineal por lineal | .184 | 1 | .668 | | |
| N de casos válidos | 28 | | | | |

a. 2 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3.50.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Se obtuvo mediante la prueba de Chi-Cuadrado un valor de $p = 0.663$, lo cual NO FUE ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVO.

Tabla 5: PORCENTAJE DE HIPOTENSION POR GRUPO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA” DURANTE EL AÑO 2014.

| | | GRUPO | | | |
|-------------|----|-------------|--------------|-------|--------|
| | | CONTROL | HEMODILUCION | Total | |
| HIPOTENSION | SI | Frecuencia | 1 | 3 | 4 |
| | | % del total | 3.6% | 10.7% | 14.3% |
| | NO | Frecuencia | 13 | 11 | 24 |
| | | % del total | 46.4% | 39.3% | 85.7% |
| Total | | Frecuencia | 14 | 14 | 28 |
| | | % del total | 50.0% | 50.0% | 100.0% |

Esta tabla muestra el número de pacientes que presentó hipotensión, observando que en el grupo control solo 1 paciente si presentó (3.6%), 13 no presentaron hipotensión (46.4%). En el grupo Hemodilución 3 pacientes si presentaron hipotensión (10.7%) y 11 no la presentaron (39.3%).

Tabla 6. PRUEBA DE CHI-CUADRADO SOBRE LA FRECUENCIA DE HIPOTENSION EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA” DURANTE EL AÑO 2014.

| Pruebas de chi-cuadrado | | | | | |
|---|--------------------|----|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) | Sig. exacta (bilateral) | Sig. exacta (unilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson | 1.167 ^a | 1 | .280 | | |
| Corrección por continuidad ^b | .292 | 1 | .589 | | |
| Razón de verosimilitudes | 1.213 | 1 | .271 | | |
| Estadístico exacto de Fisher | | | | .596 | .298 |
| Asociación lineal por lineal | 1.125 | 1 | .289 | | |
| N de casos válidos | 28 | | | | |

a. 2 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2.00.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

En la tabla 6 observamos que se obtuvo mediante la prueba de Chi-Cuadrado un valor de $p= 0.280$, lo cual NO FUE ESTADISTICAMENTE SIGNIFICATIVO.

4.- En cuanto al cuarto objetivo sobre la evaluación de incidencia de reacciones secundarias postransfusionales no se observó ningún caso de reacción febril, prurito, urticaria, broncoespasmo ni lesión pulmonar aguda en ninguno de los pacientes.

5.-En cuanto al quinto objetivo sobre la evaluación del Sangrado Transquirúrgico se obtuvo el siguiente resultado:

Tabla 7: SANGRADO QUIRURGICO POR GRUPOS EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA” DURANTE EL AÑO 2014.

| | | GRUPO | | Total | |
|--------------------------|-------------|-------------|--------------|-------|--------|
| | | CONTROL | HEMODILUCION | | |
| SANGRADO QUIRURGICO (ml) | < 500 | Frecuencia | 6 | 3 | 9 |
| | | % del total | 21.4% | 10.7% | 32.1% |
| | 501 a 1000 | Frecuencia | 7 | 9 | 16 |
| | | % del total | 25.0% | 32.1% | 57.1% |
| | 1001 a 1500 | Frecuencia | 1 | | 1 |
| | | % del total | 3.6% | | 3.6% |
| | 1501 a 2000 | Frecuencia | | 2 | 2 |
| | | % del total | | 7.1% | 7.1% |
| Total | | Frecuencia | 14 | 14 | 28 |
| | | % del total | 50.0% | 50.0% | 100.0% |

En la tabla 7 se muestra el sangrado quirúrgico por grupo, observándose que en el grupo Control 6 pacientes sangraron menos de 500 ml(21.4%) 7 pacientes de 501 a 1000 ml (25%) y 1 paciente de 1001 a 1500 ml (3.6%).

En el grupo de Hemodilución 3 pacientes sangraron menos de 500 ml (10.7%), 9 pacientes de 501 a 1000 ml (32.1%) y 2 pacientes de 1501 a 2000 ml (7.1%).

Tabla 8. PRUEBA DE CHI-CUADRADO SOBRE EL SANGRADO TRANSQUIRURGICO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA” DURANTE EL AÑO 2014.

| Pruebas de chi-cuadrado | | | |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------------|
| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson | 4.250 ^a | 3 | .236 |
| Razón de verosimilitudes | 5.429 | 3 | .143 |
| Asociación lineal por lineal | 1.992 | 1 | .158 |
| N de casos válidos | 28 | | |

a. 6 casillas (75.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .50.

En la tabla 8 observamos que se obtuvo mediante la prueba de Chi-Cuadrado un valor de $p= 0.236$, lo cual NO FUE ESTADISTICAMENTE SIGNIFICATIVO.

6.- En cuanto al último objetivo referente a la cuantificación de uresis el resultado obtenido fue el siguiente:

TABLA 9: CUANTIFICACION DE URESIS POR GRUPO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA” DURANTE EL AÑO 2014.

| VARIABLE | N | CONTROL $\bar{X} \pm E.E$ | N | HEMODILUCION $\bar{X} \pm E.E$ | t | Sig |
|-------------|---|------------------------------|----|-----------------------------------|--------|-------|
| Uresis (ml) | 7 | 217.14±88.84 | 11 | 425.45±39.57 | -2.142 | .027* |

La tabla 9 muestra la uresis cuantificada en ambos grupos, donde se observa que en el grupo control solo se logró cuantificar a 7 pacientes con un promedio de 217.14 ml y una desviación estándar de 88.84 ml. En el grupo de Hemodilución se cuantifico a 11 de los 14 pacientes con una uresis promedio de 425.45 ml y una desviación estándar de 39.57 ml. El valor de p fue estadísticamente significativo con una p= 0.027

16 DISCUSION

Este estudio clínico, prospectivo, comparativo, aleatorizado, ciego y longitudinal, se realizó en el Hospital General “Dr. Miguel Silva” de Morelia, Michoacán a 28 pacientes adultos de ambos sexos, con edad entre 20 y 70 años sometidos a cirugía de cadera bajo la técnica anestésica de bloqueo subaracnoideo.

Se formaron 2 grupos de 14 pacientes cada uno, el primero fue el grupo control y el grupo 2 el grupo de la Hemodilución normovolémica.

Dentro de los objetivos alcanzados se observó que la necesidad de transfusión Homóloga fue menor en los pacientes que se les realizó la Hemodilución, coincidiendo con Bryson GL quién publicó un meta-análisis de 24 estudios de Hemodilución normovolémica observado una impresionante disminución de sangre transfundida en los pacientes sometidos a hemodilución.¹⁶

Ésta técnica no disminuye al 100% la necesidad de transfusión sanguínea, ya que la decisión de transfundir al paciente depende del anestesiólogo o del médico tratante aunque se debe tener apego a los lineamientos de transfusión e individualizar a cada paciente, además la adecuada hemostasia transquirúrgica depende de la habilidad del cirujano factor independiente que en este estudio no se tomo en cuenta.

Se observó que la Hemodilución Normovolémica es bien tolerada y no se afectan los signos vitales como la Frecuencia Cardiaca y la Presión Arterial lo que la hace una técnica segura y efectiva como técnica de ahorro hemático. Spahn concluyó que la hemodilución normovolémica es bien tolerada independientemente de la edad.¹¹

Coincidimos con otros estudios en que la técnica de hemodilución es prácticamente fácil de realizar y a un costo bajo. Munk Terri realizó un estudio sobre varias técnicas de ahorro hemático concluyendo que la Hemodilución Normovolémica es la menos costosa.¹⁷

En cuanto a las reacciones Postransfusionales no se observó ninguna en los 2 grupos. Al igual que los estudios referenciados donde no mencionan la existencia de alguna reacción.

Hubo limitación en la evaluación de la uresis ya que no a todos los pacientes fue posible cuantificarla.

La trascendencia de este trabajo es que demuestra que se disminuye de manera significativa la utilización de la Transfusión Homóloga a los pacientes que se programan para realizar cirugías en las que se prevé el sangrado quirúrgico sea mayor, siendo de mucha importancia ya que disminuye los problemas asociados a la Transfusión ya comentados y los costos.

Finalmente quiero citar al autor Marina Jamnich quién publicó en su artículo de revisión “*Acute Normovolemic Hemodilution: Physiology, Limitations, and Clinical Use*” quien concluye lo siguiente.⁵

LA DECISIÓN DE REALIZAR O NO LA HEMODILUCIÓN NORMOVOLEMICA DEBE HACERSE DE MANERA INDIVIDUAL BASADO EN EL CONOCIMIENTO ACTUAL, EN LA FORMACION DEL PERSONAL DE ANESTESIOLOGIA Y ADAPTADO A LAS NECESIDADES DEL PACIENTE PARA SERVIR MEJOR A ÉL.

17 CONCLUSIONES

- Se alcanzo el 100% de los objetivos planteados, excepto en la cuantificación de la uresis en el grupo control solo se alcanzo el 50% y en el grupo de hemodilución el porcentaje alcanzado fue del 78.6 %.
- Se confirmo la Hipótesis (i): La necesidad de transfusión Homóloga en los pacientes sometidos a cirugía de cadera bajo hemodilución normovolémica es menor que en los pacientes sometidos a cirugía de cadera sin Hemodilución Normovolémica.
- El 100% de los pacientes acepto el procedimiento del hemodilución normovolémica.

18 RECOMENDACIONES

De acuerdo al trabajo realizado, a la información publicada y a la NORMA Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, se recomienda que se realice la Hemodilución Normovolémica.

Es una buena técnica de Ahorro Hemático

Es una técnica segura, fácil y accesible.

Se recomienda difundir los resultados.

Presentación de tesis y de cartel.

Publicación en revista de anestesiología.

19 ANEXOS

ANEXO 1

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Lugar y fecha _____

Por medio de la presente acepto participar en el proyecto aleatorizado de investigación, con el título siguiente: "AUTOTRANSFUSIÓN Y HEMODILUCIÓN NORMOVOLÉMICA COMO UNA ALTERNATIVA A LA TRANSFUSIÓN HOMÓLOGA EN CIRUGÍA DE CADERA".

Se me ha explicado que mi participación consistirá en la cooperación con las instrucciones para la realización de la técnica anestésica y manejo en la hemodilución normovolemica, así como contestar verazmente las preguntas realizadas en el preanestésico, transanestésico y postanestésico. Declaro que se me ha explicado los beneficios derivados del estudio, así como los posibles riesgos, inconveniente y molestias.

El investigador principal se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo cuando sea ventajoso para mi tratamiento, así como responder a cualquier pregunta y 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.

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 del hospital.

El investigador principal me ha asegurado que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pueda hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre y firma del paciente: _____

Nombre y firma del investigador: _____

Testigo

Testigo

ANEXO 2

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FECHA _____

GRUPO DE ESTUDIO: GRUPO 1 GRUPO 2 (HN). Inicio cirugía: _____ Fin cirugía: _____

PACIENTE: _____

SEXO: _____ EDAD(años): _____ PESO(Kg): _____ ASA: I II III

DIAGNÓSTICO : _____

TIPO DE CIRUGIA: _____

| Parámetro | PREOPERATORIO | POSOPERATORIO |
|-------------|---------------|---------------|
| Hemoglobina | | |
| Hematocrito | | |

| Hora | basal | 5min | 10min | 15min | 30min | 60min | 1 hr | 2 hr | 3 hr | 4hr |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-----|
| Signos vitales | | | | | | | | | | |
| FC | | | | | | | | | | |
| TA | | | | | | | | | | |
| TA MEDIA | | | | | | | | | | |
| TEMPERATURA | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---------|
| ¿NECESITÓ TRANSFUSIÓN HOMÓLOGA ? | SÍ - NO |
| VOLÚMEN TOTAL DE SANGRE HOMÓLOGA TRANSFUNDIDA | ML |
| ¿REACCIÓN POSTRANSFUSIONAL? | SÍ - NO |
| ¿CUÁL? | |

SANGRADO QUIRURGICO: _____ ML URESIS: _____ ML

PARA GRUPO 2 (HN)

| | |
|--|---------|
| VOLÚMEN TOTAL DE SANGRE AUTÓLOGA TRANSFUNDIDA | ML |
| ¿REACCIÓN POSTRANSFUSIONAL? | SÍ - NO |
| ¿CUÁL? | |

ANEXO 3

ENCUESTA DE ACEPTACION:

¿ACEPTA QUE SE LE REALICE EL PROCEDIMIENTO DE HN? El cuál consiste en extracción de sangre permisible y su reposición simultanea con soluciones con el fin de disminuir la pérdida sanguínea transquirúrgica y al término de la cirugía autotransfundirse.

SÍ - NO

¿LE PRODUCE TEMOR LA AUTOTRANSFUSIÓN? La cuál consiste en extraer su sangre, almacenarla y posterior a su cirugía transfundirse su propia sangre.

SÍ - NO CUAL:

¿LE PRODUCE TEMOR LA TRANSFUSIÓN HOMÓLOGA? La cuál consiste en la administración de sangre de otra persona compatible a su tipo sanguíneo.

SÍ - NO CUAL:

¿AUMENTÓ EL TIEMPO DE PROGRAMACIÓN DE LA CIRUGIA POR FALTA DE DONADORES? SÍ - NO

20 REFERENCIAS:

- (1) López Espinosa JA. Apuntes para la historia de las transfusiones sanguíneas. Rev. Cubana Med Gen Integr 1997;
- (2) Suvarín Cruz Diéguez. Autotransfusión y Hemodilución Normovolémica en pacientes intervenidos quirúrgicamente por afecciones de cadera. Rev. Cub. AnesRean. 2005;
- (3) M. Basora Macaya. From blood-saving techniques to patient blood management. Rev. Española de Anestesiología y Reanimación. 2012
- (4) Gómez Carmen Beatriz. Hemodilución Normovolémica Aguda. Simposium 2012
- (5) Jamniki M. Acute normovolemichemodilution: Physiology, Limitations and Clinical Use. J of Cardiovascular and Vascular Anesthesia 2003
- (6) J. V. LLAU. Técnicas de ahorro de sangre en cirugía ortopédica. Rev. Esp. Cir. Osteoart 1998
- (7) Warner David S., M.D., Editor. *Reducing Noninfectious Risks of Blood Transfusion*. Anesthesiology 2011
- (8) Bryson GL. Does Acute Normovolemic Hemodilution Reduce Perioperative Allogenic Transfusion? A Meta-Analysis. Anesth Analg 1998
- (9) Kleinert K y col. Alternative Procedures for Reducing Allogeneic Blood Transfusion in elective Orthopedic Surgery. HSSJ 2010
- (10) Recommendations for the transfusion management of patients in the perioperative period. II. The intraoperative period. Giancarlo Maria Liumbruno, Francesco Bennardello, Angela Lattanzio, Pierluigi Piccoli, Gina Rossetti, for the Italian Society of Transfusion Medicine and Immunohaematology (SIMTI) Working Party Blood Transfus 2011

- (11) Olsfanger D y col. Acutenormovolemichemodilution decreases postoperative allogenic blood transfusion after total knee replacement. Br. J Anesth 1997
- (12) Kleinert K y col. Alternative Procedures for Reducing Allogeneic Blood Transfusion in elective Orthopedic Surgery. HSSJ 2010
- (13) Tena Tamayo C. .Blood transfusion and patient rights.Revista CONAMED, Vol. 10, Núm. 2, abril - junio, 2005
- (14) NORMA Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos
- (15) Fontenelle Ribeiro Marcelo Augusto, Volume replacement in trauma, Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery 2009
- (16).Virmani Sanjuana. Acute normovolemic hemodilution is not beneficial in patients undergoing primary elective valve surgery. Ann Card Anaesth 2010
- (17) Areli Rojas Rocio. Normovolemic haemodilution, tocardiac surgery. Revista Mexivana de Anestesiología. 2003
- (18) Fernández Suárez Lázaro Manuel. Hemodilución Normovolémica Intencional. Alternativa práctica para la transfusión Homóloga de sangre en cirugía general y especializada. Rev. Cubana 2000
- (19) Rodríguez Moyado Héctor. Rev. Medica IMSS 2005
- (20) Eipsten NE. Bloodless spinal surgery: a review of the normovolemic hemodilution technique. Long Island Neurocirugía Associates 2008
- (21) . Restorf W, Ölfing B, Holtz J, et al. Effect of increased blood fluidity through hemodilution on coronary circulation al rest and during exercise in dogs. Pluij arts. 1997; II 357- 60.
- (22) .Argüero Sánchez Ruben. Hemodilución en medicina y cirugía. JGH edit. 2000; 333-335.

(23) De Wall RA, Taylor R, O brien Ch, et al. Hemodilution perfusion for all types of open heart surgery. Int Med Dig 1986. 3: 23.

(24) Scheneditz D, Kainz T, Morser M, et al. Influence of tonicity on the viscoelastic properties of Blood during isovolemic dilution. Basic Res Cardio. 1987;82;388-95.

(25) Rojas Jaimes Rocío Areli, Dra. Eva María Ortiz Ramírez, Dr. Raúl Medina Barrera. Hemodilución Normovolémica aguda en pacientes sometidos a revascularización coronaria. Rev. Mex. De Anestesiología, 2003.