

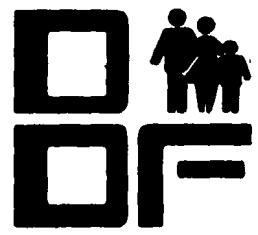
11209
2 ej 11



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Dirección General de Servicios Médicos del Departamento del Distrito Federal

Dirección de Enseñanza e Investigación

Curso Universitario de Especialización en Cirugía General

HEMODILUCION PREOPERATORIA AGUDA

TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA

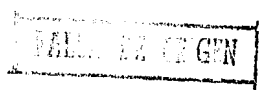
P r e s e n t a

DR. LORENZO AVILA BAZARTE

**Para obtener el grado de:
ESPECIALISTA EN CIRUGIA GENERAL**

Director de Tesis: Dr. HUGO MEJIA ARREGUIN

1 9 8 6





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 está 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.

I N D I C E

I	INTRODUCCION
II	ANTECEDENTES
III	OBJETIVOS
IV	MATERIAL Y METODOS
V	RESULTADOS
VI	ANALISIS DE RESULTADOS
VII	CONCLUSIONES
VIII	RESUMEN
IX	BIBLIOGRAFIA

I N T R O D U C C I O N

Gracias a la disponibilidad de sangre para transfundir y a las nuevas técnicas quirúrgicas y anestésicas, es posible - intervenir con éxito pacientes en los cuales se espera un san grado transoperatorio de más del 30% de su volumen sanguíneo total. Sin embargo, con la explosión demográfica y el mayor - número de cirugías que requieren el uso de transfusión, las - necesidades han superado en forma impresionante a la disponi- bilidad, sobre todo tratandose de tipos sanguíneos raros.

Por otra parte, a pesar de los avances tecnológicos y al cuidado que se pone en los Bancos de Sangre en el cumplimien- to de las normas básicas de seguridad transfusional, los efec- tos desfavorables consecutivos a las transfusiones de sangre se siguen presentando. Se ha calculado que hasta en un 28% de los receptores de sangre se presentan reacciones molestas de tipo febril. Las reacciones de tipo alergico, calculadas en un 4%, se deben en la mayoría de los casos a incompatibilidad a determinadas proteínas del plasma y algunas veces son de - consecuencias serias. Pero lo más molesto es la frecuencia de enfermedades transmisibles por transfusión, de tal manera que se ha calculado que el 10% de los casos de Hepatitis B detec- tados en EUA y Europa son atribuibles a la transfusión; en Es- paña cerca de un 25% y no se tienen estadísticas exactas en - México. Otras enfermedades atribuibles al uso de la transfu- sión son la infección por citomegalovirus (10-20%) y el Sínd- rome de inmunodeficiencia Adquirida (SIDA). (6,9).

Ante los hechos antes expuestos es imperativo encontrar un método sencillo que nos permita el ahorro en el consumo de sangre de Banco, que pueda ser utilizado con seguridad y ven- tajitas en paccintes programados para cirugía en los cuales se espere un sangrado transoperatorio calculado entre el 10 y 30% o mas de su volumen sanguíneo total.

En este estudio se analiza un método simplificado de hemo dilución preoperatoria aguda con almacenaje de sangre para autotransfusión transoperatoria con la finalidad de reducir - las necesidades de sangre de Banco. Este método se basa en una reducción del contenido eritrocitario del plasma, remplazado - por alguno de sus substitutos, lo cual lleva a niveles de hematocrito moderados (25-30%) y en estado de normovolemias bien tolerado por mecanismos homeostáticos. Esto permite una reducción de las pérdidas eritrocitarias durante el sangrado trans operatorio ya que está reducido el hematocrito y convierte al paciente en su propio donador al reponer las pérdidas con sangre autologa.

A N T E C E D E N T E S

Ya era conocido por nuestros antepasados que una pérdida sanguínea moderada podía ser compensada mediante un estado de reposo por tiempo variable.

En el Siglo XVI se tenía la costumbre de realizar sangrías, que los más probable es que causara más muertes que curaciones, sin embargo representa una forma primitiva de hemodilución.

Gelin en 1950 observó que los pacientes traumatizados - desarrollaban a menudo una hemodilución inducida natural como respuesta homeostática, a lo que llamó "anemia lesional". Efecto que más tarde Moore, en 1974, llamó anemia posthemorrágica estabilizada y explicandola como un proceso homeostático de reposición de volumen de origen transcáptilar.(15).

La idea de hemodilución inducida en cirugía tuvo su origen con el empleo de la bomba de circulación extracorpórea. Inicialmente la máquina corazón-pulmón era voluminosa y tenía hasta 3 litros de capacidad para llenar el oxigenador, el intercambiador de calor y la tubería. Originalmente los circuitos extracorpóreos solían cebarse (llenarse) con sangre heparinizada, pero pronto aparecieron problemas para abastecerse de la misma, almacenarla, hacer pruebas cruzadas, la lentitud del flujo en la microcirculación, el riesgo de hepatitis y el alto costo del procedimiento. Estos problemas se redujeron mediante la introducción de solución glucosada al 5% como líquido para cebar la bomba. Esto trajo otros problemas como son la excreción rápida del líquido, volúmenes urinarios excesivos y depleción de potasio, sodio y cloro. Sin embargo, se observó que mediante esta hemodilución inducida, había un mejor flujo a través de la microcirculación y disminuían el daño renal, la acidosis, y la hemorragia postoperatoria.(4,13).

A partir de 1960 el Dr. Konrad Messmer y Hint publican sus primeros estudios sobre respuestas fisiológicas básicas -

-durante la hemodilución normovolémica, demostrando que la - reducción del hematocrito hasta en una tercera parte, aumenta - ba la capacidad de transporte de oxígeno en el organismo en - un 10% aproximadamente. Las condiciones previas eran que el - volumen de sangre fuese normal, el corazón estuviese relativa - mente sano y se mantuvieran las condiciones de reposo.(14). Para 1972 ya sientan las bases de la hemodilución normovolémi - ca inducida , definiendo a esta como una dilución aguda en la - concentraci^on de eritrocitos del contenido plasmático, sea - por intercambio sanguíneo ó a su remplazo con substitutos del - plasma.

El mecanismo por el cual se mantiene o mejor la oxigena - ción de los tejidos en hemodilución controlada a pesar de la - disminución del hematocrito y la hemoglobina, se debe funda - mentalmente a un aumento del gasto cardiaco compensador. A pe - sar de estar disminuido el oxígeno arterial, el transporte de - oxígeno total es mantenido por ese aumento del gasto cardiaco - y la perfusión tisular. (1,2,4,14).

Estudios que correlacionaron la PO₂ tisular efectuada - sobre músculo esquelético, hígado, páncreas, intestino y ri - ñón con el gasto cardiaco observado durante el proceso de - hemodilución, demostraron que a valores de hematocrito de 30% - el gasto cardiaco aumentó en un 50%, a valores de 25% el au - mento registrado fué de un 80-100%. Mientras tanto no existía - ninguna alteración en la oxigenación tisular en los órganos - investigados hasta un hematocrito de 20%. (4,14).

Existen otros factores que en forma muy impresionante fa - cilitan esta respuesta cardiovascular.

Efecto sobre la viscosidad sanguínea.

Alrededor de las 2/3 partes del volumen sanguíneo circula - nte se encuentra en las vénulas y pequeñas venas, en las - que la velocidad de deslizamiento de la sangre es relativamen - te baja. La mayor parte del volumen circulante ofrece una re - sistencia al flujo lo cual hace que durante la anestesia y en

la enfermedad vascular periférica exista una éstasis microvascular intermitente. La viscosidad de la sangre durante el procedimiento de hemodilución es reducida por un aumento de la velocidad de deslizamiento de la sangre y una disminución del hematocrito. Esto ocasiona una menor resistencia al flujo sanguíneo con aumento de los flujos coronario, carotídeo, esplácnico y renal, siempre y cuando el hematocrito no descienda por debajo del 20%. Esta disminución de la resistencia periférica total hace que el gasto cardíaco pueda aumentar por demanda sin un mayor aumento de la carga de trabajo, lo cual permite que la presión arterial se mantenga dentro de límites normales. (1,14).

Efectos sobre retorno venoso y volumen latido.

Como la fluidez de la sangre está aumentada y su fricción sobre la pared de las arteriolas y capilares disminuye, el retorno venoso aumenta y como consecuencia el gasto cardíaco también aumenta. A pesar de este aumento en el gasto cardíaco durante la hemodilución normovolémica, la frecuencia cardíaca permanece constantemente dentro de límites normales, lo cual indica que este gasto cardíaco incrementado depende de un aumento del volumen latido. Ya que esto solo puede ser sostenido por un aumento del retorno venoso correspondiente, existe la necesidad de mantener la volemia normal. El intercambio de sangre por hemodiluyente debe hacerse no solo en volúmenes iguales sino que a la misma velocidad. Cualquier aumento en el ritmo cardíaco durante la hemodilución indica hipovolemia o un grado excesivo de hemodilución. (1,2,4,14).

Existen otros mecanismos compensadores de reserva que sólo se ponen en marcha bajo hemodilución extrema (hematocrito menor de 20%) como son el aumento de la extracción de oxígeno por los tejidos y la disminución de la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno. Esto confirma que durante la hemodilución --

normovolémica limitada (hematocrito de 30%) los mecanismos homeostáticos compensadores se deben casi exclusivamente a un aumento del gasto cardiaco y la perfusión tisular. (4,13 21).

Limitaciones de la hemodilución:

Dado que la seguridad del procedimiento de hemodilución depende de la capacidad del corazón para aumentar el gasto cardiaco, no deben ser sometidos a este método a pacientes con enfermedad miocárdica o coronaria, hipovolemia, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, fallo hepático, insuficiencia renal y anemia (1,2,3,14,21).

Elección del hemodiluyente:

Como el mantenimiento de la normovolemia es una condición absolutamente necesaria para la cirugía con hematocritos bajos, el hemodiluyente empleado debe permanecer un tiempo suficiente para mantener la volemia durante la operación y el período postoperatorio inmediato.

Los cristaloides se excluyen ya que permanecen poco tiempo en el espacio intravascular y por lo tanto se requiere un manejo de volúmenes excesivos. Además, en estado de dilución hay una reducción de la presión coloidosmótica del plasma, se altera el equilibrio de Starling y se produce edema tisular. (7,12,19).

La albúmina humana y las soluciones de proteínas plasmáticas son buenos expansores del plasma pero se encuentran poco disponibles y son caros. Su vida media es demasiado larga (4-15 días) para permitir la retransfusión inmediata de sangre autóloga, sin el riesgo de sobrecarga circulatoria. (12).

El dextrán 40 permanece en el lecho vascular por un tiempo de 4 a 8 horas, que es el tiempo de duración de la mayoría de las cirugías. Es menos costoso que las soluciones de albumina y dado que su efecto máximo de retención de agua en el espacio intravascular se produce en las dos primeras horas posteriores a su infusión, permite la retransfusión de sangre autóloga sin riesgo de sobrecarga circulatoria. (7,17).

Precauciones con el Método:

- 1.- La hemodilución puede provocar hipoxia si se permite que el hematocrito descienda por debajo de 20%, en cuyo caso la sangre autóloga debe ser retransfundida para aumentar el contenido de oxígeno de la sangre. La hipoxia también puede presentarse si el gasto cardíaco no puede ser aumentado por falla miocárdica. Para detectar esto se debe llevar un control de la PVC transoperatoria.
- 2.- Como la hemodilución disminuye los factores de coagulación, se debe vigilar que el tiempo de protrombina y tiempo parcial de tromboplastina se encuentren dentro de límites normales o fisiológicos durante la hemodilución inducida. En la mayoría de los casos no hay aumento de las pérdidas sanguíneas transoperatorias.
- 3.- Aunque el índice de reacciones anafilactoides con el uso de dextrans es bajo, se debe vigilar esta eventualidad. En un estudio realizado en Alemania sobre 200,906 infusiones, se encontró un 0.032% de reacciones leves y un 0.008% de reacciones severas (16).

- 4.- La dosis de dextranos no debe exceder un límite de 1.5 gr/kg de peso corporal por día para evitar la interferencia con la coagulación sanguínea.

APLICACIONES DE LA HEMODILUCION EN CIRUGIA:

Se han diseñado diferentes métodos de hemodilución - aplicadas a la cirugía con la finalidad de reducir las necesidades de sangre de Banco y por consecuencia las complicaciones que pueden sucitarse por el uso y abuso de la transfusión.

Son tres las técnicas básicamente:

1.- Extracción preoperatoria y almacenaje:

Consiste en extraer sangre al paciente días previos a la operación. Tiene la desventaja de que los glóbulos rojos deben ser conservados bajo congelación profunda, es costoso y una vez descongelados los eritrocitos deben ser usados dentro de las 24 horas siguientes.

2.- Extracción preoperatoria aguda y hemodilución:

Es el método que se analiza en este estudio y consiste en el recambio sangre-hemodiluyente momentos antes de iniciarse el acto quirúrgico, con reducción del hematocrito a valores del 30%

La cantidad de sangre a extraer se calcula por la fórmula de Bourke y Smith. Estudios previos indican que puede ser llevada a cabo con mínimo monitoreo con buenos márgenes de seguridad. La sangre autóloga se usa para reponer las pérdidas transope

-ratorias convirtiendo al paciente en su propio donador. La pérdida de eritrocitos durante el sangrado transoperatorio es menor dado que está reducido el hematocrito.

3.- Hemodilución perioperatoria:

En este método no se realiza extracción preoperatoria de sangre. Las pérdidas de sangrado transoperatorio son repuestas con dextrán 40 para ir hemodiluyendo al paciente hasta valores hematocrito dependientes de la cantidad de sangrado, cuidando de no caer a niveles de hematocrito por debajo del --30%. Tiene la desventaja de que depende más de la sangre de Banco, pero es una buena alternativa para disminuir su consumo.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO**OBJETIVO FINAL:**

Demostrar que el método de hemodilución preoperatoria aguda permite el ahorro en el consumo de sangre de Banco, - en pacientes sometidos a cirugía electiva que presenten san grados transoperatorio de más del 10% de su volumen sanguíneo total.

OBJETIVOS INTERMEDIOS:

- 1.- Demostrar que es un método seguro y sencillo en su ejecución con un mínimo de monitoreo y sin complicaciones para el paciente.
- 2.- Analizar los cambios fisiológicos que se suceden - con el método y compararlos con los reportados en la literatura.
- 3.- Comparar los resultados con un grupo control para determinar el grado de efectividad y ventajas del método.
- 4.- Motivar hacia el uso más racional de la sangre y - sus derivados.

M A T E R I A L Y M E T O D O S

PACIENTES:

Se estudiaron 20 pacientes programados para cirugía electiva de los servicios de Cirugía general y Ortopedia del Hospital General y de Urgencias Coyoacán de los Servicios Médicos del Departamento del Distrito Federal, en el lapso de tiempo comprendido de Mayo a Noviembre del año de 1985.

A todos se les realizó historia clínica, biometría hemática completa, química sanguínea, electrolitos séricos, proteínas plasmáticas, pruebas de coagulación, pruebas de funcionamiento hepático, tele de tórax, tipificación de grupo sanguíneo y Rh y valoración cardiopulmonar como métodos de evaluación preoperatoria y de selección.

Criterios de Inclusión:

- Edad menor de 50 años
- Programado para cirugía electiva
- Sangrado transoperatorio esperado entre el 10 y 30% del volumen sanguíneo total.
- Hematocrito mayor de 35% y hemoglobina mayor de 11.5 gr%.
- Ausencia de enfermedad cardíaca o sistémica grave.

Todos los pacientes en buenas condiciones generales y con ausencia de enfermedad coronaria obstructiva, insuficien

-cia cardiaca, insuficiencia pulmonar crónica, cirrosis hepatica, insuficiencia renal o alteraciones de coagulación

Para su estudio se formaron dos grupos de pacientes ca da uno- El grupo I fué manejado con el método de hemodilu- ción preoperatoria aguda y reposición transoperatoria con x sangre autóloga y el Grupo II fué de control y manejado - en forma convencional sin el uso de alguno de los métodos - de hemodilución.

GRUPO I: HEMODILUIDOS

Fueron 10 pacientes, 9 hombres y 1 mujer, con edad pro medio de 25 años (rangos de 16-34 años), el peso promedio - fué de 63 kg (rangos de 50-84 kgs). La hemoglobina preope ratoria con promedio de 12.7 gra % (variaciones de 11.7 a 14 gr %) y el hematocrito promedio fué de 41% (variacio - nes de 37 a 48 %). Las indicaciones para cirugia fueron - las siguientes: Cierres de colostomía por laparotomía con múltiples adherencias de intestino delgado 4 pacientes, - trombosis de injerto de vena safena en arteria poplítea de- recha 1 paciente, osteosíntesis por fractura de fémur 4 pa- cientes.

GRUPO II: NO HEMODILUIDOS

Fueron 10 pacientes, 9 hombres y 1 mujer, con edad pro medio de 27 años (rangos de 14-45 años), peso promedio - de 59.2 kgs (rangos de 45-70 kgs). La hemoglobina promed- io de 12.4 gr % (variaciones de 11.6 - 14 gr %) y el hema tocrito preoperatorio promedio de 40.2% (variaciones de 35 a 50%). Las indicaciones para cirugia fueron: Ileotransver

so anastomosis con adherencias de intestino delgado 2 pa -
 cientes, cierre de colpostomía tipo Hartman 1 paciente, de-
 corticación pleural 1 paciente, plastia de uretra por este-
 nosis postraumatica 1 paciente, osteosíntesis de fémur 1 pa-
 ciente y osteosíntesis por fractura transtrocantérica 1 pa-
 ciente.

MATERIAL UTILIZADO

- Bolsas recolectoras de sangre (Travenol)
- Dextrán 40 (Rheomacrodex)
- Llaves de tres vías.
- Catéteres centrales
- Escala de medición de PVC
- Tubos capilares para microhematocrito.

TECNICA DE HEMODILUCION:

La extracción de sangre se realizó momentos antes de i-
 niciarse la cirugía , lo que se realizó en un tiempo prome-
 dio de 45 minutos por paciente. El volumen de extracción-re-
 posición fué hasta llevar el hematocrito del paciente a un
 30% lo cual fué calculado con la fórmula de Bourke y Smith:

$$X = V (Htr - Htd) \left(3 - \frac{Htr + Htd}{2} \right)$$

V = volumen sanguíneo circulante calculado en
 70 ml/kg en adultos.

Htr= hematocrito real

Htd= hematocrito deseado.

La reposición de volúmen fué simultánea y a la misma velocidad que la extracción sanguínea, realizándose con dextrán 40 (Rheomacrodex), administrando un volumen igual a la cantidad de sangre extraída sin rebasar la dosis máxima que se permite en 24 hs (1.5 gr/kg/día), para evitar los problemas de coagulación.

Durante el acto quirúrgico, las pérdidas sanguíneas se repusieron con sangre autóloga extraída en el período preoperatorio, iniciando con la sangre que se extrajo al final del proceso de hemodilución y cuidando que el hematocrito no descendiera a 25%, ni sobrepasara 30%. Al terminar la fase sangrante de la cirugía, se readministró la sangre autóloga para llevar el hematocrito a valores más elevados.

METODO DE EVALUACION:

-Evaluación post-sangrado y hemodilución:

Se realizó esta evaluación mediante el monitoreo de las constantes vitales y PVC, registradas pre, trans y posteriores al proceso de hemodilución.

Se efectuaron gasometrías de control, sólo en 4 de los pacientes que se sometieron al procedimiento, básicamente para tener una idea del contenido arterial y venoso de oxígeno y observar el consumo promedio de oxígeno por el organismo.

Estos cambios se correlacionaron con el grado de hematocrito que se registraba durante el proceso de hemodilución para evaluar la tolerancia del paciente al procedimiento.

-Evaluación transoperatoria:

Se realizó por monitoreo de las constantes vitales, la

cantidad del sangrado transoperatorio y las necesidades de sangre homóloga.

-Evaluación postoperatoria:

Se efectuó mediante los resultados de laboratorio de hemoglobina y hematocrito tomadas a las 24 hs del período postoperatorio y evaluando los porcentajes de la disminución en comparación con los controles.

-Complicaciones:

Se evaluaron según la evolución clínica de los pacientes.

R E S U L T A D O S

GRUPO I: HEMODILUIDOS

1. Evaluación post-sangrado y hemodilución

a) Grado de hemodilución. El volumen sanguíneo extraído en promedio fue de 1040 ml (rangos de 500 a 1500 ml), con un volumen promedio de reposición con Rheomacrodex de 1060 ml (rangos de 700 a 1500 ml), llevando al hematocrito a un promedio de 30.5% (rangos de 27 a 31%). Los datos obtenidos en el paciente pueden observarse en la tabla 1.

b) Constantes vitales. No se presentó mala tolerancia al procedimiento de hemodilución en ningún paciente. Los cambios más importantes que se registraron fueron en la frecuencia cardíaca y la PVC, parámetros que tendieron a incrementarse en grado mínimo con respecto a las cifras de control que se tomaron antes del procedimiento de hemodilución. La tensión arterial no se modificó de manera importante en el proceso. En la gráfica 1 se representan los valores registrados en las constantes vitales y se correlacionan con el grado de hemodilución.

c) Monitoreo gasométrico. Sólo se realizó en 4 de los pacientes estudiados, por lo que no se pueden dar resultados concluyentes, pero los datos observados en los pacientes en los que se efectuó, demuestran que aunque el contenido arterial y venoso de oxígeno descendió en 20% en promedio (16 y 12 vol %, respectivamente), en relación al control, la diferencia arterio-venosa de oxígeno se mantuvo dentro de límites normales (5 vol %), lo cual indica que el consumo promedio del oxígeno por los tejidos se mantuvo en la misma pro--

porción que antes del procedimiento de hemodilución.

2. Comportamiento transoperatorio

El acto quirúrgico se llevo a cabo en un tiempo promedio de 2.30 hs (con variaciones de 2-4 hs). Siendo operados 6 pacientes con anestesia general balanceada y 4 bajo bloqueo epidural. El manejo transoperatorio no representó problema alguno, mientras se repusiera de manera adecuada el volumen de pérdidas sanguíneas por medio de la sangre autóloga y cuidando que no descienda el hematocrito a 25%. El comportamiento de las constantes vitales durante el período transoperatorio se incluyeron también en las gráficas 1 y 2.

El volúmen de sangrado transoperatorio en los pacientes hemodiluidos fué en promedio de 810 ml (rangos de 500 a 1200 ml).

No se observó sangrado patológico en el acto quirúrgico, pero sí una mayor tendencia al sangrado en capa. Sin embargo los tiempos de protrombina y tiempo parcial de tromboplastina tomadas en el período postoperatorio, aunque se encontraron más prolongados, todavía estaban dentro de los valores normales. Los valores de TPT fueron de 40 seg en promedio con variaciones de 35 a 45 seg y representaron un 85% de los valores promedio control tomados previos al procedimiento de hemodilución. Para el TP los valores promedio fueron de 17 seg con variaciones de 16 a 18 seg, representando un 85% de los valores promedio control. Estos cambios se correlacionan con el grado de hemodilución y aparecen en la gráfica 3. La mayor tendencia al sangrado en capa por los datos antes expuestos, no se debe a una alteración del mecanismo de la coagulación y puede ser debida a un incremento en la perfusión tisular.

Requerimientos de sangre homóloga. De los 10 pacientes

operados bajo el procedimiento de hemodilución, sólo 2 ameritaron la utilización de sangre de banco (20%), un paciente masculino que durante el período transoperatorio presentó un sangrado de 1200 ml y a pesar de la reposición del volumen con sangre autóloga (1000 ml), persistió con cifras de hematócrito cerca de 25% al término de la fase sangrante de la cirugía, por lo que se le transfundieron 300 ml de paquete globular.

Ocho pacientes no ameritaron el uso de sangre de banco (80%). La sangre autóloga compensó de manera adecuada las pérdidas sanguíneas durante el procedimiento de hemodilución.

3. Evaluación postoperatoria

Las cifras de hematocrito tomadas a las 24 hs del postoperatorio dieron un promedio de 37.5% (rangos de 34 a 42%) con un porcentaje de reducción promedio del hematocrito del 8.8% con respecto a las cifras de control preoperatorias. La hemoglobina postoperatoria promedio fué de 12.0 (rangos de 11 a 13 gr %) con un porcentaje de reducción promedio de 6.5% con respecto a las cifras control preoperatorias. Véase tabla 2.

4. Complicaciones

No se presentaron complicaciones inherentes al procedimiento de la hemodilución, sin embargo, el número de pacientes estudiados es poco para establecer conjeturas.

GRUPO II: NO HEMODILUIDOS

Se evaluaron sólo los resultados transoperatorios y posoperatorios en cuanto a las pérdidas sanguíneas, requerimiento de sangre de banco y los valores de hemoglobina y hematocrito postoperatorios.

Pérdidas sanguíneas. El volumen promedio de sangrado transoperatorio fue de 710 ml (500 a 1200 ml).

Requerimiento de sangre de banco. Tres pacientes no amitaron de una transfusión durante el periodo transoperatorio (30%). En los siete pacientes que sí la requirieron (70%), se utilizó un volumen de sangre total promedio de 570 ml (variaciones de 300 a 900 ml).

Hemoglobina y hematocrito postoperatorios. El hematocrito postoperatorio promedio fue de 37.3% (rangos de 35 a 43%) con un porcentaje promedio de reducción con respecto a las cifras de control de 7.3%. Las cifras de hemoglobina promedio fueron de 11.8 gr % (rangos de 11.3 a 13.2 gr %) con un porcentaje promedio de reducción de 5.6% con respecto al control.

No existieron complicaciones.

PACIENTE	PESO	HEMATOCRITO CONTROL %	VOLUMEN SANGUINEO EXTRAIDO ML	VOLUMEN RHENOMACRIDEX REPUESTO ML	HEMATOCRITO ALCANZADO %
1	58	37	600	600	30
2	64	40	800	800	27
3	84	42	1500	1500	32
4	58	40	1000	1000	29
5	50	37	500	700	30
6	60	42	1000	1000	29
7	62	39	1000	1000	30
8	60	40	1000	1000	31
9	70	48	1500	1500	35
10	65	46	1500	1500	32
PROMEDIO	63.1	41.1	1040	1060	30.5

TABLA 1. VALORES PRE Y POSTHEMODILUACION.

PROMEDIOS	GRUPO	PREO.	POSTO.	DISMINUCION EN %
HEMOGLOBINA	HEMODIL	12.7	12.0	5.8%
	CONTROL	12.4	11.8	5.6%
HEMATOCRITO	HEMODIL	41.1	37.5	8.8%
	CONTROL	40.2	37.3	7.3%

TABLA 2 PROMEDIOS DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO , PORCENTAJES DE DISMINUCION POR GRUPOS.

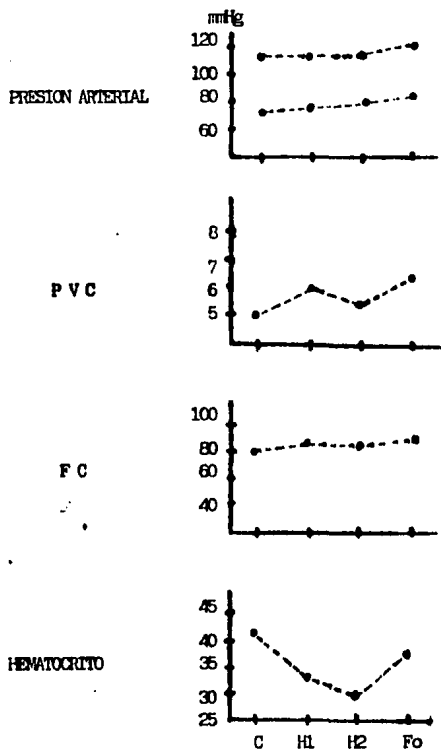
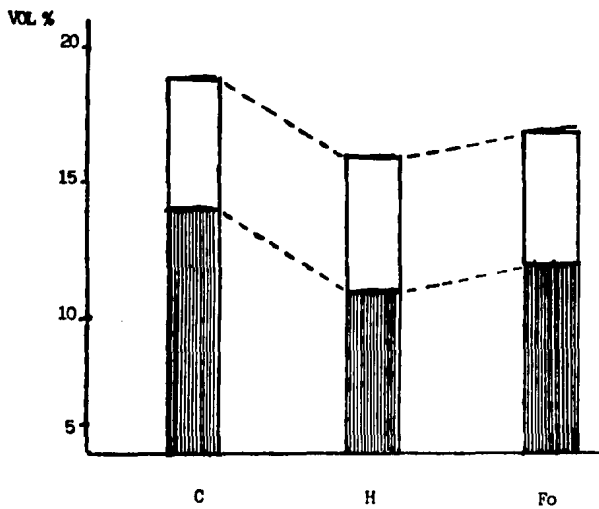


FIGURA 1 CORRELACION ENTRE EL GRADO DE HEMODILUCION Y LAS CONSTANTES VITALES.

C = Control
H1 = Inicio de hemodilución
H2 = Final de hemodilución
Fo = Final de la operación.



GRAFICA 2 CORRELACION DE LOS VALORES DE CONTENIDO ARTERIAL Y VENOSO DE OXIGENO CON LOS GRADOS DE HEMODILUCION.

C = Control

H = Hemodilución

Fo = Fin de la operacion

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se sometieron a T de Student las variables de edad, peso, hemoglobina y hematocrito preoperatorios y volumen de sangrado transoperatorio para ver si había diferencias significativas en los grupos comparados, es decir, entre el grupo hemodiluido y el grupo control.

Se encontró que para la edad no había diferencias importantes (p 0.90). En cuanto al peso, también sin diferencias estadísticas significativas (p 0.90). Para los valores de hemoglobina y de hematocrito preoperatorios tampoco existieron diferencias estadísticamente positivas (p 0.90) e igual para el volumen de sangrado transoperatorio.

Un 80% de los pacientes sometidos al método de hemodilución preoperatoria aguda no necesitaron del empleo de sangre homóloga, mientras que en el grupo control, sólo el 30% de los pacientes no requirieron de sangre del banco. En cuanto al ahorro de sangre por el procedimiento de hemodilución en comparación con el grupo manejado en forma convencional, se utilizaron tablas de contingencia para analizarlo y la razón de los productos cruzados fue de 0.1, lo cual indica que el procedimiento disminuye las necesidades de sangre en el periodo transoperatorio.

Los porcentajes antes expresados son similares a los reportados por Coburg y cols. en 1976, quienes encontraron que sólo el 15% de los pacientes que se hemodiluyeron ameritaron sangre homóloga y el 70% de los no hemodiluidos, si la requirieron.

El procedimiento de hemodilución preoperatoria aguda se toleró bien por todos los pacientes y los cambios registra--

dos sobre la frecuencia del pulso, PVC, tensión arterial y gases sanguíneos, son similares a los reportados por otros autores y demostraron ser buenos parámetros de monitoreo del procedimiento, ya que al no sufrir modificaciones de modo normal por la hemodilución normovolémica, cualquier alteración de éstos alerta hacia un problema con el método.

C O N C L U S I O N E S

1. El método es efectivo para disminuir las necesidades de sangre de banco, ya que los pacientes sometidos a hemodilución preoperatoria aguda y almacenaje para autotransfusión sólo ameritaron de transfusión de sangre homóloga en un 20%.
2. Es un método sencillo, que no requiere de personal altamente especializado, ni monitoreo excesivamente costoso, requiere de poco instrumental.
3. Se realiza en poco tiempo, no requiere de internamiento por varios días antes de la cirugía.
4. Es seguro, ya que de los diez pacientes estudiados, en ninguno se presentó complicaciones, aunque esto no es concluyente, ya que deben ser evaluados mayor número de casos para evaluar los riesgos.
5. El método debe ser analizado con un mayor número de casos y tratar de implementarlo de ser posible en forma rutinaria.

RESUMEN

En este estudio se analiza el método de Hemodilución preoperatoria Aguda con almacenaje de sangre para reposición - transoperatoria, con la finalidad de reducir las necesidades de sangre de Banco en pacientes quirúrgicos.

Se estudiaron 20 pacientes programados para cirugía electiva de los servicios de Cirugía General y Ortopedia del Hospital General y de Urgencias Coyoacán, en quienes se esperaba un sangrado transoperatorio mayor al 10% de su volumen sanguíneo total. Todos con edad, peso, hemoglobina y hematocrito - preoperatorio sin diferencias significativas y todos libres - de enfermedad cardíaca o sistémica grave.

Se dividieron en dos grupos principales: 10 pacientes se sometieron al procedimiento en estudio y los otros 10 en la forma en que rutinariamente se han manejado en los Servicios Médicos del D.D.F.

Al grupo Hemodiluido se efectuó el recambio Sangre-Rheo-macrodex, momentos antes de la cirugía, hasta llevar el hematocrito de los pacientes a un promedio de 30.5%, obteniendo - un promedio de 1040 ml de sangre por paciente. No se observó mala tolerancia al procedimiento en ningún paciente.

El comportamiento transoperatorio tanto en el grupo hemodiluido como en el que no, fue sin complicaciones. En los pacientes hemodiluidos el volumen de sangrado transoperatorio - promedio fué de 810 ml y en los no hemodiluidos de 710 ml. En el 80% de los pacientes hemodiluidos la sangre autóloga bastó para reponer las pérdidas sanguíneas transoperatorias y sólo el 20% requirieron el uso de sangre de Banco. En el grupo no-hemodiluido el 70% de los pacientes requirieron el uso de - transfusión de sangre de Banco y sólo el 30% no lo ameritaron.

B I B L I O G R A F I A

1. Aldrete A. HEMODILUCION INTENCIONAL SIMPLIFICADA. Rev. Anestesiología, Vol. III, No. 2 Abr-Jun, pág. 147-155, 1981.
2. Arguero Sánchez R. y Chávez. HEMODILUCION UNA ALTERNATIVA NECESARIA EN MEDICINA Y CIRUGIA. Cirugia y cirujanos, vol. 52, No. 4, págs. 229-236, 1984.
3. Arguero S.R., Fraga. TRANSFUSION SANGUINEA CONTRA HEMODILUCION. Rev. Neumol. Cir. Tórax Mx. 44:(3-5), 1983.
4. Arguero S.R. EXANGUINEO, HEMODILUCION EXTREMA Y RETRANSFUSION AUTOLOGA EN DERIVACION CARDIOPULMONAR. ESTUDIO CLINICO. Rev. Arch. Invest. Médica. 6: 41, 1975.
5. Arguero S.R. TRANSFUSION SANGUINEA Y SUS ALTERNATIVAS. Rev Anestesiología, Vol VIII, No. 2, Abr-Jun, págs. 141-146, 1981.
6. Bourke D.L. and Smith T.C. ESTIMATING ALLOWABLE HEMODILUTION. Anesthesiology 14:133-139, 1974.
7. Gianfranco Rutili. PROPIEDADES FARMACOLOGICAS Y FISIOLOGICAS DEL DEXTRAN EN RELACION AL MANEJO DEL ESTADO DE SHOCK. Rev. Anestesiología, Vol.VIII, No. 2 Abr-Jun, págs.115-131, 1981.
8. Gilroy J., Barnhart M., Meyer J.S. TREATMENT OF ACUTE STROKE WITH DEXTRAN 40. JAMA, vol. 210:293-298, 1970.
9. Hernández S. PERSPECTIVAS EN LA PREVENCION DE EFECTOS DESFAVORABLES DE LA HEMOTERAPIA. Rev. Sangre, vol. 29,

No. 4-C, págs. 688-691, 1984.

10. Ingemar Dawidson, Larks, Erik Gelin. HEMODILUTION AND RECOVERY FROM EXPERIMENTAL INTESTINAL SHOCK IN RATS. Critical Care M., Vol. 9 No. 1, págs. 42-46, 1981.
11. James H., Wood M.A., Frederick & Simeone M.D. HIPOVOLEMIC HEMODILUTION IN EXPERIMENTAL FOCAL CEREBRAL ISCHEMIA. J. Neurosurg. vol. 59:500-509, sept. 1983.
12. Lilleassen P., Stokke O. MODERATE AND EXTREME HEMODILUTION IN OPEN HEART SURGERY. FLUID BALANCES AND ACID BASIC STU---DIES. Ann. Thor Surg 25:127-133, 1978.
13. Laks H., O'Connor N.E., Anderson, Pilon R.N. CRYSTALLOID VERSUS COLLOID HEMODILUTION IN MAN. Surg Gynecol Obstet. 142:506-511, 1976.
14. Messmer K. HEMODILUTION. Surg Clin N Amer. 55:659, 1975.
15. Moore F.D. REPOSICION TRANSCAPILAR, LA ANEMIA SIN TRATAR Y LA HEMODILUCION CLINICA. Surg. Gynecol.Obstet. 139:245, 1974.
16. Ring J., Messmer K. INCIDENCE AND SEVERITY OF ANAPHYLACTOID REACTIONS TO COLLOID VOLUME SUBSTITUTES. Lancet (1977:1), pág. 466.
17. Scott, Brinkmeyer, Peter Safar. SUPERIORITY OF COLLOID OVER ELECTROLYTE SOLUTION FOR FLUID RESUSITATION(SEVERE NORMOVOLEMIC HEMODILUTION). Critical Care N. Vol.9, No.5 págs. 369-371, Jan. 1981.
18. Silver H. AUTOLOGUS TRANSFUSION. JAMA 235:1611-1612,1976.

19. Takaori H., Safar P. ACUTE SEVERE HEMODILUTION WITH LACTATED RINGER'S SOLUTION. Arch Surg vol. 94, pág. 67, 1967.
20. Thomas DJ, Marshal J. Pearson. EFFECT OF HEMATOCRIT ON CEREBRAL BLOOD-FLOW IN MAN. Lancet (1977:2):941-943.
21. Wright CJ: THE EFFECTS OF SEVERE PROGRESSIVE HEMODILUTION ON REGIONAL BLOOD-FLOW AND OXYGEN CONSUMPTION. Surgery, vol. 79:299-305, 1976.