



11202
**Universidad Nacional
Autonoma de Mexico**

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y POSTGRADO
FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL DEL NOROESTE
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES No. 1
DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGIA

39
207

**EFFECTOS HEMODINAMICOS DE LA
HEMODILUCION NORMOVOLÉMICA**

TESIS

PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD EN

ANESTESIOLOGIA

PRESENTA:

Dr. Jorge Alejandro Flores Salazar



IMPRESO CON
FALLA DE ORIGEN

OBREGON, SONORA, MEXICO
1992 - 1995

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

~~DR. BENIGNO GUEZ MALDONADO
ASESOR DE TESIS
ANESTESIOLOGO
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES No. 2
CENTRO MEDICO NACIONAL DEL NOROESTE
CD. OBREGON, SONORA~~

~~DR. MAXIMINO RODRIGO RENDOZA COSIO
PROFR, TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGIA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES No. 1
CENTRO MEDICO NACIONAL DEL NOROESTE
CD. OBREGON, SONORA~~

C. M. N. NO.



Diana Vargas
~~DRA. DIANA VARGAS FELDA~~

~~JEFE DE DIV. EDUCACION E INV. MEDICA
CENTRO MEDICO NACIONAL DEL NOROESTE
CD. OBREGON, SONORA~~ DIVISION DE EDUCACION
E INVESTIGACION
CD. OBREGON, SONORA



AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Las gracias por permitirme vivir.

A MIS PADRES

Por darme la vida y guiarme con sus consejos, cariño y apoyo por el camino del bien.

A MI ESPOSA

Por su amnegación, confianza y amor para lograr mis metas.

A MI HIJA

Porque a su corta edad ha conocido la ausencia.

INDICE

<i>TITULO</i>	<i>1</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>2</i>
<i>INTRODUCCION</i>	<i>3</i>
<i>MATERIAL Y METODOS</i>	<i>5</i>
<i>RESULTADOS</i>	<i>6</i>
<i>DISCUSION</i>	<i>7</i>
<i>CONCLUSIONES</i>	<i>9</i>
<i>BIBLIOGRAFIA</i>	<i>10</i>
<i>ANEXOS</i>	<i>13</i>

**EFFECTOS HEMODINAMICOS DE LA HEMODILUCION
NORMOVOLEMICA**

**BENIGNO LOPEZ MALDONADO
ANESTESIOLOGO
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES No. 2
CENTRO MEDICO NACIONAL DEL NOROESTE
CD. OBREGON, SONORA**

**JORGE ALEJANDRO FLORES SALAZAR
MEDICO RESIDENTE DEL TERCER AÑO
DE ANESTESIOLOGIA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES No. 1
CENTRO MEDICO NACIONAL DEL NOROESTE
CD. OBREGON, SONORA.**

RESUMEN

OBJETIVO: Comprobar si los efectos hemodinámicos que existen en pacientes con sangrado permisible y manejados con Hemodilución Normovolémica no repercuten significativamente en la hemodinamia del paciente.

MATERIAL. Y METODOS: Estudio prospectivo, descriptivo y observacional de 22 pacientes que fueron sometidos a cirugía de columna y cadera a los cuales se les determinará su frecuencia cardíaca y presión arterial media basales, a la inducción, post hemodilución y post cirugía.

RESULTADOS: La presión arterial media basal 83 (18.18%) la presión arterial media inducción 83 (13.64%) la presión arterial media posthemodilución 80 (40.90%) y la presión arterial media post cirugía 80 (22.73%). La frecuencia cardíaca basal 70 (13.64%) la frecuencia cardíaca inducción 70 (18.18%) la frecuencia cardíaca post hemodilución 60 (31.82%) y la frecuencia cardíaca post cirugía 70 (27.27%).

CONCLUSIONES: En base a los resultados obtenidos se puede observar que los efectos hemodinámicos que existen en pacientes con sangrado permisible y manejados con hemodilución normovolémica no representan significancia en la hemodinamia del paciente.

INTRODUCCION

Debido al reciente surgimiento de enfermedades infecciosas transmitidas por productos biológicos tales como Sida, Hepatitis, Enfermedad de chagas, Tripanosomiasis y aquellas personas que por creencias religiosas se niegan a recibir sangre y los tipos de sangre difíciles de conseguir; es por lo que se han incrementado los estudios encaminados a reevaluar los criterios actuales sobre transfusiones de sangre autóloga, se sabe que más del 30% de las transfusiones (1) fueron prescritas a pacientes con hemoglobina por arriba de 10 mg/ml este análisis demuestra que las condiciones actuales sobre las transfusiones merecen una revisión más severa, se reportan (2) sobre el origen de las infecciones por HIV por el Centro Regional de Sangre de Puebla, de todos los casos reportados 160 en total; de los cuales 31% se debieron a transfusiones de sangre heteróloga y el 42% fue por contacto sexual.

Actualmente existen otras alternativas para ahorrar el vital tejido como la hipotensión controlada transoperatoria que ayuda a disminuir el sangrado, su uso se encuentra limitado ya que se corre el riesgo de hipoperfusión a órganos vitales sobre todo a pacientes geriátricos. (3)

Otras alternativas propuestas (3, 4, 5) últimamente es la transfusión en sus diferentes modalidades; recuperación de sangre del campo operatorio, la técnica de pre-depósito y la hemodilución intencional hipovolémica que se define como una reducción de la masa eritrocitaria por sustitución de ésta por productos exentos de células, mediante la infusión de soluciones cristaloides, dextran, albumina ó polimerizado de gelatina, la sustitución de coloides tiene la ventaja sobre los cristaloides por que se requiere menor volumen en su manejo mayor poder oncótico y sus efectos reológicos (6, 7, 8), son más acentuados y poseen una vida media plasmática más prolongada.

De los coloides el polimerizado de gelatina al 3.5% que se trata de un polímero de urea y polipéptidos derivado de la gelatina degradada con peso molecular promedio de 35,000 su viscosidad más o menos es igual en relación al plasma y su vida media en promedio de 4 horas (9). No interfiere con los factores de la coagulación, posee una menor capacidad de producir reacciones anafilácticas que la albumina y es mucho mas barata (9, 10).

La hemodilución normovolémica tiene indicaciones tanto médicas como quirúrgicas entre las primeras se encuentra la policetemia síndrome de hiperviscosidad sanguínea, síndrome de Pick wick y las quirúrgicas en grupos sanguíneos raros, escasez de sangre y enfermedades transmitidas por sangre (11, 12).

El fundamento fisiológico de la hemodilución se basa en los mecanismos compensadores que permiten tener una oxigenación tisular adecuada; no obstante de que ocurre pérdida de masa eritrocitaria resultado de la disminución de la viscosidad sanguínea y mejoría del flujo sanguíneo coronario (13) renal, carotídeo, esplínico y hepático siempre y cuando el hematócrito no descienda por debajo del 25% de igual forma las tensiones parciales de oxígeno de los órganos correspondiente son aumentados.

la reducción de la masa eritrocitaria es compensada por una elevación de la perfusión total y la disponibilidad de oxígeno; no obstante que la hemoglobina se reduce a la mitad, este hecho confirma que el factor esencial es el flujo eritrocitario por unidad de tiempo y no la concentración absoluta de eritrocitos de la forma a un hematocrito de 30% el incremento en la perfusión total se compensan por la reducción de la masa globular y la disponibilidad de oxígeno aumenta, ya que la fluidez de la sangre aumenta y su fricción contra las paredes arteriales y capilares disminuye el retorno venoso (precarga) al corazón aumentando como consecuencia el débito cardíaco (13, 14, 15, 16); mientras que la frecuencia cardíaca permanece constante.

Estos cambios fisiológicos enfatizan la necesidad de mantener la volemia normal y el intercambio de sangre por diluyente solo se deberá hacerse en volúmenes iguales (17).

MATERIAL Y METODOS

Después de obtener el conocimiento informado y la aceptación de los sujetos se eligieron 22 paciente que iban a ser sometidos a cirugía de columna y cadera en el Hospital de Especialidades # 2 del Centro Médico Nacional del Noroeste, con estado físico I y II de la A. S. A., de edades entre 20 y 60 años, con Hh. mayor de 12 y Hto. mayor de 36 y la técnica anestésica indistinta y sin premedicación.

La determinación del sangrado permisible (volumen de sangre a extraer) será mediante la fórmula de Hourke-Smith.

$$L = \frac{V.S.C. (Hti - Htd) (3 - Hti + Htd)}{2}$$

L = Sangrado permisible

V.S.C. = Volumen sanguíneo circulante

Hti = Hematocrito inicial

Htd = Hematocrito deseado

El calculo del volumen sanguíneo circulante se realizará según Moore F. D. (Hombres 70/ml. Kg. y Mujeres 65 ml./Kg).

La selección de la técnica anestésica será la ideal para cada caso.

Se determinará en forma basal la hemoglobina y el hematocrito, frecuencia cardíaca, tensión arterial, presión arterial media y la saturación de oxígeno y presión parcial de bióxido de carbono.

Se realizará la sangría después de la inducción de la anestesia con vigilancia constante de la frecuencia cardíaca y la tensión arterial cada 5 minutos.

En todos los pacientes se instalará catéter arterial para monitoreo constante de la presión arterial media y recolección de sangre en bolsos dobles de Fenwal- Bolsang, se instalará sonda vesical para determinar diuresis horaria, además se instalará la monitorización de la actividad eléctrica y mecánica del corazón mediante un monitor en derivación D II.

Se procederá a la infusión simultánea de polimerizado de gelatina al 3.5% en relación uno a uno con la pérdida hemática.

Comprenderá monitoreo de hemoglobina y hematocrito basal, post-hemodilución y al retransfundirse.

Determinación de gasometría basal, post-hemodilución y al retransfundirse. Cuantificación del débito urinario transanestésico.

la sangre extraída será empleada cuando se considere que el nivel de hemoglobina atenta contra el transporte adecuado de oxígeno, iniciando siempre la infusión de la sangre en orden inverso a como se obtuvo cada unidad de sangre.

la recuperación anestésica será en la sala correspondiente con monitoreo de signos vitales y valoración según criterios de Aldrete.

RESULTADOS

De 22 pacientes que fueron estudiados y que cumplieron con los criterios de inclusión, 12 (54.6%) fueron de cirugía de cadera y 10 (45.4%) de cirugía de columna .

En el porcentaje de sexo predominó el masculino con 19 (86.36%) mientras que el femenino con 3 (13.64%). El total de pacientes es estudiados por grupos de edades, con el porcentaje más alto de 40.9 entre las edades de 40 a 49años y el más bajo con 13.6 con edades entre 50 y 59 años. El promedio de sangrado permisible de los pacientes estudiados fue de 489 ml. Mientras que el promedio del volumen sanguíneo a extraer fue de 952 ml. Y el sangrado aproximado promedio que no se obtuvo durante las cirugías fue de 1018 ml.

La presión arterial media basal mas frecuente fue de 83 mmHg (18.18%), la P.A.M. a la inducción de mayor porcentaje fue de 76 mmHg (13.64%) y de 83 mmHg (13.64%), la P.A.M. a la post hemodilución de mayor porcentaje fue de 80 mmHg (40.90%) y la P.A. M. post-cirugía de mayor porcentaje fue de 80 mmHg (22.73%) En cuanto a la frecuencia cardíaca los resultados obtenidos fueron los siguientes, F. C. basal de mayor porcentaje fue de 70 (13.64%) la F. C. a la inducción fue de 70 (18.18%) la F. C. post-hemodilución fue de 60 (31.82%) y la F. C. post-cirugía fue de 70 (27.27%).

Analizando el comportamiento de la frecuencia cardíaca y la presión arterial media al comparar los 3 momentos (inducción, post-hemodilución y post-cirugía) no se observó diferencia significativa de comportamiento en sus promedios lo cual no señala que no existe repercusiones en la hemodinamia de los pacientes, pero al ser sometido al tratamiento estadístico no se encontró diferencia significativa al comparar los momentos ya que la diferencia de los promedio fue muy amplia lo cual hace que se rechace la hipótesis alterna y se acepte la de nulidad lo cual nos dice que la hemodilución normovolemica si repercute en la hemodinamia del paciente, pero esto no es indicativo de que este método no sea bueno simplemente que no es funcional en todos los pacientes, tomando en cuenta también que la frecuencia cardíaca y la presión arterial media puede modificarse por la presencia de otros factores no controlables como es la sensibilidad del paciente a fármacos y estados de estres.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se puede observar que los efectos hemodinámicos que existen en pacientes con sangrado permisible y manejados con hemodilución normovolémica no representan significancia en la hemodinamia del paciente.

Haciendo la aclaración que estadísticamente, el resultado en las cifras de frecuencia cardiaca tomaron significancia ($P > 0.05$).

Esta bien pudiera ser como resultado al stress quirúrgica aún con el manejo anestésico que no fue suficiente por una parte ó bien obedece quizás a una reposición de volumen no suficiente; como respuesta al estado anémico del paciente ya que el mayor número de pacientes con hemoglobina y hematocrito estuvo en las cifras menores de 9 gr. (10 pacientes). Lo que hace que tome significancia este punto.

considerando que esta es una técnica buena por los otros resultados ya analizados, se tomará en cuenta esta condición en futuros procedimientos.

Lo que quizás sea motivo de estudios al futuro manejado esta variable en especial, quedando abierto este trabajo a otros posteriores.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Dr. José Luis Carranza y Cols. Anestesia en México Vol. 11 No. 4 Oct-Dic. 1991.
- 2.- Cahiers D. Anesthesiologie; Tamo 37 No. 5 pag. 327-331 1989.
- 3.- Revista Médica del IMSS Vol. 28 Nov-Dic. 1991. Autotransfusión en el paciente operado del corazón.
- 4.- Cardiac Surgery Ter. Ed. Jhon C. Norman M. D. pag. 169-177.
- 5.- Congreso Nacional de anestesiología XXV Puebla, Puebla Polimerizado de gelatina; Dr. Jose Ramirez Ramos.
- 6.- Congreso Nacional de Anestesiología XXV Puebla Puebla. hemodilución en el Paciente Quirúrgico; Dr. Bruce J. Leonel M. D.
- 7.- Congreso Nacional de Anestesiología XXV Puebla, Puebla . Expansores del plasma; Dr. Meliton Gundarrama.
- 8.- Acta Neurol. Scand 1989 Suppl 127-36-48; Alexander Hartman.
- 9.- E. E. Azour Agosto 1989; Efecto Haemaccel vs. Dextranos.
- 10.- Anesthesi 1987 Vol; 42 Pag. 998-1004 The new generation gelatina.
- 11.-The lancet Dec 9; 1989 Effect of Hemodilution en transfusion Requeriments; Patrick-Sejurne.
- 12.- Hemodilution Konrad Messmer Surgical Clin of Nort Am.
- 13.- Anestesia Intensiva Care Vol. X No. 3 August 1982 pag. 265-270.

- 14.- Paciente Pediátrico grave: Dr. Carlos Rumano Salmeuli ed. Cuellar.
- 15.- Anestesia Teórico-Práctico Tomo II J. Aldrete. Ed. Salvat.
- 16.- Arguero Sánchez Transfusiones sanguíneas y sus alternativas. Anestesiología 1981; 2 182-185.
- 17.- Negrete A Frate A Amate; Hemodilución de gran volumen en la Eritrocitosis secundaria Rev. Médica IMSS 1987; 55 35-47

ANEXOS

PORCENTAJE DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA BASAL.

P.A. M. BASAL	TOTAL	%
73	1	4•54
83	4	18•18
80	1	4•54
86	2	9•09
93	2	9•09
90	2	9•09
96	3	13•64
103	2	9•09
100	1	4•54
106	2	9•09
96	2	9•09
TOTAL	22	99•98

FUENTE: ENCUESTA DIRECTA

PRESION ARTERIAL MEDIA INDUCCION

T/A 1/2 INDUCCION	TOTAL	%
60	1	4•54
70	2	9•09
73	1	4•54
80	2	13•64
76	3	9•09
83	3	13•64
85	1	4•54
86	2	9•09
90	2	9•09
93	1	4•54
96	1	4•54
100	1	4•54
110	2	9•09
TOTAL	22	99•97
x	84•36	
D.E.	12•39	

PRESION ARTERIAL MEDIA POST-HEMODILUCION

T/A POST-INDUCCION	TOTAL	%
60	1	4•54
65	1	4•54
66	1	4•54
70	3	13•64
78	1	4•54
80	9	13•64
90	3	40•90
110	2	13•64
120	1	9•09
TOTAL	22	99•97
\bar{x}	82•22	
D.E	14•98	

PRESION ARTERIAL MEDIA POST-CIRUGIA

P/A 1/2 POST-C	TOTAL	%
60	1	4•54
62	1	4•54
69	1	4•54
70	2	9•09
71	1	4•54
80	5	22•73
83	1	4•54
90	4	18•18
95	1	4•54
96	1	4•54
100	1	4•54
100	1	4•54
120	2	9•09
TOTAL	22	99•94
\bar{x}	85•54	
D.E	16•35	

FRECUENCIA CARDIACA BASAL

FCB	TOTAL	%
54	1	4•54
58	1	4•54
60	1	4•54
61	1	4•54
65	1	4•54
67	1	4•54
68	1	4•54
70	3	13•64
74	1	4•54
76	1	4•54
78	2	9•09
80	2	9•09
81	1	4•54
85	1	4•54
90	1	4•54
95	1	4•54
100	1	4•54
104	1	4•54
TOTAL	22	99•92
\bar{X}	75•63	
D.E	13•32	

FRECUENCIA CARDIACA INDUCCION

FCB INDUCCION	TOTAL	%
54	1	4•54
55	1	4•54
58	1	4•54
60	2	9•09
63	1	4•54
65	2	9•09
66	1	4•54
68	2	9•09
69	2	9•09
70	4	18•18
75	1	4•54
80	1	4•54
90	1	4•54
95	1	4•54
96	1	4•54
TOTAL	22	99•94
X	69•81	
D.E.	11•49	

FRECUENCIA CARDIACA POST- HEMODILUCION

FCB POST-HEMODILUCION	TOTAL	%
45	1	4•54
55	1	4•54
60	7	31•82
65	2	9•09
62	2	9•09
66	1	4•54
70	2	9•09
75	1	4•54
80	4	18•18
100	1	4•54
TOTAL	22	99•97
\bar{x}	67•04	
D.E.	11•70	

FRECUENCIA CARDIACA POST- CIRUGIA

FCB POST-CIRUGIA	TOTAL	%
60	4	18•18
62	1	4•54
65	3	13•64
69	1	4•54
70	6	27•27
73	1	4•54
80	2	9•09
85	2	9•09
88	1	4•54
90	1	99•97
TOTAL	22	
\bar{x}	70•31	
D.E.	8•73	