



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**HEMODILUCION TRANSOPERATORIA EN PACIENTES DE CIRUGÍA DE COLUMNA
LUMBAR BAJO ANESTESIA GENERAL BALANCEADA**

TESIS

**PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALIDAD
DE MEDICO ANESTESIOLOGO**

PRESENTA

DR. AGUSTIN DIAZ DIAZ

DIRECTOR DE TESIS

DRA. MARIA DEL ROSARIO GARRIDO YÁNEZ

MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA

I. S. S. S. T. E

“CENTRO MEDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE

Ciudad Universitaria, D. F. 2003



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.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

POR PERMITIRME LLEGAR Y SER YO MISMO

A DORA LUZ NAJERA REYES

POR SER LA COMPAÑERA IDEAL A QUIEN RESPETO Y ADMIRO POR SU ENTEREZA Y RECTITUD

A MI ESPOSA Y A MIS PADRES

POR SU APOYO INCONDICIONAL DURANTE TODA SU VIDA Y POR SER EL PILAR MAS FUERTE EN EL CUMPLIMIENTO DE MIS METAS

A MIS HERMANOS

POR BRINDARME SU EJEMPLO SU CONSTANCIA Y RESPONSABILIDAD SÍMBOLO DE UNION Y FUERZA

A MIS MAESTROS

POR SU PACIENCIA, SU EXPERIENCIA, SUS CONOCIMIENTOS QUE ME BRINDARON PARA CONCLUIR MI ESPECIALIDAD; ANESTESIOLOGIA

A MIS AMIGOS

EN ESPECIAL A LA DRA VILLEGAS POR APOYARME EN LOS MOMENTOS DIFÍCILES

A LOS DEL TALLER DE ANESTESIA

A LUPITA POR SU APOYO, A PACO POR SU AMISTAD, A LA SRA GLORIA POR ADMINISTRARNOS

INDICE

	PAGINA
AGRADECIMIENTOS_____	2
INDICE _____	3
RESUMEN_____	4-5
INTRODUCCIÓN_____	6-7
MATERIAL Y METODOS_____	8 -9
RESULTADOS_____	10
DISCUSIÓN_____	12 - 14
CUADROS Y GRAFICAS_____	15-36
CONCLUSIONES_____	3738
BIBLIOGRAFIA_____	39 - 41

**INTRAOPERATIVE ACUTE NORMOVOLLEMIC HEMODILUTION IN PATIENTS
UNOERGOIN LUMBAR SPINE SURGERY UNDER BALANCED GENERAL ANESTHESIA**

Dra. Yolanda Munguía Fajardo *
Dra. Ma. Del Rosario Garrido Yáñez **
Dr. Alfonso Trejo Martínez ***
Dr. Agustín Díaz Díaz ****

ABSTRACT

The aim of the current scheduled to undergo study to determine whether the acute normovolemic hemodilution doesn't cause significant changes hemodynamic, electrolytic and gasometricos in the programmed of lumbar spine under balanced general anesthesia general.

We studied 20 patient (nine men and eleven women) of 29 to 59 years with a 41.2 year-old average \pm 11.3 years the risk quirúrgico ASA I - II. Undergoin programmed surgical intervention of lumbar spine surgery It anesthesia they are examined carefully an average of 500 ml of blood was removes afther to the anesthetic induction: you them vigilo in narrow form by means of monitoreo type I-II. The removes blood was replaced simultaneously with poligelina (haemacell).

At 1:1 ratio to maintain constant isovolemia, the hemodynamic valúes were measured in four different moments: 1) afther to the removed of blood 2) during replacing of volume 3) transoperative 4) in the recovery. Room o period we found decreased Hb from the 14.3 to 10.2 g/dl and when administering the poligelina it descend up to 9.3 g/dl ($P < .05$) .the figures of the Hto. They decreased near to 30 %, the heart rate presented slinght variation but inside the normal clinical ranges,the mean arterial pressure (PAM) decreased from 97.8 up to 85 mmhg during the period of extraction and in the recovery phase arrive to 95 mmhg ($P < .05$). The valúes of the arterial blood gases present oscillations with were not statistically significant in the study no changes were observed in scaring allergic reactions were not present in the studied patients.

We conclude that the acute normovolemic hemodilution transoperatoria it causes light hemodynamic changes in the patient hemodiluido, which are acceptable without rebounding in the patient when maintaining the normovolemia.

* Boss of the Department of Anestesiología and Regular Professor of the Hospital Center Medical November 20

** Advisory of Study, I prescribe Attributed to the Service of Anestesiología of the Hospital Center Medical of November 20

*** Co - Advisory statistical Doctor attributed to the Service of Anestesiología of the Hospital Center Medical November 20.

**** R3 of the Service of Anestesiología of the Hospital Center Medical November 20

**HEMODILUCION TRANSOPERATORIA EN PACIENTES DE CIRUGÍA DE COLUMNA
LUMBAR BAJO ANESTESIA GENERAL BALANCEADA**

Dra. Yolanda Munguia Fajardo *
Dra. Ma. Del Rosario Garrido Yáñez **
Dr. Alfonso Trejo Martínez ***
Dr. Agustín Díaz Díaz ****

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue demostrar que la hemodilución normovolemica no ocasiona cambios significativos hemodinámicos, electrolíticos, gasométricos en la cirugía electiva de columna lumbar bajo anestesia general.

Nosotros estudiamos 20 pacientes (nueve hombres y once mujeres) de 29 a 59 años de edad con un promedio de 41.2 ± 11.3 años, con riesgo quirúrgico ASA I - II. Todos sometidos a intervención quirúrgica programada de columna lumbar bajo anestesia general. Se les examino en forma cuidadosa y se les extrajo 500 ml de sangre en promedio posterior a la inducción anestésica; Se les vigiló en forma estrecha mediante monitoreo tipo I - II, el volumen extraído fue compensado mediante la administración de poligelina al 3.5 % (haemaccel) en una proporción de 1:1 por cada ml de sangre extraído para mantener la isovolemia, los valores hemodinámicos se midieron en cuatro distintos momentos: 1) posterior a la extracción de sangre 2) durante la reposición de volumen 3) transoperatorio 4) en recuperación. Resultados: la HB bajo de 14.3 a 10.2 g/dl y al administrar lapoligelina descendió hasta 9.3 g//dl (P < .05). Las cifras del Hto. Se redujeron cercanas al 30 %, la frecuencia cardiaca presento ligeras variaciones pero dentro de los rangos clínicos normales, la presión arterial media (PAM) descendió de 97.8 hasta 85mmhg durante el periodo de extracción y en la última fase de recuperación llego a 95 mmhg. (P < .05). Los valores de la gasometría arterial presentaron oscilaciones los cuales no son estadísticamente significativos. En el estudio no se observaron cambios en la cicatrización, no se presentaron reacciones alérgicas en los pacientes estudiados.

Concluimos que la hemodilución normovolemica transoperatoria aguda, ocasiona cambios hemodinámicos leves en el paciente hemodiluido, los cuales son aceptables sin repercutir en el paciente al mantener la normovolemia.

+ Jefe del Departamento de Anestesiología y Profesor Titular del Hospital CentroMedico 20 de Noviembre

++ Asesor de Estudio, medico Adscrito al Servicio de Anestesiología del Hospital Centro Medico 20 de Noviembre

+++ Co- Asesor estadístico Médico adscrito al Servicio de Anestesiología del Hospital Centro Medico 20 de Noviembre.

++++ R3 del Servicio de Anestesiología del Hospital Centro Medico 20 de Noviembre

INTRODUCCION

La transfusión autóloga no es un concepto nuevo. La reinfusión de sangre del campo quirúrgico ya era empleada en 1818 (1). Y la donación de sangre autóloga era defendida en los años treinta cuando se fundaron los primeros bancos de sangre (2). Sin embargo en los últimos veinte años se ha observado un marcado aumento en el empleo de transfusiones autólogas.

Las técnicas operatorias complejas, como la cirugía de corazón abierto o de trasplantes de órganos, han exigido la búsqueda de alternativas a las transfusiones alogénicas (homólogas) y los avances tecnológicos han hecho posible el empleo de dispositivos seguros y fáciles de usar para la retransfusión y transfusión de sangre. Sin embargo el principal estímulo de crecimiento de los programas de transfusión autóloga ha sido el miedo a las enfermedades transmitidas por la transfusión o las reacciones alérgicas secundarias al uso de hemoderivados.

Existen tres tipos de transfusión autóloga : la donación de sangre preoperatoria, la hemodilución normovolemica aguda y la recuperación intraoperatoria y postoperatoria de sangre. Las ventajas y desventajas, aplicaciones y complicaciones potenciales varían con las técnicas. El empleo adecuado de la transfusión autóloga no es sino un aspecto del programa integrado de la conservación de la sangre. Otras medidas incluyen la hemostasia, la aceptación de hematocrito bajos y el empleo de agentes farmacológicos para disminuir las pérdidas hemáticas.

La hemodilución suele ser el resultado de restitución intencionada de volumen eritrocítico con soluciones cristaloides o coloides. Se emplea en la actualidad primordialmente durante las operaciones cardíaca de cirugía de columna o ortopédicas, pero es también de utilidad, mediante donación preoperatoria, como método para limitar los riesgos que acompañaba a la transfusión de sangre homóloga:

La hemodilución intencionada tiene tres aspectos manifiestos 1) reduce la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre. 2) se reduce la viscosidad de la sangre 3) se incrementa el gasto cardíaco: bajo condiciones de normovolemia y reacción suficiente del aparato cardiovascular, la dilución aguda de sangre (valor de hematocrito de 20 %) se acompaña de mejoría importante del flujo sanguíneo total y capilar y la toleran adecuadamente dentro de límites de seguridad los pacientes que se someten a cirugía programada.

Se insiste en la hemodilución normovolemica limitada, a causa de su efecto benéfico sobre el flujo icro circulatorio para el tratamiento de diversos trastornos que ocurren en el estado de choque o pérdida sanguínea con flujo bajo. Entre sus contraindicaciones están 1) sujetos con cardiopatía isquémica grave y enfermedad vascular cerebral, disfunción hepática y renal pacientes tratados con agentes betaadrenérgicos, 3) pacientes con disfunción pulmonar, anemia, o hemoglobinopatías preexistentes. La hemodilución combinada con hipotensión

puede ser de utilidad para limitar la presencia de sangre en el campo quirúrgico.

La hemodilución normovolemica aguda comprende la flebotomía rápida del paciente y la reposición simultánea con empleo de soluciones cristaloides o coloides, inmediatamente antes de un método quirúrgico (7)

Las ventajas de la hemodilución normovolemica aguda incluyen:

La optimización del riego de órganos críticos y el aporte de oxígeno, 2) la disminución o eliminación de las transfusiones de sangre homologa y sus componentes, 3) la disminución de la pérdida sanguínea quirúrgica, 4) la reintroducción de sangre completa fresca con plaquetas funcionales, 5) la aplicación a muy diversos tipos de cirugía, pacientes edad y estado físico, 6) el empleo a muy breve plazo, 7) Cuando el paciente no desea o no es candidato a programa de predepósito 8) afecciones de tipo religioso (8)

En 1955 el Dr Gonzaga realizó en el Hospital Centro Médico Siglo XXI un estudio de hemodilución normovolemica a 20 pacientes sometidos a cirugía de columna, encontrando que no existen cambios de ácido base, hemodinámicos. Significativos durante la hemodilución transoperatoria, reportando solamente ligera variación en la frecuencia cardiaca durante la sangría, manteniéndose dentro de rangos normales al mantenerse la normovolemia durante la cirugía, la presión arterial media descendía durante la sangría, la cual se compensaba durante la administración de haemaccel en una relación 1:1 por cada ml de sangre extraído, los cambios de los valores de hemoglobina y hematocrito son los esperados en un paciente hemodiluido acorde a los reportes de la literatura mundial (22) .

En México de 1990 a 2002 existen protocolos no difundidos sobre hemodilución de hospitales como hospital mocel, centro medico nacional 20 de noviembre, centro médico la raza, centro médico siglo XXI, hospital de Pemex actualmente existen 50 trabajos que no se publicaron y se archivaron en bibliotecas como tesis realizadas la mayor parte por anestesiólogos, según consta en archivos de la UNAM.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 20 pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos programados de cirugía de columna lumbar en los quirófanos del Hospital Centro Medico 20 de Noviembre. Este estudio se llevo a cabo durante los meses de Marzo a Agosto de 2003.

Todos los pacientes fueron evaluados 24 horas previo a la cirugía se les sometió a interrogatorio directo para obtener la Historia Clínica completa evaluando:

A.-criterios de inclusión: pacientes que autoricen la técnica de hemodilucion, que tengan una hemoglobina mayor de 12g/dl, que tengan un hematocrito igual o mayor a 36 g/dl, programados para cirugía de columna lumbar, con estado físico de Asa 1-11, manejados con anestesia general balanceada, pacientes de ambos sexos, con edades de 18 a 75 años.

B- Criterios de exclusión pacientes con anemia, con patología tumoral, inmunocomprometidos, con insuficiencia renal, diabéticos descompensados, hipertensos descompensados, con patología pulmonar aguda, con insuficiencia hepática, con trastornos en la coagulación, bacteremia, cirugía de urgencias.

C.- Criterios de Eliminación: Pacientes con alteraciones hematológicas y de coagulación, intubación difícil, con crisis hipertensivas, que presenten anafilaxia, que presenten complicaciones quirúrgicas transoperatorias, se les explico en forma verbal y escrita, sobre las técnicas de hemodilucion, sus ventajas y desventajas así como la posibilidad de presentar reacciones alérgicas debido al uso de coloide (Haemaccel) al sustituirse la sangre extraída

El grupo de estudio estuvo integrado por 9 hombres (45%) y 11 mujeres (55%) cuya edad oscilo de 29 a 59 años con un promedio de 41.2 años \pm 11.3 años. El peso de los mismos vario de 55kg a 80 kg con un promedio de 63.5 \pm 6.4 kg. Al llegar los pacientes a la sala quirúrgica se les instalo monitoreo tipo I y II el cual consistió en toma de tensión arterial sistólica, tensión arterial diastólica, presión arterial media invasiva y no invasiva, cardioscopio continuo con monitoreo en DII Y V5,oximetro de pulso, capnografía, espirometría, línea arterial y sonda foley para la determinación del gasto urinario. Se canalizo en quirófano la arteria radial izquierda, realizándose previamente prueba de Allen modificada con el fin de extraer sangre en bolsas de CPDA 1,extrayendo 500ml de sangre, reponiendo el volumen sanguíneo circulante con Haemaccel a una proporción de 1:1 por cada ml de sangre extraída. La determinación del sangrado permisible (volumen de sangre a extraer) fue mediante la técnica de Bourke y-Smith. Para hemodilucion. Para llevar un hematocrito cercano a 30 %.

VOLUMEN DE SANGRADO PERMISIBLE

$$X = \frac{(\text{Vol. sanguíneo Circ. (Hto real-Hto deseado)} (3\text{-Hto real +Hto deseado)})}{2}$$

X=Sangrado permisible

VSC=Volumen sanguíneo circulante HTO= Hematocrito inicial

HTD= Hematocrito deseado

El producto corresponde al sangrado que el paciente tolerara con hematocrito hasta 30 %

A los 20 pacientes se les administro anestesia general balanceada conInducción anestésica con fentanyl a dosis de 4-6 mcg/kg , propofol de 2 a 3 mg/kg como agente relajante neuromuscular se empleó bromuro de vecuronio a razón de 80 a 100 mcg/kg, para fines de mantenimiento administramos isofluorano a concentraciones de 0.8 a 1.5 Vol. % con oxígeno al 100 % con un flujo de 3 lts por minuto (Cuadro 1 y 2).

Se realizó determinación de parámetros hemodinámicos (frecuencia cardiaca, presión arterial media, tensión arterial sistólica, tensión arterial diastólica), así como determinaciones de equilibrio ácido base por medio de gasometría arterial (Pao2, Paco2, C02, Co2t, DB. Las mediciones fueron: 1. - posterior a la extracción de sangre, 2) durante la reposición de volumen, 3. -durante el transoperatorio, 4) en recuperación.

Se realizó a todos los pacientes valoración de reacciones alérgicas y efectos sobre la cicatrización.

Todos los parámetros fueron sometidos al análisis estadístico de varianza (Kurskall Wallis) con valor de “ P “ significativo de < .001.,para las variables demográficas se utilizó estadística descriptiva, para el análisis estadístico se utilizó análisis de varianza por el método de Kurskall Wallis tomando como significativo una P < .001,

RESULTADOS

Se estudiaron 20 pacientes sometidos a procedimiento quirúrgico electivo, en los quirófanos del Hospital Centro Medico 20 de Noviembre, durante los meses de Marzo a Agosto del 2003.

En nuestro grupo de estudio la edad de los pacientes osciló de 24 a 59 años con un promedio de 41.2 años \pm 11.3 años, el peso de los mismos vario desde 55 Kg hasta 80 Kg con un promedio de 63.5 \pm 6.4 Kg (cuadro 3, figura 1) Los cambios hemodinamicos significativos se presentaron después de la extracción del volumen y recuperados durante la administración de haemacell y manteniendo la normovolemia del paciente.

Con relación a la hemoglobina tenemos que todos nuestros pacientes estudiados ingresaron con cifras de 13 a 17g/dl con un promedio de 14.3 \pm 1.1, después de la extracción de la sangre los valores de hemoglobina se redujeron hasta alcanzar los limites calculados, éstos disminuyeron ligeramente durante el periodo de reposición de volumen con haemacel y durante el resto del tiempo permanecieron en valores bajos, pero aun dentro de los límites aceptables, en el periodo de reposición se les suministro su propia sangre autologa y los valores de hemoglobina fueron desde 9 a 12.5 g/ dl promedio 10.3 \pm 0.28 con una P < 0.001 (cuadro 4 figura 2).

En cuanto al hematocrito se logra lo planeado al reducir los valores del mismo hasta alcanzar en forma aproximada el 30 % con una reducción clínica y estadísticamente significativa en todo momento con una P < .001 después de 24 horas de realizado el procedimiento de hemodilucion el valor del hematocrito aumento significativamente en un 3 % (cuadro 5 figura 4).

La tendencia de la frecuencia cardiaca manifestó cambios dentro de los rangos clínicos normales presentando diferencia estadísticamente significativa durante la extracción de sangre, de 78 por minuto a 120 por minuto secundario a reflejo de hipovolemia, normalizándose durante el transoperatorio, en el periodo de reposición y en fase de recuperación con un valor de P < 0.05 (cuadro 6,figura 4).

Lo relativo a la gasometría arterial como son la determinación de Ph, Paco₂,C0₂T,Hco₃ y DB también presentaron oscilaciones pero estas no fueron estadísticamente significativas, debemos sin embargo destacar que los valores de Pao₂ aumentaron hasta alcanzar niveles de hiperoxemia, esperada desde un inicio asociada al Fio₂ empleado durante la cirugía y sin diferencia estadística significativa (cuadro 8,9,10,11,12,13, figuras6,7,8,9,10,11).

Los cambios significativos se presentaron después de la extracción del volumen y recuperados durante la administración de haemacell y manteniendo la normovolemia del paciente.

DISCUSION

La hemodilucion normovolemica aguda durante la cirugía es una practica rutinaria, en muchos centros hospitalarios del mundo. Este procedimiento data desde la década de los sesenta y representa un gran ahorro de sangre muy apreciable(14), consistiendo básicamente en retirar un volumen determinado de sangre circulante Inmediatamente previo al inicio de la cirugía, y su reemplazo con soluciones que pueden ser coloides o cristaloides para mantener el volumen circulante, constante de tal manera que no afecte el equilibrio hemodinamico: En nuestro estudio nosotros extrajimos 500 ml en una sola bolsa para este propósito, preferimos utilizar las soluciones de tipo coloidal (poligelatina-haemacel).Una vez finalizada la etapa en que la sangre se pierde durante la cirugía, sé reinfunde la sangre autologa fresca (15)

A raíz de las publicaciones de Shires (16) se extendió el uso de soluciones de tipo cristaloides a casi cualquier tipo de intervención quirúrgica, con la intención de cubrir el déficit de líquidos en el espacio extracelular: posterior a el otros autores(17-18) demostraron que este tipo de soluciones se distribuían en el espacio intersticial y no en el espacio intravascular clínicamente esto conduce a edema pulmonar y edema periférico apoyados en estos hechos nosotros optamos para nuestro estudio por las soluciones de tipo coloidal

El principal interés que nos motivó para llevar a cabo este estudio fue el decorroborar:

La efectividad de la técnica de hemodilucion normovolemica transoperatoria aguda, valorar los efectos sobre la hemodinámia y el equilibrio ácido base y finalmente determinar la presencia o ausencia de reacciones alérgicas y respuestas anafilácticas, valorar alteraciones en la cicatrización, por medio de diferentes parámetros clínicos,

En todos los pacientes que integraron el grupo de estudio la técnica anestésica fue anestesia general balanceada, teniendo como base un halogenado (isofluorano).

La sangre extraída en todos los casos se mantuvo dentro de los límites de seguridad al rebasar el 20 % del volumen sanguíneo circulante, lo que brinda la oportunidad de reponer la sangre extraída con las soluciones coloidales, sin recurrir a la transfusión de sangre homologa o de sus derivados.

Consideramos que la reposición de volumen sanguíneo con poligelina al 3.5 % (Haemacel) fue bastante adecuada, dado que los valores hemodinámicos no sufrieron cambios estadísticamente significantes, en este aspecto coincidimos con lo reportado por otros autores (21)

En relación con las cifras de hemoglobina los pacientes ingresaron con un promedio de 14.3 mg/dl los valores se redujeron hasta 10.2 mg/dl y al administrarse la poligelina al 3.5 % (Haemacel) se presentó un descenso de la hemoglobina hasta

alcanzar valores de 9.3 mg/dl en promedio: En la última fase de nuestro estudio los pacientes presentaban una recuperación 10.3 mg/dl: en este rubro coinciden nuestros resultados con los reportes de otros autores (22)

En relación a las cifras de hematocrito se lograron reducir sus valores hasta casi el 30 % y pasadas 24 horas del procedimiento de hemodilución se observó una recuperación del mismo cercana al 3 %.

La frecuencia cardiaca presentó variaciones aumentando durante la extracción de sangre. (No rebasó los 87 latidos por minuto) esto ocurrió en todos los periodos, excepto en el transoperatorio momento en el cual la frecuencia cardiaca descendió de 78 a 76 latidos por minuto, pero las diferencias fueron estadísticamente significativas, excepto para los valores transoperatorios.

Nuevamente nuestros hallazgos al respecto muestran concordancia con la literatura. (21). La aparición de una taquicardia reflejaría la falta de volumen por minuto y con ello una hemodilucion inadecuada, que conduciría a hipovolemia, por lo tanto indirectamente se puede considerar como un indicador de la efectividad de este procedimiento.

En la evaluación de la presión arterial media, los pacientes estudiados presentaron un promedio de 97.8 mmHg y durante la extracción sanguínea descendió hasta 85 mmHg, pero en el periodo de recuperación alcanzo 95 mmHg en promedio, las cifras oscilaron dentro de los rangos clínicos normales, pero presentaron diferentes estadísticamente significantes, no encontramos desacuerdo con los reportes previos.

Las determinaciones obtenidas mediante la gasometría arterial presentaron variaciones también dentro de los rangos normales, aunque la Paco2 en la mayoría de los pacientes intervenidos aumentó hasta niveles de hiperoxemia, parámetro que nos habla del adecuado aporte de oxígeno a los tejidos corporales influenciada por el Fio2 empleado durante la cirugía, en todos los estudios publicados coincidimos en este particular hecho. (23)

Ninguno de los 20 pacientes presentaron reacciones alérgicas, anafilácticas o respuestas atípicas atribuibles al uso de la poligelina (Haemaccel), estas reacciones se encuentran reportadas muy en los inicios de la administración del haemaccel y consiste en respuestas cutáneas como eritema y urticaria, efectos cardiovasculares como taquicardia, arritmias y variaciones en la tensión arterial, y efectos respiratorios como broncoespasmo. La valoración de los efectos

Contrarios se establece mediante la escala de Lorenz (24), basada en parámetros clínicos y de exploración física.

En síntesis la oscilación de todas las variables analizadas en nuestro grupo de estudio podemos considerar que se mantuvieron dentro de los límites clínicos normales y los descensos se presentaron conforme a los cálculos previos, en

forma similar se comportaron las variantes en ascenso, aunque la mayoría no alcanzó los valores básales originales, exceptuando el caso de la Pao₂, esta meta era netamente imposible por el sólo acto quirúrgico.

La plena concordancia de nuestros resultados con las cifras publicadas por distintos autores, en distintas épocas de la literatura mundial, nos apoya en nuestro pensamiento inicial de que la hemodilución normovolemica aguda constituye una opción muy valiosa y de bajo costo para pacientes con sangrados quirúrgicos previsibles, personas con grupo y Rh sanguíneo poco frecuentes y por lo tanto de escasos donadores e incluso representa una buena alternativa para aquellos grupos religiosos cuyas creencias les impidan el acceso a una transfusión sanguínea tradicional.

CAMBIOS HEMODINAMICOS Y EQUILIBRIO

ACIDO BASE EN PACIENTES SOMETIDOS

A HEMODILUCION CON HAEMACEL

CUADRO1

UNIVERSO DE TRABAJO.

**20 PACIENTES SOMETIDOS ACIRUGÍA
ELECTIVA DE COLUMNA LUMBAR BAJO
ANESTESIA GENERAL BALANCEADA.**

NARCOTICO: FENTANYL

INDUCTOR: PROPOFOL

**RELAJANTE: BROMURO DE
VECURONIO**

HALOGENADO: ISOFLUORANO

HEMODILUCION: HAEMACELL

HEMODILUCION - SANGRE

1 : 1

CUADRO 2

UNIVERSO DE TRABAJO

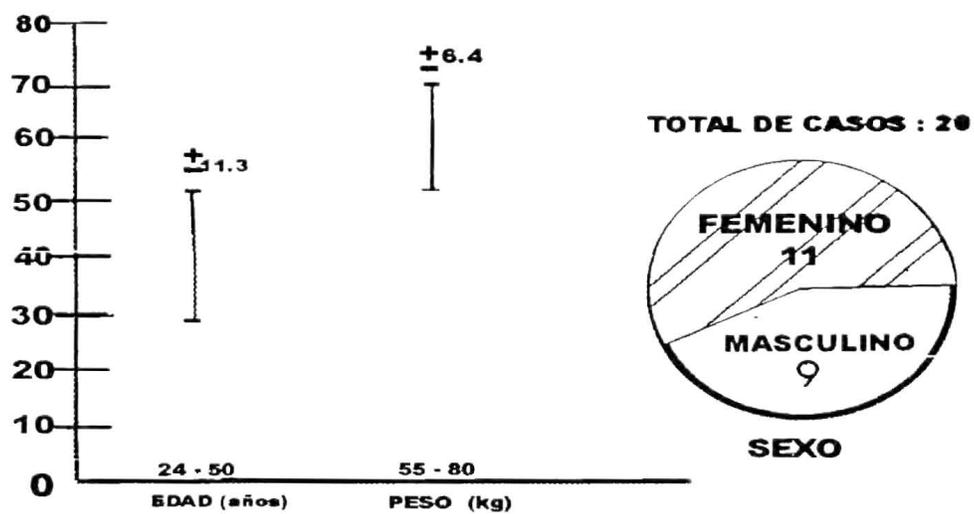
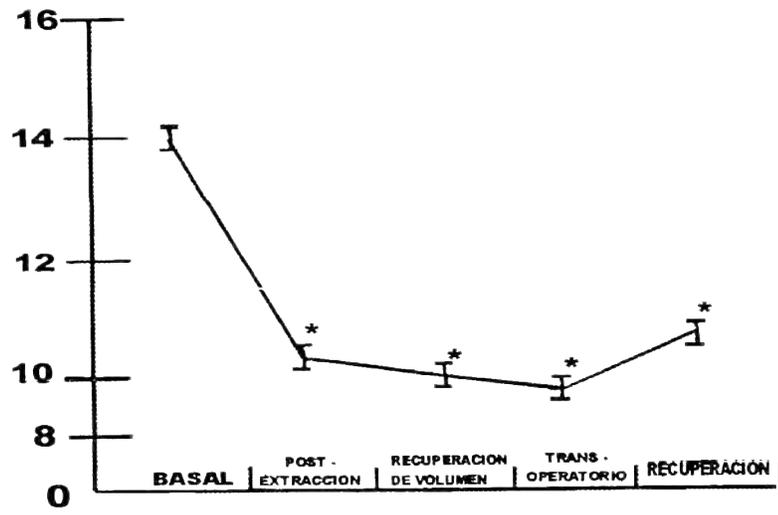


Figura 1

UNIVERSO DE TRABAJO			
	EDAD	PESO	SEXO
	(Años)	(Kg)	
Rango	24 - 59	55- 50	♂9
X	41.2	63-55	♀II
S²	± 11.3	±6.4	—

Cuadro 3

HEMOGLOBINA (g / dl)



* P < 0.001

Figura 2

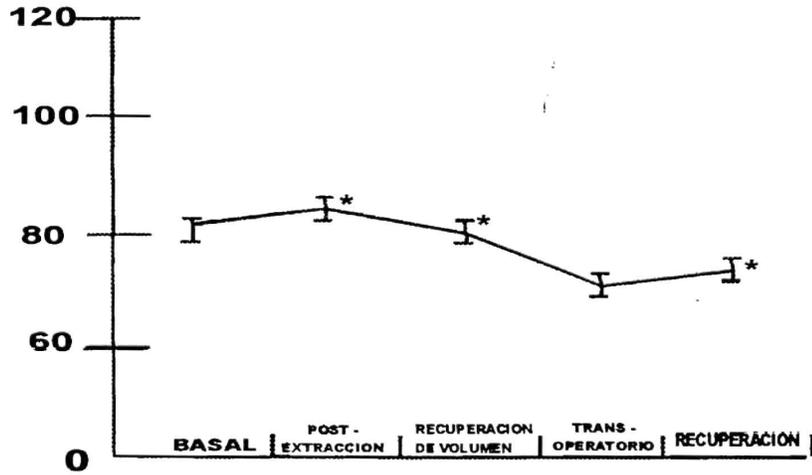
Hematocrito					
(%)					
	Basal	Post-Estraccion	Reposición De volumen	Transoperatorio	Recuperación
Rango	39 - 48.7	30 - 31.5	28 - 30	27.2 - 29	30 - 32.2
X	43.07 ± 3.2	30.58 ± 0.55	29.3 ± 0.75	27.6 ± 0.67	31.2 ± 0.75
S²	—	<.001	<.001	<.001	<.001

CUADRO 5

FRECUENCIA CARDIACA (LATIDOS POR MINUTO)					
	Basal	Post- Estracción	Reposición De volumen	Transoperatorio	Recuperación
Rango	60 - 100	70 - 100	70 - 90	70-90	80- 90
X	78.2 ± 9.1	87.1 ± 10.2	79.45 ± 8.19	76.8 ± 6.5	84.9 ± 3.7
S²	± 82.81	± 104.04	± 67.07	± 42.25	± 13.69
p	—	<.05	<.05	< .05	<.05

Cuadro 6

FRECUENCIA CARDIACA (LATIDOS POR MINUTO)



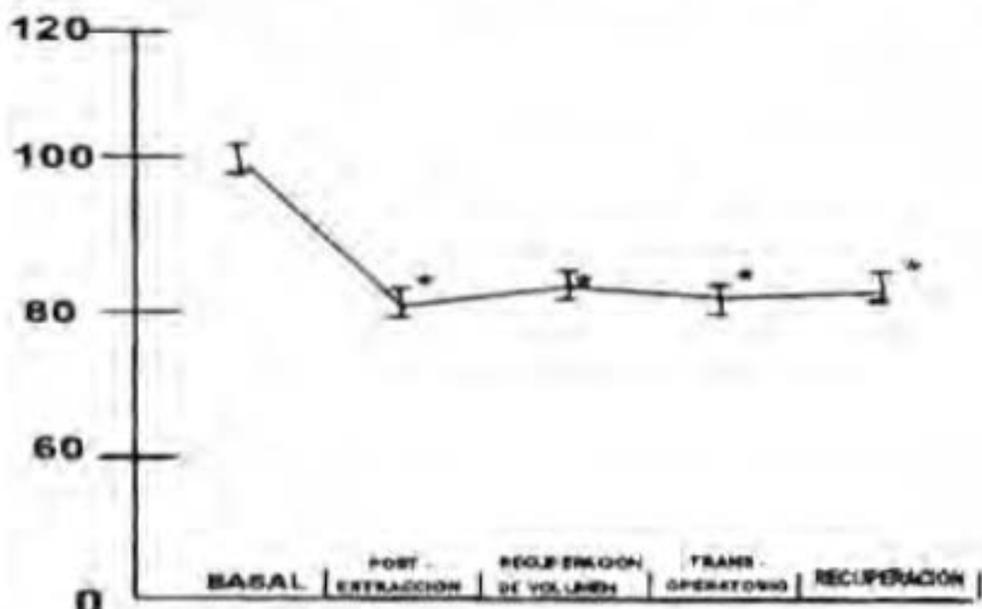
* P < .05

Figura 4

PRESION ARTERIAL MEDIA (en mmhg)					
	Basal	Post - Estr acclón	Reposición De volumen	Transoperatorlo	Recuperación
Rango	97-110	75 -98	82 - 100	80-96	80- 110
x	97.8 ± 7.5	85.6 ± 7.1	90.95 ± 6.21	89.2 ± 3.8	95.1 ± 5.0
S²	56.25	50.4	38.5	14.44	25
p	—	< .05	<.05	< .05	<.05

Cuadro 7

PRESION ARTERIAL MEDIA EN mmHg



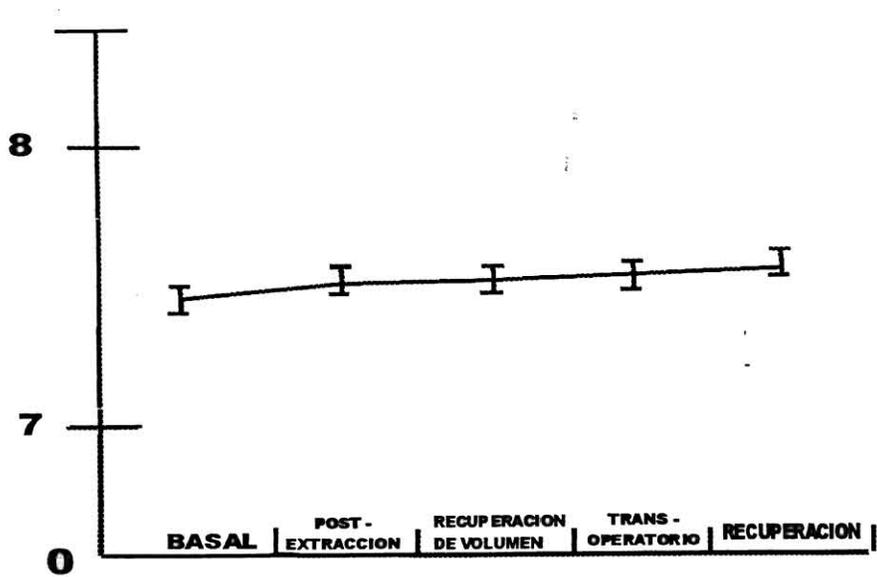
* P < .05

Figura 5

Ph					
	Basal	Pos - Estracción	Reposición De volumen	Transoperatorlo	Recuperación
Rang o	7.31 - 7.4	7.30 -7.5	7.29 - 7.53	7.30-7.48	7.35-7.47
X	7.34 ± 0.03	7.38 ± 0.06	7.36 ± 0.07	7.35 ± 0.06	7.40 ± 0.07
S²	0.0009	0.0036	0.0049	0.0036	0.0049
P	—	—	>.05	> .05	>.05

Cuadro 8

Ph



$P > 0.05$

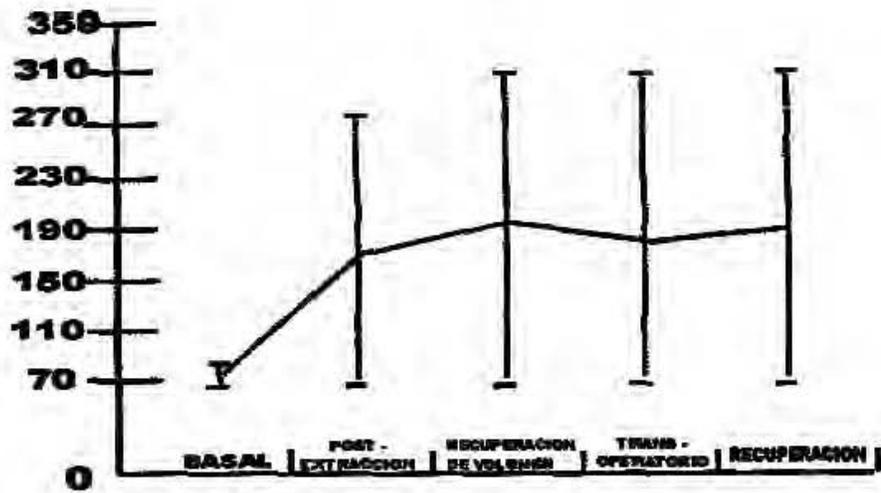
Figura 6

PaO2

	Basal	Post- Extraccion	Reposición De volumen	Transoperatorlo	Recuperación
Rango	68 - 99	90 - 368	85 - 385	86 - 320	88 - 315
X	78.3 ± 21.3	171.32 ± 103.5	196.2 ± 124.6	1854 ± 130.5	197.5 ± 121.3
S²	453.69	10712	15525	17030	39006
P	—	>.1	>.1	>.1	>.1

Cuadro 9

PaO₂



P > 0.1

Figura 7

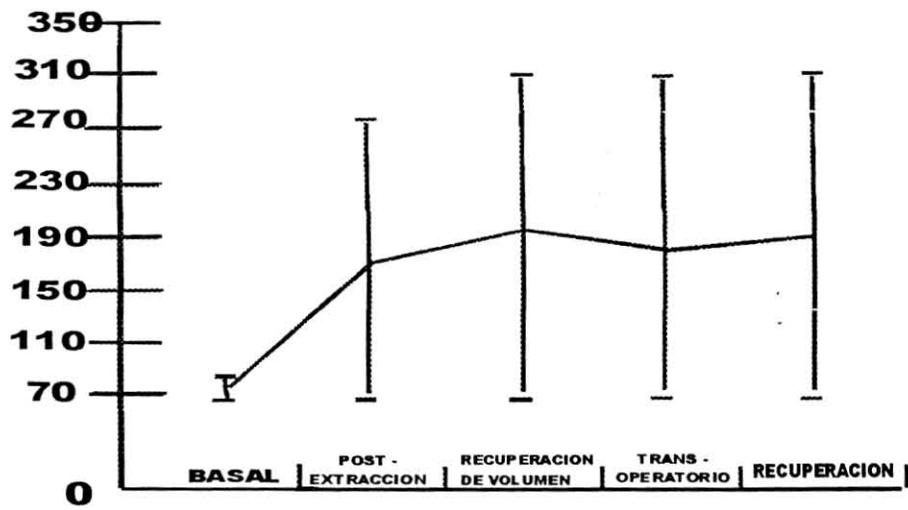
PaCO

2

	Basal	Post - Estracclon	Reposición De volumen	Transoperatorio	Recuperación
Rango	20 - 32	20.4 - 45	18.2 - 47	21 - 44.3	22 - 44.7
X	27.5 ± 8.4	32.78 ± 7.59	33.7 ± 8.14	35.2 ± 7.14	33.1 ± 8.2
S²	7.56	57.6	60.25	50.97	67.24
p	—	>.05	> .05	> .05	> .05

Cuadro 10

PaO₂



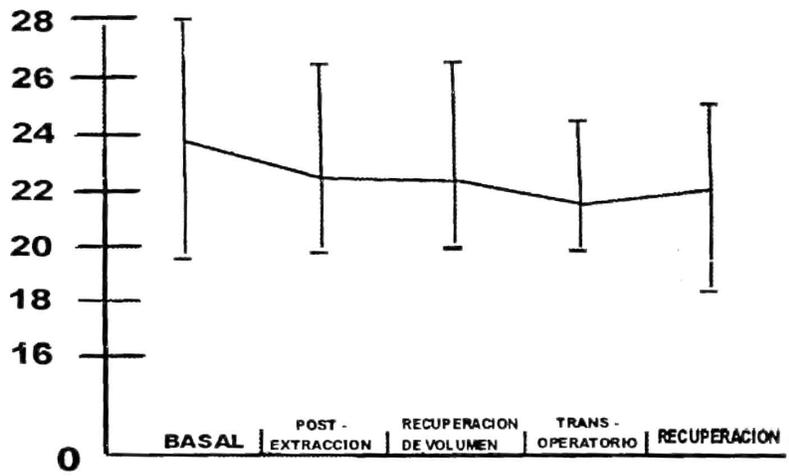
P > 0.1

Figura 7

C02 total					
	Basal	Post - Estracción	Reposición Do volumen	Transoperatorio	Recuperación
Rango	19 - 29	15 - 30	17 - 33.4	18-31.2	18 - 33.2
X	23.8 ± 4.28	23.05 ± 4.32	23.05 ± 4.31	22.3 ± 3.48	22.0 ± 4.22
S²	18.3	18.5	18.5	12.1	17.8
p	—	>.1	>.1	> 1	> .1

Cuadro 11

CO₂ Total



P > 0.5

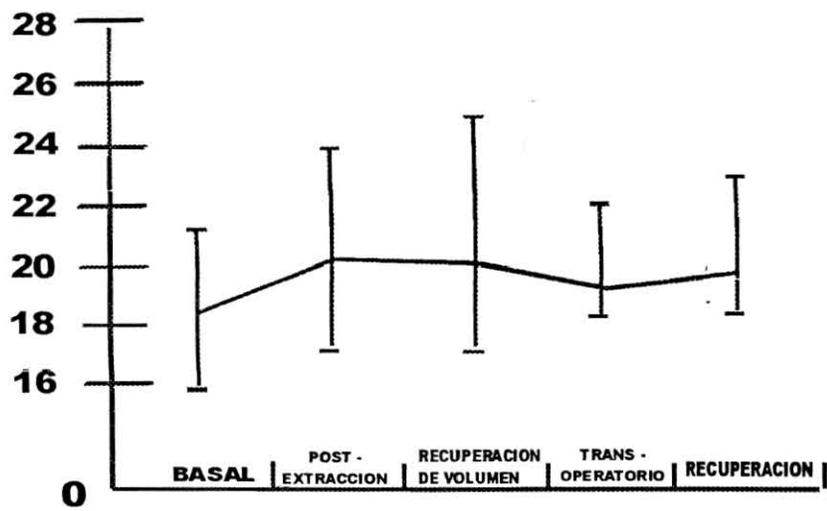
Figura 9

HCO₃

	Basal	Post - Estraccion	Reposición De volumen	Transoperatorio	Recuperación
Rango	14-25	-40	17 - 27	18-26	18-25.3
X	19 ± 2.52	21.6 ± 2.6	22.11 ± 3.04	21.1 ± 20.2	22.12 ± 2.01
S²	6.35	6.76	9.2	4.08	4,04
p	—	>. 1	>.1	> 1	> .1

Cuadro 12

HCO₃



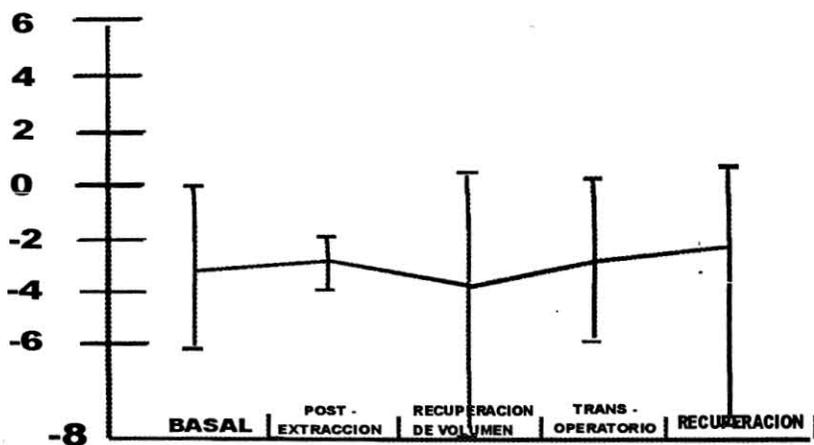
P > 0.1

Figura 10

EXCESO DE BASE

	Basal	Post-Estraccion	Reposición De volumen	Transoperatorio	Recuperación
Rango	-6.3	-4.9	-8.9	-7.5	-5.1
X	-3.3 ± 3.1	2.53 ± 1.27	-4.01 ± 4.6	3 ± 3.15	-4.02 ± 3.9
S²	9.6	1.61	21.16	9.92	15.21
p	—	>.i	>.1	> 1	> .1

EXCESO DE BASE



P > 0.1

Figura 11

Conclusiones

La transfusión autóloga disminuye las necesidades de sangre homologa en pacientes quirúrgicos y a menudo es adecuado emplear más de una técnica para un determinado procedimiento. Es el momento de refinar las indicaciones y limitaciones de cada técnica. Como demuestra el hecho de que aproximadamente el 50 % de las unidades previamente donadas no se transfunden, y la transfusión a los pacientes se está realizando incorrectamente. Sin embargo en muchos centros la técnica está infrautilizada. Siguen existiendo preguntas sobre los posibles efectos secundarios de retransfundir sangre sin lavar, sobre todo en drenajes de heridas después de la cirugía ortopédica, la hemodilución, aunque quizá tenga un papel menos significativo para disminuir las necesidades de la transfusión homologa, podría ser utilizada de forma efectiva y eficaz en más pacientes. Los anestesiólogos tienen la obligación de estar familiarizados con las diversas técnicas de transfusión autóloga y de emplearlas cuando estén indicadas.

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos concluir que en la cirugía de columna lumbar se presentaron los cambios esperados y reportados en la literatura nacional y mundial consistentes en disminución de T/A, aumento de la frecuencia cardiaca, disminución de HB Y HTO durante la hemodilución normovolemica aguda por lo tanto concluimos:

- 1. - El procedimiento de hemodilución normovolemica aguda es de una buena alternativa para intervenciones quirúrgicas en las que se prevé un sangrado transoperatorio importante, escaso o rareza del grupo y Rh sanguíneo del paciente. Es una opción para aquellos pacientes con problemas de índole religiosa que les impide el acceso a una transfusión sanguínea tradicional.**
- 2. - La normovolemia con polimerizado de gelatina (haemaccel) posterior a la extracción sanguínea no provoca cambios hemodinámicos por fuera de los rangos preestablecidos como valores normales y tampoco afecta en gran medida al equilibrio ácido-base determinado por medio de la gasometría arterial completa.**
- 3. - En nuestro grupo de estudio, formado por 20 pacientes manejados en forma aleatoria ninguno presento complicaciones atribuibles a la técnica de hemodilucion, tampoco presentaron reacciones alérgicas o respuestas atípicas a la administración de poli gelatina (haemaccel).**
- 4. -El procedimiento de Hemodilución bajo la técnica descrita, logra descender los niveles de hematocrite hasta cerca de un 30% y a las 24 horas de realizado el procedimiento logra aumentar este valor hasta en un 3%,**

5. - En los 20 pacientes integrantes de nuestro grupo de estudio, sus heridas quirúrgicas evolucionaron hacia la cicatrización en forma satisfactoria por lo que podemos concluir que el procedimiento de hemodilución no afecta la actividad eficaz del sistema de inmunocompetencia.

6. En los 20 pacientes integrantes de nuestro grupo de estudio, sus heridas quirúrgicas evolucionaron hacia la cicatrización en forma satisfactoria por lo que podemos concluir que el procedimiento de hemodilucion no afecta la actividadeficaz del sistema de inmunocompetencia,

BIBLIOGRAFIA

1. Greenwalt Bulckwalter Desforjes Farhis. Perioperative Red Blood Transfusión, *Jama* 1988,2700-2703
2. - Merrill E.W. Rheology of Blood Physiology Rev. 1969,863-888
3. - Stuart JmW Blood rheology ,*J.Clinic Pathol* 1980,417-429
4. - Bove J.R. Transfusión associated hepatitis and AIDS n. *England J. Medicine* 1987,242-317
5. -Pardanan; DS.Haemodilution Technique of extracorporeal circulation technique of extracorporeal circulation for open heart surgery: *Indian Journal of Surg* 1970 323- 329
6. - Messmer K Hemodilution: clinic quir *North America* 1975 659 a 663
7. - Hemodilution ,Jamnick; M, Zollinger A, Seifert B, Popovic D, Pasch T, Spahn DR. "Comprised Blood Coagulation: Comparison of Hydroxyethyl Starch 130/0.4 and Hydroxyethyl Starch 200/0.5 Using Trombelastography." *I Anesth Analg I* 1998;87:989-93.
8. - Gan TJ, Glass PSA, Robertson K, El-Moalem H, Hilton AB, Kucmeroski D, Dufore S, Mythen MG, and the Hextend study group. "The Effects of Hextend and Hespan on [Thrombelastograph® Analysis]." *Anesthesiology*. Sept. 1998, V89, No. 3 A 909.
9. - Ruttman TG, James MFM, Aronson I. " investigation into the effects of haemodilution with hydroxyethyl starch (200/0.5) and normal salino on coagulation." *British Journal of Anaesthesia* 1998;80:612-616.
10. - Mortier E, Ongenae M, Baerdemaeker De, Herregods L, Blauwen DN, et al. "In Vitro evaluation of the effect of profound haemodilution with hydroxyethyl starch 6%, modified fluid gelatin 4% and dextran 40 10% on coagulation profile measured by thromboelastography." *Anesthesia*. 1997;52: pp. 1061-1064.
11. - Jones SB, Despotis GJ, Whitten CW, Monk TG. "The Effect of Replacement Fluid Choice on Coagulation Variables and Blood Loss in Patients Undergoing Acute Normovolemic Hemodilution." *Anesthesiology*. Sept. 1997:V87, No 3A.
12. - Welsby IJ, Gan TJ, Cooper A, Mythen M, Glass PSA. "[Thrombelastograph®] Changes Following 6% Hetastarch Administration for the Treatment of Perioperative Hypovolemia." *Anesthesiology*. Sept. 1997. V87, No3A.
13. - Blaicher AM, Zakel D, Decker G, Blaicher W, Felfernig M, Kettner S, et al. "Effect of Hydroxyethyl-starch and Lactated Ringer Solution on Thrombelastography in Patients Without Surgical Trauma." *Anesthesiology*. Sept. 1997. V87, No3A.
14. - Jones SB, Despotis GJ, Whitten CW, Monk TG. "The Effect of Replacement Fluid-Choice on Coagulation Variables and Blood Loss in Patients Undergoing Acute Normovolemic Hemodilution." *Anesthesiology*. Sept. 1997: V87, No3A.
15. - Egli GA, Zollinger A, Seifert B, Popovic D, Pasch T, Spahn DR. "Effect of Progressive haemodilution with hydroxyethyl starch, gelatin and albumin on blood coagulation." *British Journal of Anaesthesia* 1997;78: 684-689.
16. - Tobías MD, Wambold D, Galli K, Greer F. "Hemodilutions with Saline, Albumin, and Hetastarch Exert Differential Effects upon Whole Blood Coagulation." *Anesthesiology* September 1996:V85, No. 3A.
17. - KFJ NG, JWR LO. "The Development of Hypercoagulability State, as Measured by [Thrombelastograph Analysis], Associated With Intraoperative Surgical Blood Loss." *Anesthesia Intens Care*.1996; V24;20-25.

- 18. - Bernstein CA, Waters JH. "[Thrombelastograph] Change Following Hetastarch or Albumin." Anesth Analg. 1996; 82; S26.**
- 19. - Ruttman TG, James MFM, Viljoen JF. "Haemodilution Induces a Hypercoagulable State." British Journal of Anaesthesia. 1996; 76; 412-414.**
- 20. - Tobías MD, Pilla MA, Rogers C. "Effects of Sequential Hemodilution Upon TEG Assessed Coagulation." Anesthesia Analgesia I Feb. 1995; V80, No. 2S.**
- 21. - Jesús Linares G. Principios generales de la transfusión Inmunohematología y transfusión, ED. Venezolana 1 era edición 1986 P. 332-343.**
- 22. - Eduardo Herrera, Transfusión Sanguínea: Situación Actual Rev. Mex. Anest 1989 12-186-197**
- 23. - David G. Bjoraker, MD transfusión de sangre ¿cuál es el hematocrito seguro? Cuidados intensivos vol 3/1991 p.369-381.**
- 24. - Mali mathru, MD, Michael Rooney, Hemodilucion, Cuidados Intensivos Vol 3/1991 P.383-389**
- 25. - Norma oficial mexicana-003-SSA2-1993 "para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos".**
- 26. - Título décimo cuarto de la ley general de salud: control sanitario de la disposición de Órganos, tejidos, y cadáveres de seres humanos.**
- 27. - El Reglamento de la Ley general de salud en materia de control sanitario de la disposición de órganos y tejidos y cadáveres de seres humanos.**
- 28. - Hemodilution, Jamnicki M, Zollinger A, Seifert B, Popovic D, Pasch T, Spahn DR. "Comprised Blood Coagulation: Comparison of Hydroxyethyl Starch 130/0.4 and Hydroxyethyl Starch 200/0.5 Using Trombelastography." I Anesth Analg I 1998; 87 ; 989-93.**
- 29. - Gan TJ, Glass PSA, Robertson K, El-Moalem H, Hilton AB, Kucmeroski D, Dufore S, Mythen MG, and the Hextend study group. "The Effects of Hextend and Hespan on [Thrombelastograph h® Analysis]. " Anesthesiology. Sept. 1998, V89, No. 3 A 909.**
- 30. - Ruttman TG, James MFM, Aronson I. " investigation into the effects of haemodilution with hydroxyethyl starch (200/0.5) and normal saline on coagulation." British Journal of Anaesthesia 1998; 80; 612-616.**