

11209  
2 ej 98



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

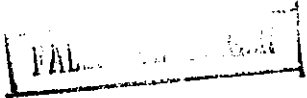


Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado  
Dirección General de Servicios Médicos  
del Departamento del Distrito Federal  
Dirección de Enseñanza e Investigación  
Subdirección de Enseñanza Médica  
Departamento de Posgrado  
Curso Universitario de  
Especialización en:  
**CIRUGIA GENERAL**

**HEMODILUCION PREOPERATORIA AGUDA  
COMO METODO AHORRADOR DE  
SANGRE DE BANCO**

**TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA**  
**P R E S E N T A :**  
**DR. LUIS PEREZ SUAREZ**  
**PARA OBTENER EL GRADO DE**  
**E S P E C I A L I S T A E N**  
**C I R U G I A G E N E R A L**  
**DIRECTOR DE TESIS: DR. HUGO MEJIA ARREGUIN**

1988





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.

# I N D I C E

Introducción.....	7
Material y Métodos.....	12
Resultados.....	16
Discusión.....	18
Conclusiones.....	21
Resumen.....	22
Referencia.....	23

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

De aproximadamente 500 millones de habitantes que comprenden E.U.A. y los países de Europa occidental, anualmente 5.5 millones son recipientes de transfusiones sanguíneas(1). Aunque en México no contamos con estadísticas confiables - probablemente el porcentaje sea similar.

Es indudable el mejoramiento en los métodos de selección de donadores, así como en las técnicas de recolección y -- conservación sanguíneas y, a pesar, de prevalencia de enfermedades transmitidas por transfusión como la hepatitis B, la hepatitis NoA no B, citomagalovirus (2) y, entidades de menor frecuencia como paludismo (3) y sífilis, la transfusión con sangre homóloga, por su disponibilidad en la mayoría de centros hospitalarios, sigue siendo una buena opción.

Sin embargo, en junio de 1985 el "Center for Disease Control" había recibido 163 reportes de casos de Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) relacionados con transfusión sanguínea, comprendiendo el 1.5% de los 10,678 casos reportados en E.U.A. hasta ese entonces (4). Es indudable, que tanto el número de nuevos casos de SIDA, como el porcentaje de estos, adquiridos por transfusión sanguínea ha ido en aumento. La magnitud de este problema rompió el -- equilibrio entre la disponibilidad y fácil manejo de sangre homóloga contra el riesgo de enfermedades transmi-

bles y reacciones postransfusión, en favor de lo segundo. - Así se inició una verdadera revolución dentro de los bancos de sangre; se implantaron nuevas disposiciones y se modificaron otras ya existentes, principalmente en dos puntos:

El primero, en un control riguroso sobre la selección de do nadores y detección de donadores de alto riesgo; así en Mé- xico este punto queda implícito en la Nueva Ley General de Salud que en su artículo 229 prohíbe la obtención de sangre de donadores profesionales. Se implantó también el uso ru- tinario de la prueba de ELISA (Enzyme Link Immunologic - - Search Assay) para la detección de donadores con alto ries- go de SIDA (5); también se ha tratado de implementar otras pruebas como la medición de la enzima alanino aminotransfe- rasa para detectar portadores del virus de la hepatitis - - NoANoB (6). Sin embargo, el alto costo de algunas de estas pruebas, así como el hecho de estar muy lejos de ser infali- bles ha puesto en duda su beneficio al aplicarlas en forma rutinaria. Es indudable que estas medidas traerán una dis- minución en la tasa de enfermedades transmitidas por trans- fusión sanguínea, pero el costo será una disminución neta - en la cantidad de sangre y sus derivados disponibles por -- los bancos de sangre, de por sí escasos.

El segundo, en la búsqueda de diferentes alternativas de -- ahorro de sangre de banco: Lo primero sería, aunque parez- ca reiterativo, el uso racional de sangre y sus derivados,

evitando su empleo en pacientes que no la necesiten, solo -- por cumplir con esquemas terapeúticos rígidos y, muchas ve-- ces, sin verdadero apoyo científico. Se ha planteado a la - autotransfusión como una buena alternativa, tanto para el -- ahorro de sangre homóloga como para abatir el número de ca-- sos de enfermedades transmitidas por transfusión e, incluso, las diferentes reacciones postransfusionales (7).

En 1978 se realizó un seminario en el Departamento de Ciru-- gía del Johns Hopkins University School of Medicine, donde - se analizaron diferentes métodos de autotransfusión (8):

El primero es el preoperativo, donde la sangre es extraída - días antes de la operación, así algunos grupos han podido ex traer de 4 a 8 unidades en un periodo de 20 días, pudiéndose efectuar la operación sin riesgo adicional para el paciente. En algunos hospitales se ha implementado este método en for-- ma rutinaria (9), con ahorro significativo de sangre homólo-- ga. Sin embargo, se requiera de una infraestructura comple-- ja lo cual hace difícil su aplicación a gran escala.

El siguiente tipo de autotransfusión es la técnica intraope-- ratoria, que consiste en la recolección de sangre del campo operatorio, la cual es tratada por diferentes métodos para - poder ser nuevamente transfundida al paciente. Su mayor uso ha sido en cirugía vascular ya sea electiva o de urgencia (10) y en cirugía de trauma (11). Los diferentes problemas aso-- ciados con este tipo de autotransfusión como hemólisis impor

tante, requerimiento de anticoagulantes con todas sus des--  
ventajas, microembolismo posterior a la reinfusión, sepsis--  
inducida por la transfusión de microorganismos del campo --  
operatorio, trombocitopenia e hipofibrinogenemia, hicieron  
que esta técnica fuera considerada como poco satisfactoria,  
sin embargo el advenimiento de nuevas unidades de recolec--  
ción ("Cell Saver") han mejorado los resultados con el uso  
de este método.

El tercer método de autotransfusión es la recuperación y u--  
tilización de sangre perdida en cavidades cerradas. El uso  
más importante de este método ha sido en el postoperatorio  
de cirugía cardíaca, así en 1978, Schaff y colaboradores --  
describieron la autotransfusión del sangrado mediastinal y  
actualmente con el uso de diferentes métodos de recolección  
y reinfusión se han logrado autotransfundir hasta 1,800 cc  
sin riesgos adicionales para el paciente y con un ahorro im--  
portante de sangre homóloga (12).

El cuarto y último método es la hemodilución preoperatoria  
aguda normovolémica con autotransfusión, ya sea en el trans--  
operatorio o en el posoperatorio inmediato. En 1974 Hillel  
y colaboradores del Peter Bringham Hospital reportaron el -  
uso de la hemodilución preoperatoria aguda en cuatro pacien--  
tes sometidos a reemplazo total de rodilla (13), el mismo -  
grupo completo el estudio con un reporte de seis casos en -  
1975 (14). A partir de entonces se han efectuado numerosos

estudios con el uso de este método: cirugía cardíaca en pacientes pediátricos (14), cirugías extensas en nacientes -- adultos (15), hasta resección de angiofibromas nasofarin- geos (16), teniendo en común estos procedimientos un sangra do esperado del más del 10% del volumen circulante. En to dos estos trabajos no se ha reportado alteraciones hemodiná micas ni ningún otro riesgo atribuible al uso de este méto do y, en cambio, se ha comprobado un ahorro importante de - sangre homóloga, con la consiguiente disminución del riesgo de adquirir enfermedades transmitidas por transfusión y re- acciones postransfusionales. Otro probable beneficio de es te método sería una menor incidencia de accidentes tromboem bólicos tanto trans como posoperatorios, al disminuir la -- viscosidad sanguínea.

El objetivo del presente estudio fue demostrar que la hemo dilución preoperatoria aguda normovolémica es un método aho rrador de sangre homóloga de banco en pacientes sometidos - a cirugía electiva, que puede ser llevado a cabo con mínimo monitoreo, en un Hospital General, sin riesgo adicional pa ra el paciente.



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

Se estudiaron dieciseis pacientes programados para cirugía - electiva de los servicios de Cirugía General y Ortopedia del Hospital General y Urgencias de Coyoacán "Xoco" de los Servicios Médicos del Departamento del Distrito Federal, de agosto a diciembre de 1987.

A todos se les realizó historia clínica completa, biometría hemática, química sanguínea, teleradiografía de torax, electrocardiograma, valoración cardiopulmonar y preanestésica, y tipificación de grupo sanguíneo y RH. Se incluyeron aquellos pacientes que se esperaba un sangrado transoperatorio - de cuando menos el 10% de su volumen sanguíneo total, con un hematocrito mayor del 35% y con ausencia de enfermedad cardíaca, renal o sistemática grave.

Se formaron dos grupos de ocho pacientes cada uno:

El grupo I comprendió seis hombres (75%) y dos mujeres (25%), con una media de edad de 37 años (rango de 15 a 78 años), un hematocrito preoperatorio promedio de 42% (variaciones de 37 a 45%). Las indicaciones de cirugía fueron: osteosíntesis - de fémur tres pacientes (37.5%), cierre de colostomía tres - pacientes (37.5%), plastia de cadera un paciente (12.5%) e - hysterectomía abdominal un paciente (12.5%). Siete pacien- - tes se anestesiaron con bloqueo epidural (87.5%) y un pacien- - te con anestesia general (12.5%). Dentro del riesgo quirúr- - gico I, por valoración preanestésica, quedaron siete pacien-

tes (87.5%), y uno, con riesgo quirúrgico II (12.5%).

El grupo II comprendió también seis hombres (75%) y dos mujeres (25%), con una media de edad de 39 años (rango de 18 a 88 años), un hematocrito preoperatorio promedio de 40% -- (variaciones de 35 a 46%). Las indicaciones de cirugía fueron: plastia de cadera tres (37.5%), cierre de colostomía - tres (37.5%), osteosíntesis de fémur uno (12.5%) y decortificación pleural uno (12.5%). Seis pacientes se anestesiaron con bloqueo epidural (75%) y dos con anestesia general (25%). Dentro del riesgo quirúrgico I, por valoración preanestésica, quedaron seis pacientes (75%) y dos con riesgo quirúrgico II (25%).

La hemodilusión se efectuó una hora antes de cada procedimiento quirúrgico, llevando aproximadamente 40 minutos en efectuarla, se emplearon bolsas recolectoras de sangre -- (Travenol), dextrán 70 (Rheomacrodex), catéteres central, - escalas de medición de presión venosa central con llave de tres vías ya integrada (PVC-moter). El volumen de extracción se calculó mediante la fórmula de Bourke y Smith:

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

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

Htr = hematocrito real

Htd = hematocrito deseado

La reposición de volumen fue simultánea y a la misma velocidad que la extracción sanguínea, realizándose con dextrán - 70 (Rheomacrodex), administrando un volumen igual a la cantidad de sangre extraída, sin rebasar la dosis máxima que se permite en 24 horas (1.5 gr/Kg/día). Durante el acto quirúrgico se repusieron las pérdidas sanguíneas con sangre autóloga, extraída en el periodo preoperatorio, iniciando con la sangre que se extrajo al final del proceso de hemodilución y cuidando que el hematocrito no descendiera de 25% ni sobrepasara el 30% (se realizó mediante la toma de muestras periféricas para microhematocrito), en el postoperatorio inmediato se repuso el resto de sangre autóloga. En los pacientes que no requirieron sangre en el transoperatorio se restituye toda la sangre extraída en el proceso de hemodilución, en el postoperatorio inmediato.

En el grupo de pacientes hemodiluidos la evaluación hemodinámica se realizó mediante el registro de pulso, tensión arterial y presión venosa central, durante los periodos pre, trans y posteriores al proceso de hemodilución; en el transoperatorio y postoperatorio inmediato, así como a las 24 y 48 horas posteriores a la cirugía. En el grupo control no se realizó este monitoreo.

Por último también se realizó hematocrito en el primer día de postoperatorio, así como el día que fueron dados de alta del hospital, a todos los pacientes estudiados.

El análisis estadístico de las variables en comparación de -  
ambos grupos se realizó empleando la T de Student en aque- -  
llas que manejaron medias o promedios y Xi cuadrada en las -  
que emplearon frecuencias, considerando un nivel de signifi-  
cancia del cinco por ciento y un nivel de confiabilidad del  
95%.

## RESULTADOS

Se comparó la edad, sexo, riesgo quirúrgico y hematocrito preoperatorio de ambos grupos sin encontrar diferencia significativa.

En el grupo I se extrajeron un total de 6,900 cc de sangre con un promedio de 862.5 cc, un mínimo de 500 cc en un paciente (12.5%) y un máximo de 1,000 cc en cinco pacientes (62.5%), llevando el hematocrito a un promedio de 31%, con un mínimo de 29% en un paciente (12.5%) y un máximo de 32% en cuatro pacientes (50%).

En el periodo previo a la dilución la media del pulso fue de 80 x' (68-92 x') y 82 x' posterior al procedimiento (68-92 x'). La tensión arterial fue en promedio de 126/79 mmHg predilución y de 121/77 mmHg posdilución. La media de la presión venosa central fue de 5.5 centímetros de agua tanto pre como posdilución.

Durante el transoperatorio la media del pulso fue de 86 x' (80-100 x') en el inicio y de 92 x' al final de este (80-110 x'). La tensión arterial en el inicio del transoperatorio fue de 92/62 mmHg en promedio y de 97/65 mmHg al final. La presión venosa central fue de 6 centímetros de agua tanto al inicio como al final del transoperatorio.

A las veinticuatro y cuarenta y ocho horas el promedio del pulso fue de 84 x' (70-100 x'). La tensión arterial fue, en promedio, de 113/72 mmHg a las veinticuatro y de

117/75 mmHg a las cuarenta y ocho horas. No se registra- -  
ron los valores de presión venosa central ni a las veinti--  
cuatro ni cuarenta y ocho horas.

El grupo de pacientes hemodiluidos presentó un total de - -  
5,850 cc de sangrado transoperatorio con un promedio de - -  
731.5 cc, con un mínimo de 300 cc en cinco pacientes (62.5%)  
y un máximo de 3,600 cc en un paciente (12.5%). Se trans-  
fundió un total de 2,600 cc de sangre autóloga en el trans-  
operatorio (38%) y los otros 4,600 cc en el postoperatorio -  
inmediato (62%). Un paciente requirió 1,500 cc de sangre -  
homóloga.

El grupo control presentó un total 3,750 cc de sangrado - -  
transoperatorio con un promedio de 468.75 cc, un mínimo de  
200 cc y un máximo de 800 cc. Se transfundieron un total -  
de 2,200 cc con un promedio para el grupo de 275 cc, aun--  
que solo cuatro pacientes requirieron transfusión, tres - -  
500 cc y un paciente 700 cc.

Para el grupo de hemodiluidos el hematocrito al final del -  
transoperatorio tuvo un promedio de 31% con un mínimo de 26%  
y un máximo de 35%. Al momento del alta fue de 39% con un  
mínimo de 34% y un máximo de 42%.

En los pacientes del grupo control el promedio del hemato--  
crito al final del transoperatorio fue del 36% con un míni-  
mo de 27% y un máximo de 44% y el hematocrito de alta fue -  
en promedio de 37% con un mínimo de 32% y un máximo de 43%.

## D I S C U S I O N

Los tres parámetros utilizados en el presente estudio que fueron pulso, tensión arterial y presión venosa central - - prácticamente no sufrieron cambios en el proceso de hemodilución. Esto concuerda con los resultados obtenidos por -- Avila en un estudio previo en este mismo Hospital (7) y se correlaciona con las conclusiones de Hillel y colaboradores en su trabajo original en el Peter Bringham Hospital. En - este estudio se encontró que el efecto compresador más importante en la hemodilución normovolémica es un incremento del gasto cardiaco hasta de un 161% de sus valores basales, con solo un discreto aumento del 5% del volumen circulante, conservando la capacidad de transporte de oxígeno ( $CO \times \text{con}$ tenido arterial de oxígeno) y una buena oxigenación tisular. No se han reportado tampoco alteraciones en la diferencias arteriovenosa de oxígeno ni en el contenido del agua pulmonar. Por lo anterior, se explica que nuestras variables hemodinámicas hayan permanecido constantes.

El uso de dextrán 70 (Rheomacrodex) en pacientes bajo hemodilución en cirugía torácica y, aún en hemodilución extrema, en pacientes en cirugía de corazón abierto han confirmado - los hallazgos mencionados en el párrafo anterior, manteniendo una presión coloidosmótica constante durante todo el - - transoperatorio y parte del postoperatorio, sin reportarse alteraciones en los tiempos de coagulación ni alguna otra -

complicación. Aunque el riesgo de reacciones anafilácticas así como de posible daño renal, hacen que su uso sea siempre en forma cuidadosa (18, 19).

No se encontró diferencia significativa en el sangrado de -- transoperatorio de ambos grupos, a pesar del sangrado de - - 3,600 cc de un paciente con fractura de fémur, por proyectil de arma de fuego e intervenido un mes después de su internamiento, y al que se le colocó un clavo de Colchero. No se - observó sangrado patológico durante el acto quirúrgico en -- los pacientes hemodiluidos, concordando con el estudio hecho por Avila en este mismo hospital y con los diferentes reportes sobre el uso del dextrans 70. Aunque no se realizaron -- pruebas de coagulación después del procedimiento, por lo anterior, podemos inferir que no hubo alteraciones, concordando con otros estudios en los que fueron medidos estos parámetros (20).

El objetivo principal de este estudio es demostrar el ahorro de sangre homóloga de banco al realizar este procedimiento. Se han hecho estudios en cirugía ortopédica (21) y en cualquier otro tipo de cirugía donde se espere un sangrado entre el 10 y 30% del volumen circulante (21), encontrándose un -- ahorro considerable de sangre homóloga. En este trabajo, se encontró que un solo paciente del grupo hemodiluido requirió la administración de sangre de banco, representando un 12.5%, y que cuatro pacientes del control requirieron transfusión -



de sangre homóloga, representando el 50% de dicho grupo, - - concordando nuevamente con el estudio hecho por Avila. Al - comparar estadísticamente el total de sangre homóloga admi- - nistrada en ambos grupos no se encuentra diferencia estadís- tica. Sin embargo, si eliminamos al paciente que requirió - el total de 1,500 cc del grupo hemodiluido por un sangrado - transoperatorio inesperadamente alto (3,600 cc) encontramos que la diferencia de ambos grupos se hace significativa.

Al final del transoperatorio se encontró un hematocrito sig- nificativamente más bajo en el grupo de pacientes diluidos, esta diferencia desaparece al comparar el hematocrito de al- ta (posterior a la administración de sangre autóloga) de am- bos grupos.

No se encontró ninguna complicación atribuible al procedi- - miento de hemodilución normovolémica preoperatoria aguda.

Por último, al reducir la viscosidad sanguínea con el uso - de este procedimiento , cabe la posibilidad teórica de dis- minuir las probabilidades de accidentes tromboembólicas tan- to en el transoperatorio como en el postoperatorio, sin em- bargo no existen estudios reportados en la literatura en que se analice esta posibilidad, y quedando también fuera de - - las posibilidades del presente estudio.

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

La hemodilución normovolémica preoperatoria aguda es un método efectivo para disminuir la necesidad de sangre homóloga de banco en pacientes sometidos a cirugía electiva y en los que se espere un sangrado transoperatorio mayor del 10% de su volumen circulante.

Es un método sencillo, que se puede efectuar inclusive en la sala de operaciones, que no requiera de personal altamente especializado, realizándose en poco tiempo.

No representa ningún riesgo adicional para el paciente ni de tipo hemodinámico ni de coagulación sanguínea, sin aumentar el número de complicaciones postoperatorias.

Al abatir el número de transfusión de sangre homóloga disminuye, por lo tanto, el número de casos de enfermedades transmitidas por transfusión y el número de reacciones no transfusionales.

El método puede ser introducido en forma rutinaria como un procedimiento ahorrador de sangre en los hospitales del Departamento del Distrito Federal.

## R E S U M E N

Se analiza el método de hemodilución preoperatoria aguda con autotransfusión transoperatoria con la finalidad de reducir las necesidades de sangre homóloga de banco en pacientes programados para cirugía electiva.

Se estudiaron 16 pacientes de los servicios de Ortopedia y Cirugía General del Hospital General y Urgencias de Coyoacán, en quienes se esperaba un sangrado transoperatorio mayor del 10% y libres de enfermedad cardiaca o sistémica grave. Se dividieron en dos grupos de ocho pacientes cada uno. Un grupo control y otro que fue sometido al procedimiento que consistió en un recambio sangre dextrán 70 hasta llevarlos a un hematocrito del 30%. Sin reportarse alteraciones el pulso, --tensión arterial y presión venosa central durante el procedimiento, extrayéndose un promedio de 862.5 cc de sangre por paciente hemodiluido.

Sólo un paciente (12.5%) requirió administración de sangre homóloga en un grupo de hemodiluidos y cuatro pacientes (50%) requirieron en el grupo control. No hubo diferencia significativa en el sangrado transoperatorio ni en el hematocrito de alta de ambos grupos. Tampoco se reportó sangrado patológico durante transoperatorio de los pacientes diluidos aunque no se monitorizaron pruebas de coagulación.

Se concluyó que este método es una buena alternativa de ahorro de sangre homóloga en pacientes programados para cirugía electiva que se pueda llevar a cabo en forma sencilla y sin riesgos adicionales para el paciente.

## REFERENCIAS

1. Allain J.P., Possible transfusion-associated acquired -- immune deficiency syndrome (AIDS).  
Ann. Inst. Pasteur Virol 1987; 138 (1): 43-47
2. Bove Joseph R., Transfusion-transmitted Diseases: Current Problems and Challenges.  
En: Grune y Stratton, eds. Progress in Hematology Volume XIV, 1986; 123-146
3. Olivares L. Francisco, Cruz C. Guillermo, Pérez R. Gustavo E., Camacho G. Ma. Guadalupe, Paludismo inducido por - transfusión de sangre. Análisis de 44 casos.  
Rev. Med. IMSS (México) 1985; 23 (2); 153-157
4. Curran JW, Lawrence DN, Jaffe H, et al. Acquired immuno - deficiency syndrome (AIDS) associated with transfusions.  
N. Engl J Med 1984; 310: 69-75
5. Sarngadharan MG, Popovic M, Brunch L, Schunbach J, Gallo RC; Antibodies reactive with human T-lymphotropic retro- viruses (HTLV-III) in the serum of patients with AIDS.  
Science 1984; 224: 506-508
6. Aach RD, Szmuness W, Mosley JW, et al. Serum alanine ami- notranferanse of donors in relation to the risk of non-A, non-B hepatitis in recipients: The transfusion-transmitted virus study, N Engl J Med 1981; 304: 989-994

7. Avila Bazarte Lorenzo, Hemodilución preoperatoria aguda. Trabajo de Investigación Clínica. Fac. de Med. UNAM 1986
8. Bell William. The hematology of transfusion Surgery 1978; 84 (5); 695-699
9. M.S. Kruskall, E.E. Glazar, S.S. Leonard y col. Utilization and effectiveness of a hospital autologous preoperative blood donor program. Transfusion 1984; 26 (4); 33-340
10. Gillot Anthony, Thomas M, John. Clinical investigation involving the use of the Haemonetic Cell Saver in elective and emergency vascular operations. The American Surgeon 1984; 50 (1); 609-612
11. Jurkovich Gregory J., Moore Ernest E., Medina Georgia. - Autotransfusion in trauma. A pragmatic analysis Am J Surg 1984; 148: 782-785
12. Tector Alfred J., Aressler Diane K., Glassner-Davis Ruth M. A new method of autotransfusing blood drained after cardiac surgery. Ann Thor Surg 1985; 40 (3); 305-306
13. Laks Hillel, Pilon Robert N., Warwick Anderson and col. Acute hemodilution; its effects on hemodynamica and oxygen transport in anesthezied man. Ann Surg 1974; 180 (1): 103-109

14. Laks Hillel, Pilon Robert N., Anderson Warwick y col.  
Intraoperative prebleeding in man: effecto of colloid  
hemodilution on blood volume, lung water, hemodynamics  
and oxygen transport.  
Surgery 1975; 78 (2); 130-137
15. el-Hak MG, Khater Y., el-Borolossy K., Rasmy N. Hemodi  
lution and autotranfusion in pediatric cardiac surgery  
Midd East J Anesth 1986; 8 (6); 497-504
16. Von Borman B.; Weidler B., Bold J, and col. Acute nor-  
movolemic hemodilution in extensive surgycal interven-  
tions.  
Chirurg 1986; 57 (7); 457-464
17. Bringuih L., Bonsignour J., Dorne R. Nasopharyngeal fi  
brona. Excision under hemodilution and delayed auto-  
tranfusion.  
Ann. Fr Anesth Reanin 1986; 5 (3); 257-259
18. D.G. Moyes, B.D. Mistry, A.A. Conlan. Normovolaemic --  
haemodilution usin dextran 70 in thoracic surgery.  
SAMJ 1985; 67 (5); 762-764
19. Rolf K. Reed, Per Lilleaasen, Harald Lindberg and Oddvar  
Stokke. Dextran 70 versus donor plasma as colloid in --  
open heart surgery under extreme haemodilution  
Scand J Clin Lab Invest 1985; 45; 269-274

20. Cassina I., Caputi C., Bavosi M., Braccioni U., Giugla  
no F. Application of hemodilution and autotransfusion  
in elective surgery.  
Min Anest 1981; 47 (11); 775-782
21. Dubousset A., Dubousset J., Loose J. Autotransfusion -  
with acute hemodilution in the surgical treatment of  
scoliosis  
Rev Chir Orthop 1981; 67 (6); 609-615
22. Kluge E. Clinical aspects of hemodilution  
Anasth Intensivther Notfallmed 1980; 15 (3); 207-212