11224

19
2ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO
PETROLEOS MEXICANOS
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD
SERVICIO DE TERAPIA INTENSIVA

HEMOFILTRACION ARTERIOVENOSA CONTINUA EN PACIENTES CON FALLA RENAL EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

FACULTAD DE MEDICINA
JUN. 28
SECRETARIA DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE POSGRADO
BRP

TESIS RECEPCIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

ESPECIALISTA EN CUIDADOS INTENSIVOS EN EL PACIENTE EN ESTADO CRITICO

P R E S E N T A:

DR. MIGUEL FRANCISCO MARTINEZ MARTINEZ

JUN. 27 1995

1993 - 1996

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD DE PETROLEOS MEXICANOS.

DIRECTOR DEL HOSPITAL.
DR. JOSE DE JESUS GONZALEZ JASSO Y SILVA.

VO.BO.----------

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE CUIDADOS INTENSIVOS EN EL PACIENTE EN ESTADO CRITICO Y JEFE DEL SERVICIO.
DR. JOSE MARES GONZALEZ.

VO.BO.----------

ASESOR DE TESIS Y MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO.
DR. RAUL CARRILLO ESPER.

VO.BO.----------

JEFE DE ENSEÑANZA.
DRA. JUDITH LOPEZ CEPEDA.

VO.BO.----------

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION.
DRA. LAURA MORENO ALTAMIRANO.

VO.BO.----------

AUTOR.
DR. MIGUEL FRANCISCO MARTINEZ MARTINEZ.
RESIDENTE DE SEGUNDO AÑO DE CUIDADOS INTENSIVOS EN EL - PACIENTE EN ESTADO CRITICO.

I N D I C E .

INTRODUCCION..... 1

ANTECEDENTES..... 4

TECNICAS DE CAVH..... 7

JUSTIFICACION..... 15

MATERIAL Y METODOS..... 16

ANALISIS DE RESULTADOS..... 20

COMENTARIOS..... 24

METANALISIS..... 25

BIBLIOGRAFIA..... 27

HEMOFILTRACION ARTERIO VENOSA CONTINUA

EN PACIENTES CON FALLA RENAL

EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

INFORME DE 3 CASOS Y REVISION DE LA

LITERATURA

HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD DE

PETROLEOS MEXICANOS, 1994.

Hemofiltracion arterio venosa continua en pacientes con falla renal en la unidad de cuidados intensivos. Reporte de 3 casos y revisión de la literatura.

AUTORES:

Dr. Miguel Francisco Martínez Martínez.
Dr. José Marez González.
Dr. Raúl Carrillo Esper.

INTRODUCCION.

El actual acumulo de datos clínicos y destrezas en el tratamiento de la falla renal es un resultado de grandes esfuerzos que se han establecido por más de 50 años.

Durante los pasados 30 años un número de modalidades han sido desarrolladas para el tratamiento de la falla renal, hasta finales de los 70s el tratamiento de la falla renal por un riñón artificial ó hemodiálisis (HD) (1). Era el tratamiento habitual. Desde hace 15 años este concepto ha cambiado y en suma la hemodiálisis convencional, transplante renal, diálisis peritoneal ambulatoria continua (CAPD) y hemofiltración (HF) han sido alternativas para el tratamiento de la falla renal crónica y aguda.(23).

La hemodiálisis no está exenta de efectos secundarios eg: Hipotensión. Síndrome de desequilibrio posthermodiálisis. Y amiloidosis en tratamientos prolongados (2). El impacto psicológico en pacientes en hemodiálisis que presentan ansiedad también debe ser considerado, esto ha demostrado que la hemodiálisis (HD) es un tratamiento de elección en pacientes hemodinámicamente estables y en los que la sobrecarga de líquidos no es un mayor problema.

Estas limitaciones pueden ser un problema cuando se presenta falla

multiorgánica y que se acompaña conjuntamente con sobrecarga de líquidos, ha sido una característica frecuente en la falla renal. Tales dificultades han sido superadas por la hemofiltración (HF). en la práctica clínica, la cual ha sido seguida por la introducción de modalidades específicas en el tratamiento de la falla renal aguda: (ARF) ejemplo la hemofiltración arteriovenosa contínua (CAVH) (3). Y de esta hay otras modificaciones como la hemodiafiltración arteriovenosa contínua (CAVDH) y han llegado a ser novedosas y populares en el tratamiento de las unidades de cuidados intensivos (UTI). En pacientes que reciben NPT. (44), o pacientes que se encuentran en estado hipercatabólico por sepsis, y con incremento de azoados, (43).

ANTECEDENTES.

El término uremia, fué descrito por primera vez en 1847 por Piorry (4) que literalmente significa orina en la sangre, sin embargo esto fué precedido por aislamiento de cristales de urea de la sangre, por Fourcroy y Vanquelin. En suma ellos pronosticaron que un exceso de urea en la sangre puede llevar a desórdenes específicos. Una definición moderna de uremia puede ser: Un síndrome tóxico causado por insuficiencia glomerular asociado a alteraciones de la función tubular y endocrina del riñón, (23).

El síndrome urémico es caracterizado por acumulo de metabolitos de proteinas, las cuales pueden ser responsables de los efectos tóxicos específicos; Neurológicos, gastrointestinales, cardiovasculares, hematológicos y cambios en la respuesta inmune (5). Estos solutos se han identificado recientemente y descrito como toxinas urémicas (Tabla I).

TABLA I TOXINAS UREMICAS

ELEMENTO	SITIO DE EFECTOS TOXICOS
* Urea	Cefálea, anorexia, vómito, fatiga, inhibición de la respuesta del gasto cardiaco, tendencia al sangrado.

ELEMENTO	SITIO DE EFECTO TOXICO.
Metilguanidina.	Anorexia, vómito, diarrea, úlcera gástrica, polineuritis.
Indoxilsulfato.	Inhibición de la unión de drogas a proteinas, defecto celular en el transporte de ácidos orgánicos.
Mioinositol.	Disminución en la velocidad de conducción nerviosa.
Acido hipúrico.	Inhibición de sustencias orgánicas transportadoras y de la unión de drogas a proteinas.
Peptidos.	Inhibición de la eritropoyesis, disminución de la resistencia osmótica del eritrocito, disminución en la contractilidad de las células cardiacas.
*Paratohormona.	Inhibición de la eritropoyesis, disminución de la resistencia osmótica del eritrocito, disminución de la contractilidad de las células cardiacas.
*B2-microglobulina.	Amiloidosis enfermedades oseas y articulares, síndrome del tunel carpiano.
Spermine y otras poliaminas.	Inhibición de eritropoyesis, inducción de anorexia, vómito, ataxia, convulsiones, hipotermina, deficiencia inmune.
*Agua (síndrome hipo-osmolar).	Causa de manifestaciones neurológicas: letargia, convulsiones y coma.

ELEMENTO	SITIO DE EFECTO TOXICO
* Na (hipernatremia).	Síntomas neurológicos: letargia, coma, - rigidez muscular, tremor, irritabilidad, convulsiones debido a sangrado cerebral focal, fiebre, azotemia pre-renal debido a pérdida de agua.
*K (H).	Cambios electrocardiográficos: arritmias, bloqueo cardiaco.
* Fosfatos inorgánicos.	Osteodistrofia renal.
* Renina.	Hipertensión.
Acido úrico	Gota, cálculo renales.
Polipeptidos pancreaticos.	
Hormona natriurética.	

* Toxinas predominantes.

ANTECEDENTES DE DIALISIS Y ULTRAFILTRACION

DIALISIS

La principal idea de la homodiálisis y hemofiltración es la de un riñón artificial con membranas semipermeables artificiales, sin - embargo hay diferencias en la estructura de las membranas para cada modalidad.

Thomas Graham (1805-1859) le fué posible separar moléculas in vitro por una membrana semipermeable (6). Esto fué lo que dió origen al concepto de diálisis y la idea para el riñón artificial.

El primer riñón artificial en la historia fué reportado por Abel y

Cols. En 1913 (7). Su dializador fué hecho de celoidin (colo-- dion) con tubos de 8mm. de diámetro y 40 cm. de largo, usando hu- ridin como anticoagulante para la sangre de los animales, pero -- desgraciadamente su riñón no se pudo utilizar en seres humanos -- porque era muy difícil hacer y manipular los tubos de celoidin y la heparina aún no se tenia disponible.

Fué hasta 1945 que sobrevivió el primer paciente con IRA. Quien - fué salvado por un riñón artificial por el médico Kolff y Cols. (8) quien usó el celofán por primera vez. Kolff decía que el ---- Dr. Brinkman profesor de bioquímica le enseñó las cualidades del celofán. Brinkman había usado el celofán para concentrar sangre - de plasma y determinar la presión osmótica.

Efforts y Kolff probaron que un paciente con falla renal crónica puede prolongar su vida con la hemodiálisis.

HEMOFILTRACION

Antes de la aplicación clínica de la hemofiltración la ultrafil-- tración (UF) había empezado su uso mucho tiempo antes cuando - -- Brull en 1928 (9) y Geiger en 1931 (10) reportaron el empleo de - membranas de coloidon para separar ultrafiltrado de sangre de animales y su mayor interés fué comparar los electrolitos de plasma y del ultrafiltrado.

En 1947 Malinow y Corzon (11) describieron la aplicación de hemo- filtración en un perro urémico usando la membrana de celofán. El propósito fué "desarrollar un ultrafiltrado el cual pudiera duplicar la función glomerular en el perro, en forma cuantitativa y -- cualitativa para ser usado en el intento de prolongar la vida de los animales urémicos". El aparato que ellos usaron para el ul-- trafiltrado fué hecho de 20 tubos de celofán y que se colocaron - en forma paralela. Los tubos de celofán actuaron como una membrana semipermeable, usaron la vena y arteria femoral como acceso --

vascular. La sangre se hizo circular con una bomba y se usó una cánula para añadir heparina y evitar la formación de coágulos.- Con una presión de filtración de 800 mmHg. Se colectaron 7.2 litros de ultrafiltrado en 8 hrs.

Los niveles de urea en la sangre de animales de experimentación nefrectomizados bajo de 175 mg. a 75 mg/100 ml. Una solución de ringer-Krebs se inyectó cada 10 min (en igual volumen del que se obtuvo en el ultrafiltrado) para sustituir el volumen.

También Malinaw y Korzon mencionaron que "usando un tubo como - filtro la bomba no simpre es necesaria, y que la presión arterial es suficiente para tal propósito y este método fué llamado hace 30 años: Hemofiltración arteriovenosa continua CAVH. Ellos concluyeron que el método de ultrafiltración tiene limitaciones en el control de la uremia especialmente por su baja depuración comparado con los valores reportados por Kolff.

En 1967 Henderson y Cols. (12) realizaron pruebas de ultrafiltración usando nuevas membranas de sulfonato de poliestireno y --- clorhidrato de polivinilo (Diaflomembranas). Sus reultados mostraron un pobre balance entre una alta capacidad para retener - proteinas del plasma y una alta permeabilidad para el agua y - - otros solutos. Eso fué el método de diafiltración, un método para la purificación de la sangre en el tratamiento del paciente - urémico. Una sustitución de líquidos con una composición similar a la del plasma fué usada para restituir los volúmenes a la sangre.

En 1976 Quellhorst y Cols. (13). En Alemania del Este, reportaron la primera experiencia clínica en el tratamiento de la uremia crónica por "hemofiltración", realizando hemodiafiltración tres veces por semana durante 4-5 hrs. Y de 18 a 20 litros fueron extraídos por tratamiento. A pesar de que los niveles séricos de urea y creatinina se incrementaron la presión sanguínea se mantuvo normal.

La velocidad de la conducción nerviosa y los valores del hematrocrito se incrementaron. En efecto ellos sugirieron que la hemodiafiltración combinado con otros métodos de absorción ó destoxificación serian el siguiente paso en el desarrollo de una variante -- del riñón artificial durante los años de los 1970s. A pesar del - alto costo de la sustitución estéril de líquido. La hemofiltra-- ción como purificación extracorporea de la sangre en el tratamiento de la falla renal es muy útil.También se ha demostrado utili-- dad en el síndrome hepato renal. (24).
En Europa cerca del 3% de los pacientes en falla renal son trata-- dos con el método de hemofiltración. (14).

TECNICA DE HEMOFILTRACION

En la clínica la hemofiltración puede ser utilizada como un tratamiento en forma intermitente ó continua.

HEMOFILTRACION ARTERIOVENOSA CONTINUA.

CAVH. La primera descripción de esta idea fué expresada en 1947 y se practicó en perros usando membranas de celofán. El procedi-- miento actual fué descrito por Peter Kramer en Alemania del Este en 1977 (15). El mecanismo de la CAVH, está basado en el gradiente en las presiones arterial y venosa del paciente para forzar el paso de la sangre a través del circuito extracorpóreo. Fig. 1.

Un hemofiltro con una membrana la cual es altamente permeable al agua es usada para separar el agua del plasma conteniendo electrolitos por ultrafiltración de moléculas de pequeño y mediano tamaño (con peso molecular de más de 10,000 Daltons) por convección.

CAVH. Es un tratamiento que se prolonga de unas pocas horas a -- varios días. CAVH es una técnica simple que no requiere de bombeo sanguíneo o equipo sofisticado, y es ampliamente usada como tra--

tamiento de elección en la falla renal aguda o crónica con sobrecarga de volumen (16).

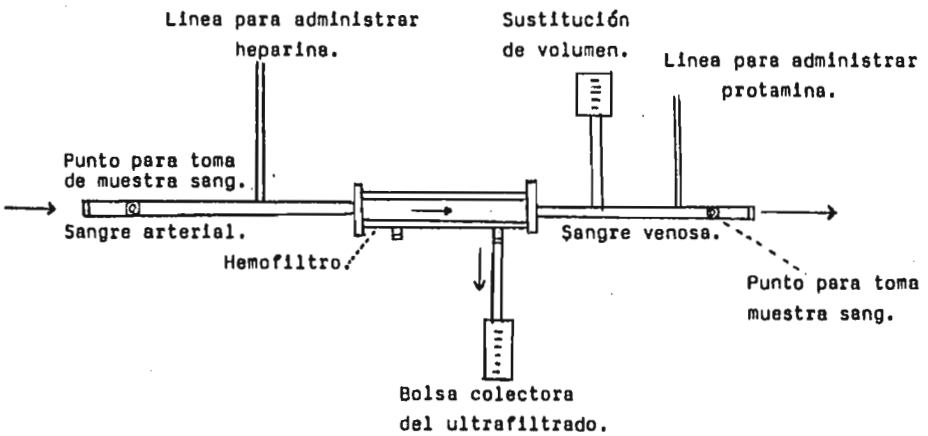

FIGURA 1.- ESQUEMA QUE REPRESENTA CAVH.

La eficiencia de la CAVH depende principalmente de la tasa de filtración a través del hemofiltro, la cual está dada por la presión arterial media del paciente, flujo sanguíneo, tipo de hemofiltro, hematocrito y concentración protéica del plasma. Para Re-

mover adecuadamente los solutos se requieren tasas de ultrafiltración de 300 a 400 ml/hr. Y una iniciación temprana de la CAVH - - puede usarse como tratamiento en el control de la urea cuando - - esta alcanza 40 mmol/l. (17).

HEMODIAFILTRACION CAVHD.

Para la realización de la CAVHD, se requiere un equipo y procedimiento similar al que se requiere para la CAVH. Se requiere administrar líquido de dializado por el filtro y en contracorriente -- pues todos los filtros para CAVH están diseñados para administrar líquido de dializado en contracorriente en forma similar en como - se efectúa en la HD. Para que la CAVHD sea efectiva se requiere - de un flujo sanguíneo de 300 a 500 ml/min. para lograr una tasa de filtrado de 120 a 180 ml/min. El volúmen del ultrafiltrado debe monitorizarse y ser restituído al volumen sanguíneo con un componente similar al plasma, a menos que se desee depletar de volumen - al paciente por sobrecarga de líquido no se restituirá al 100%.

Con la administración del líquido de dializado en contracorriente se logra una mejor eliminación de los azoados. (43) en el caso de pacientes en hipercatabolismo en los que la CAVH no ha sido suficiente para disminuirlos.

La figura 2 muestra la forma en que se realiza la CAVHD.

HEMOFILTRACION VENOVENOSA CVVH.

Cuando no se ha logrado un acceso arterial y la hemofiltración se efectúa por un cateter central de doble lumen el flujo sanguíneo se mantiene con una bomba extracorporea lo lque limita la senci--- lles de la CAVH.

EQUIPO PARA CAVH.

El hemofiltro para la CAVH, está diseñado con fibras huecas construídas de membranas semipermeables y que deben ser altamente permeables para el agua del plasma y para membranas de peso molecular de aproximadamente 30,000 daltons. Diferentes modelos existentes - se señalan en la tabla II.

TABLA II.- HEMOFILTROS MAS FRECUENTEMENTE USADOS.

Designation	Manufacturer	Membrane material	Area (m2)	UF-coeff ml/h mm Hg	Clinical use
PAN 200	ASAHI	Polyacrylonitril hollow fibre	1.8	30	IHF
PAN 250	ASAHI	Polyacrylonitrile hollow fibre	1.8	40	IHF
Diafilter D 10	Amicon	Polysulfone hollow fibre	0.20	8-30	CAVH/CAVHD
D 20	"	" " "	0.25	8-40	" "
D 30	"	" " "	0.55	8-80	" "
High Performance D 20	"	" " "	0.4	7-50	" "
High Performance D 30	"	" " "	0.7	12-100	" "
Renaflo HF 250	Renal Systems Minneapolis MN	Polysulfone hollow fibre	0.25	-	IHF CAVH/CAVHD
Renaflo HF 500	"	" " "	0.50	-	" "
Biospal 1200S	Hospal	Polyacrylonitrile	0.50	-	" "
Hemoflow F40	Fresenius AG	Polysulfone	0.65	20	HD/IHF
Hemoflow F80	"	"	1.9	55	IHF
Ultraflux A V400	"	"	0.7	-	CAVH
Ultraflux A V600	"	"	1.35	-	"
FH 22	Gambro	Polyamide capillary fibre	0.16	-	CAVH/IHF
FH 55	"	"	0.6	-	"
FH 66	"	"	0.6	-	"
AV 101	"	"	0.65	-	CAVH

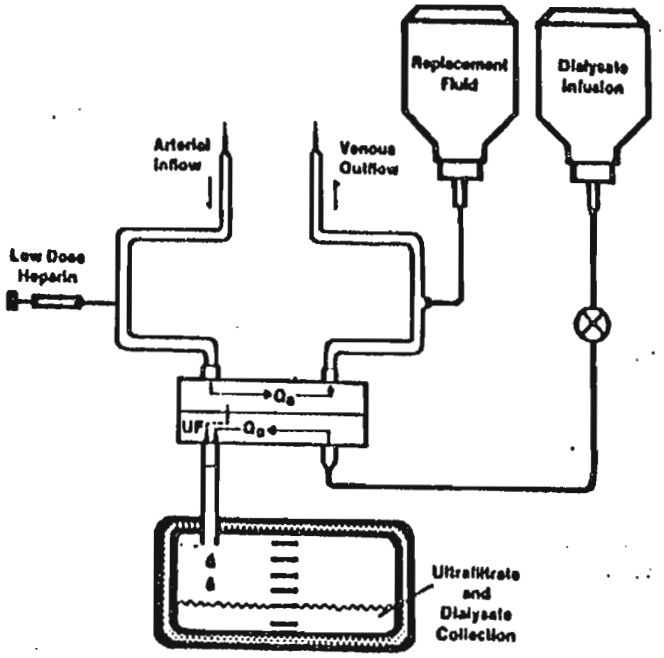

FIGURA 2. Configuración del sistema para hemodiafiltración arterio-venosa continua CAVHD. En donde QB. muestra el flujo sanguineo y QD el flujo del liquido de dializado. Crit. Care Report. 1990; 1:410.

ACCESO VASCULAR.

En la falla renal aguda se debe obtener un acceso vascular rápido y confiable, aunque de carácter temporal para realizar la CAVH. - Para lo cual el acceso más usado son la arteria y vena femoral y que son vías extensamente cateterizadas en los pacientes de las - terapias intensivas por la técnica de Seldinger. Estos vasos man tienen buen flujo aún en pacientes con desequilibrio hemodinámico y que habitualmente están bajo apoyo con aminas:Dopamina/Dobuta-- mina/Adrenalina. (Fig. 3).

En el caso de usar una fístula AV. las complicaciones puden ser: Trombosis, infección, dilatación aneurismática. En el caso de la canalización percutánea de los vasos femorales las complicaciones pueden ser: Sangrado excesivo, trombosis, embolismo pulmonar, hematoma retroperitoneal, fibrosis e infección. (18-19),

ANTICOAGULACION.

Se requiere de anticoagulación durante la realización de la CAVH. en forma regional del sistema del filtrado extracorpóreo para - - evitar la coagulación dentro del sistema y mantener el flujo del circuíto, y para tal efecto se usa una infusión continua de heparina dando un bolo onicial de 1000 a 2000 UI seguida de la infu-- sión continua con dosis de 5 a 15 UI/kg/hora, y para obtener unos resultados óptimos la heparina debe ser ajustada a los tiempos -- del TTP (tiempo de tromboplastina). Que debe mantenerse en rangos de 60 a 100 segundos, o manteniendo anticoagulación regional (35).

El TTP debe ser medido antes de iniciado el tratamiento, ajustado y heparinizado con mucho cuidado en pacientes con alto riesgo de sangrar. Tanbién se ha propuesto el uso de anticoagulación con citrato en pacientes con alto riesgo de sangrar (28, 29, 36).

La hearina puede administrarse por la vía arterial del circuito - y puede revertirse su efecto con protamina por el lado venoso del circuito. (20).

También la heparinización se ha asociado a trombocitopenia para - lo cual la heparina se puede sustituir por prostaciclina como lo han demostrado estudios al respecto (30).

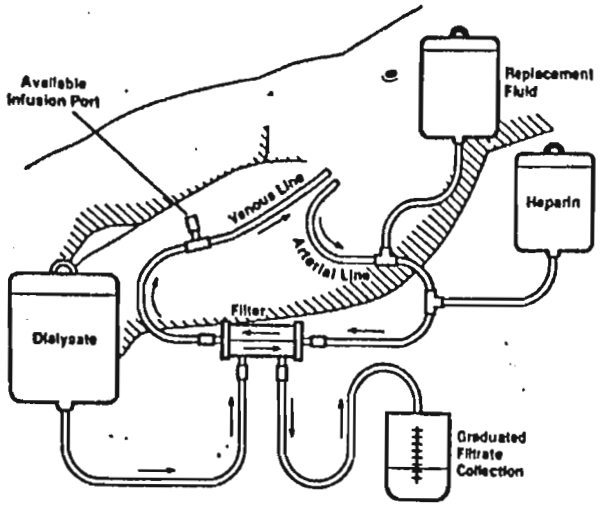

FIGURA 3. Configuración de un circuito para CAVHD. usando como vias de acceso la arte-- ria y vena femorales, por el metodo de Seldinger. Con el uso del equipo Arrows para las punciones.

SUSTITUCION DE LIQUIDOS.

Durante el tratamiento completo con CAVH. Son extraídos de 15 a - 25 litros de líquido de ultrafiltrado y este debe ser reemplazado por igual volumen de solución con una composición similar al plasma, este debe ser libre de partículas orgánicas existen comercialmente y algunas sin potasio para los pacientes que cursan con -- hiperkalemia.

PREPARADO COMERCIAL PARA SUSTITUCION EN LA CAVH.

Na.....	142 mmol/l
Ca.....	1.75 mmol/l
Mg.....	0.5 mmol/l
k	1.0 mmol/l
Cl	103 mmol/l
Lactato	44.5 mmol/l

Si no se cuenta con estos preparados comerciales puede ser reemplazados con solución salina o hartman.(27).

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA CAVH.

Ventajas de la CAVH se muestran en la tabla III. La CAVH es una modalidad extacorpórea que permite el acceso a los líquidos ex-- tracelulares pacientes con IRA. (insuficiencia renal aguda) u otras enfermedades. Por lo tanto con la CAVH. La modificación de la composición del líquido extracelular es posible en los pa-- cientes con IRA cuando la diálisis peritoneal está contraindicada; Ejemplo en peritonitis, heridas quirúrgicas, drenajes en pacientes con contraindicación de hemodiálisis como son los pacientes muy - graves, con IRA y que se acompañan con inestabilidad hemodinámica Porque la CAVH es un tratamiento suave y continuo mejor tolerado que los tratamientos vigorosos intermitentes. Mientras que la -- hemodiálisis es responsable de causar hipotensión, por causa de la deplesión de volumen intravascular por la velocidad del filtrado.

TABLA III. INDICACIONES PARA LA CAVH.

Complicación con falla renal aguda en el paciente crítico.	Eg. postraumático, postquirúrgico, falla multiorgánica, falla respiratoria, hipotensión y sépsis.
Sobrecarga de líquidos	Eg. Falla cardiaca congestiva con sobrecarga de líquidos resistente al tratamiento con diuréticos.

Hiperkalemia y azotemia.
Hipernatremia resistente a diuréticos.
Para soporte nutricional del paciente en estado crítico.
Paciente con encefalopatía hepática.
En paciente con crisis hipercalcemica.

La CAVH, ha mostrado ser efectiva en el tratamiento de FRA, en el paciente quirúrgico para ofrecerle apoyo nutricional aún en presencia de anuria. (39)

La CAVH, ha sido usada profilácticamente en la circulación extra corpórea para evitar la sobrecarga de líquidos en pacientes con falla cardiaca y congestión pulmonar, con excelentes resultados. (21), (41-42).

La CAVH se realiza con una técnica sencilla y ofrece una oportunidad rápida en la terapia de sustitución renal en hospitales pequeños que no cuentan con la infraestructura para realizar hemodiálisis. Y se puede tener un seguimiento continuo de los niveles de glucosa, azoados y electrolitos séricos tomando muestras de la línea arterial y de la venosa. (Fig. 1).

DESVENTAJAS DE LA CAVH.

La más grande desventaja de la CAVH. Es el control manual de las

grandes cantidades de los volúmenes de líquido que deben ser administrados. Aunque ya se han realizado sistemas para el control automático del volumen. (31).

Otra complicación frecuente en la CAVH, es la coagulación, para evitar la coagulación del sistema los tubos deben ser lo más cortos posibles menos de 50 cm. de longitud. También puede disminuir la tasa del filtrado por taponamiento de los tubulos por coágulos, ó por la caida de la presión sanguínea o por alto índice de filtrado de las membranas. Por hemoconcentración plasmática cuando el hematocrito es mayor de 50% y se forman coagulos dentro del filtro. y que además conlleva alto riesgo de sangrar (27).

Otra desventaja de la CAV es la falla en el control de la uremia en estados de hipercatabolia servera si el tratamiento no es empezado en forma temprana, para lo cual se puede convinar con CAVHD. (43).
La morbilidad y complicaciones relacionadas con la CAV. Pueden ser las devidas al exceso de líquido ultrafiltrado y trastornos electrolíticos, estas alteraciones pueden ser evitadas y/o corregidas con una vigilancia estrecha de signos de hipovolemia o descontrol electrolítico.

Hoy en día no hay hemorragias por desconexión de las líneas porque están unidas al filtro con altos sistemas de seguridad.

Una modificación de la CAVH es la CVVH (hemofiltración veno-venosa) cuando no ha sido posible el acceso a un vaso arterial, se puede usar un cateter central de doble lumen pero para realizar el flujo de filtrado se requiere de una bomba lo que limita la sencillez de la CAVH. (22).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Se propone el uso de la CAVH en el paciente en estado crítico que

curse con IRA, acompañados de sobrecarga de líquidos, Sx. urémico, descontrol hemodinámico, refractarios al uso de diuréticos, pacientes con falla multiorgánica, y que tengan alguna contraindicación para ser sometidos a hemodiálisis y/o diálisis peritoneal. Bajo un control estricto hemodinámico y de laboratorio.- **ES EL PRIMER ESTUDIO CON EL USO DE LA CAVH. EN EL SISTEMA DE SERVICIOS MEDICOS DE PEMEX.**

OBJETIVOS.

I.- Control de la sobrecarga de líquidos en el paciente en estado crítico y con FRA. y refractario al uso de diuréticos.

II.- Control de la Uremia y Electrolitos en el paciente en estado crítico con FRA.

III.- Tratamiento sustitutivo de la función renal en pacientes en estado crítico con FRA. Que cursen con falla hemodinámica.

IV.- Tratamiento sustitutivo de la función renal en pacientes en estado crítico con FRA, y alguna contradicción para hemodiálisis y diálisis peritoneal.

J U S T I F I C A C I O N

La CAVH. Es un método sencillo, seguro y efectivo para la sustitución de la función renal en forma temporal, en los pacientes en estado crítico sobre todo en aquellos con sobrecarga de líquidos ó con inestabilidad hemodinámica. También en los que está contraindicada por alguna razón la hemodiálisis ó la diálisis peritoneal.

METODOLOGIA

En los pacientes seleccionados se colocó un filtro tomando como -

acceso la arteria y vena femorales por el método de Seldinger.- Asegurando un flujo adecuado para la filtración manteniendo una PAM, con volúmen o apoyo aminérgico además de una heparinización regional controlada. El filtro es de membranas semi-permeables tipo OSTYIN INCT-106.

MATERIAL Y METODOS

CRITERIOS DE SELECCION

I.- PACIENTES EN ESTADO CRITICO DE LA UNIDAD EE CUIDADOS INTENSIVOS.

a) Que desarrollaron IRA. ó que eran portadores de IRC. y que - requirieron de tratamiento sustitutivo de la función renal.

b) Con sobrecarga de líquidos, uremia ó trastornos electrolíticos.

c) Con sobrecarga de líquidos y que no respondieron al tratamiento con diuréticos.

d) Para apoyo nutricional en presencia de anuria.

e) Paciente con falla multiorgánica.

f) Pacientes con IRC, en programa de hemodiálisis que no puedan ser ultrafiltrados por falla hemodinámica.

g) Pacientes con gran fuga capilar por reperfusión.

h) Pacientes con los criterios anteriores, que cursaron con alteraciones hemodinámicas ó que tuvieron una contraindicación -- para ser hemodializados ó dializados por peritoneo.

CRITERIOS PARA DX. DE IRA.

a) Incremento de los azoados
b) Hiperkalemia.
c) Oligoanuria
d) Síndrome Urémico.

CRITERIO PARA DX. DE SOBRECARGA DE LIQUIDOS.

a) Edema generalizado
b) Formación de terceros espaciados.
c) Edema pulmonar, y/o derrame pleural.
d) Aumento del trabajo cardiaco.
e) Hipoproteinemia por fuga capilar.

CRITERIOS DE EXCLUSION

Se excluyeron del procedimiento de CAVH, a los pacientes en estado crítico que se encontraban en programa de hemodiálisis y que la toleraron por no presentar alteraciones hemodinámicas.

CRITERIOS DE ELIMINACION.

A los pacientes que por la heparinización presenten sangrado a algún nivel y que no pueda ser controlado, y que tenga que ser revertido el efecto de la heparina.- Nó se eliminó ningún paciente del estudio.

SELECCION DE LOS PACIENTES PARA CAVH.

Los pacientes que fueron hemofiltrados dependió de la necesidad de aplicar un tratamiento sustitutivo de la función renal, principalmente para depletarlos de volumen, ya que los azoados aunque se encontraban incrementados no fueron la indicación absoluta para la hemofiltración, además que por la inestabilidad hemodinámica con que cursaron los pacientes estuvo contraindicada la hemodiálisis con ultrafiltración. Y se conataba con la posibilidad de aplicar la variante de hemodiafiltración para depletar azoados si el caso lo ameritaba.

DEFINICION DE VARIABLES.

Se tomaron en cuenta variables clínicas como de laboratorio:

I.- DE LABORATORIO

a) La cantidad en volumen del ultrafiltrado y balance de líqui-- dos.

b) Se monitorizó los azoados y electrolitos en muestras tomadas de la línea arterial y de la línea venosa: Urea, Creatinina, Na, K, y Cl.

c) El ultrafiltrado se monitorizó diariamente durante la CAVH. - midiéndole: Urea, creatinina, Na, K, Cl. y en forma similar a una muestra de orina se le midió: PH, densidad, glucosa, - proteinas, bilirrubinas, cetonas y nítritos.

d) Si el paciente tenía diuresis también se analizó diariamente la orina midiendo: Urea, creatinina, Na, K, Cl. y del EGO. - Se midió: PH. densidad, glucosa, proteinas, bilirrubinas, cetonas y nítritos.

e) Monitoreo continuo de los tiempos de coagulación manteniendo el TTP, entre 60 y 100 segundos.

II.- CLINICOS.

a) Monitoreo hemodinámico.

b) Vigilancia de sangrado.

c) Monitoreo de la administración de aminas.

d) Vigilancia del filtro de que no presentara datos de coagula-- ción.

CARACTERISTICAS DE LOS PACIENTES HEMOFILTRADOS.

Se hemofiltraron 3 pacientes de la UTI. del Hospital Central Sur de alta especialidad de PEMEX. en un período del mes de julio - al mes de diciembre de 1994, con las siguientes características y diagnósticos.

PACIENTE 1.- Femenino de 37 años con Dx. de insuficiencia renal - crónica secundaria a glomerulonefritis con 5 años de evolución que inicialmente se le administró tratamiento sustitutivo con CAPD y - posteriormente con hemodiálisis. Recibió transplante renal de donador cadavérico y presentó rechazo, posteriormente se complicó -- con peritonitis y septicemia llegando a la FOM. Se interrumpió la hemodiálisis por inestabilidad hemodinámica que requirió de apoyo aminérgico: Dopamina/dobutamina y adrenalina. No toleró la ultrafiltración por lo que se inició con CAVH. principalmente por sobrecarga de líquidos y se logró extraer hasta 5 litros en 24 hrs. y - sin mayor incremento en los azoados. La paciente falleció al tercer día de la CAVH. por causas del choque séptico y FOM.

PACIENTE 2.- Masculino de 37 años politraumatizado por accidente - automovilístico, sano previamente. Sufrió facturas costales y contusión pulmonar tipo II y de 2do. grado. También sufrió fracturas vertebrales y requirió de cirugía de columna para estabilizarla. - Por gran pérdida sanguínea y transfusión masiva desarrolló respuesta inflamatoria sistémica con trastornos de coagulación, por la -- hipoperfusión desarrolló hepatitis isquémica e insuficiencia renal aguda. Se le administró apoyo con NPT. requirió de apoyo con ventilación mecánica en forma prolongada, se complicó con neumonía -- con gérmenes nosocomiales; posteriormente septicemia y FOM. Se inició con CAVH. cuando tuvo gran retención de líquidos la CAVH cum-- plió su propósito depletándolo de volumen hasta 5 litros por día.- Se retiró a los 5 días la CAVH, el paciente falleció por sus complicaciones.

PACIENTE 3.- Masculino de 70 años fumador crónico que ingresó por urgencias con Dx. de probable trombosis mesentérica por lo que se

realizó laparotomía exploradora y se encontró solamente isquemia - intestinal. Requirió apoyo con ventilación mecánica en forma pro--- longada, desarrollo sepsis abdominal y posteriormente FOM. Se inició la CAVH por gran retención de líquido y presentar el paciente inestabilidad hemodinámica que requiriró de apoyo con aminas: dopamina-dobutamina y a macrodosis, se logró depletarlo hasta 4 litros en 24 hrs., falleció al segundo día de iniciada la CAVH por complicaciones de la FOM.

ANALISIS DE LOS RESULTADOS.

La hemofiltración arteriovenosa se llevo a cabo con el filtro OSTYN que se colocó por el método de Seldinger en arteria y vena femorales y se hemofiltraron y monitorizaron durante los siguientes períodos:

PACIENTE No. 1. 51 hrs.
PACIENTE No. 2. 66 hrs.
PACIENTE No. 3. 30 hrs.

DEPLECION DE VOLUMEN

En los pacientes se logró una tasa de filtrado por arriba de los -- 200 ml/hr. depletando de 4 a 5 litros por día. Con lo cual se cumplió con el principal objetivo de la CAVH. (Fig. 4).

VOLUMEN TOTAL DE FILTRADO DURANTE EL PROCEDIMIENTO.

PACIENTE No. 1. 10,863 ml/51 hrs.
PACIENTE No. 2. 11,905 ml/66 hrs.
PACIENTE No. 3. 5,300 ml/30 hrs.

Ver la gráfica de la Figura 4.

ESTABILIDAD HEMODINAMICA.

En el paciente No. 1, se mantuvo el apoyo aminérgico sin modificar durante los tres días de su hemofiltración.

TASA DE FILTRADO DURANTE LA CAVH.

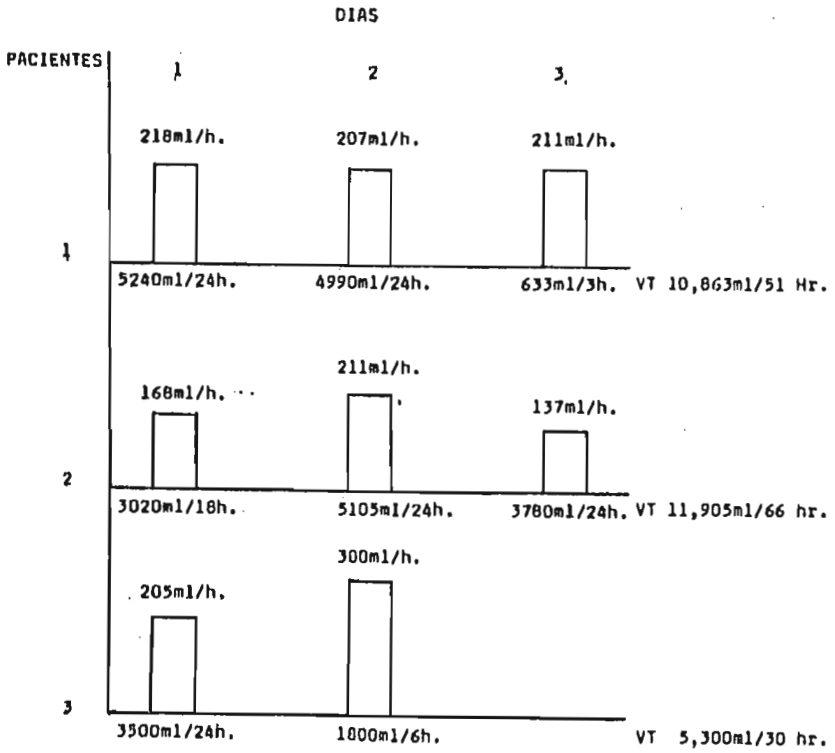

FIGURA 4.

En el paciente No. 2, se pudo disminuir el apoyo aminérgico, se - disminuyó la dobutamina y la adrenalina durante el segundo y tercer días de la hemofiltración al mejorar la función cardiaca y -- las resistencias vasculares sistémicas.

En el paciente No. 3, la inestabilidad hemodinámica continuó in-- cluso requirió de aumento en el apoyo aminérgico con dopamina-dobutamina al segundo día de hemofiltración.

Hay que tomar en cuenta que los tres pacientes durante el tiempo que se hemofiltraron ya se encontraban en choque séptico y con falla orgánica múltiple. (FOM). (Ver hojas de recolección de datos).

La presión de perfusión se mantuvo con las siguientes presiones - arteriales medias (PAM). Durante el procedimiento.

PACIENTE No. 1. PAM 83 mmHg.
PACIENTE No. 2. PAM 100 mmHg.
PACIENTE No. 3. PAM 86 mmHg.

AZOADOS SERICOS.

Los niveles séricos de los azoados presentaron pocas variaciones: En el Paciente No. 1, la Urea se incremento de 192 mg a 210 mg y 256 mg en los días respectivos a la CAVH. La creatinina disminuyó de 9.5 a 8.2 mg (Fig. 5 y 6).

En el Paciente No. 2, se incrementó la Urea de 268 mg a 300 mg y la creatinina se incrementó de 6.2 mg a 6.6 mg (Fig. 5 y 6).

En el paciente No. 3, se incrementó la Urea de 105 mg a 135 mg y la creatinina se incrementó de 4 mg a 5.2 mg (Fig. 5 y 6).

Las diferencias de urea y creatinina entre las muestras arteriales y las muestras venosas fueron prácticamente iguales. (Ver hojas de recolección de datos).

Los controles de urea y creatinina de las muestras del Hemofiltra

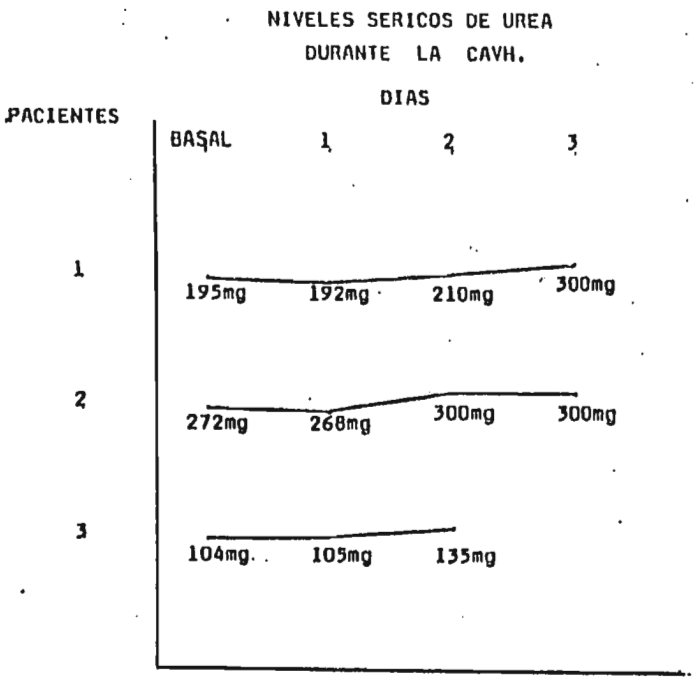

FIGURA 5.

Niveles de Urea en el Hemofiltrado durante la CAVH

PACIENTE No. 1

Urea del filtrado; 81 mg 1er día. 62 mg 2do. día 70 mg 3er día.

PACIENTE No. 2

Urea del filtrado 111 mg 1er día. 115 mg 2do. día 115 mg 3er día.

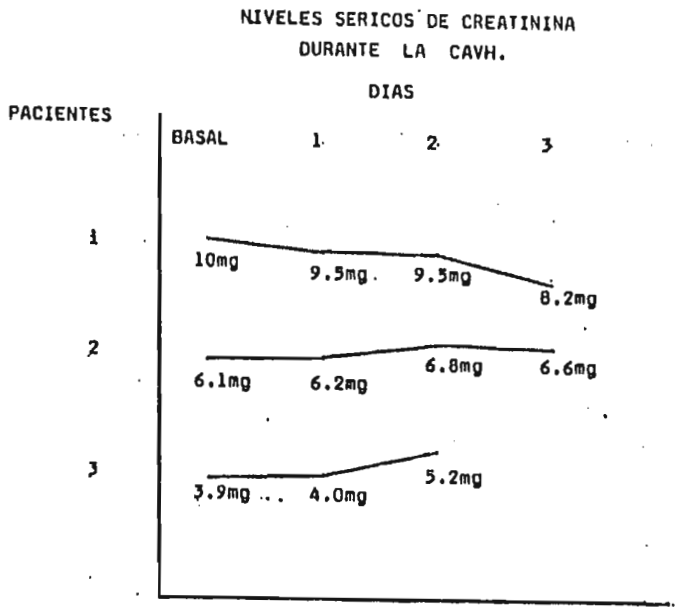

FIGURA 6.

Niveles de Creatinina en el Hemofiltrado durante la CAVH

PACIENTE No. 1

Creatinina/filtrado; 14 mg 1er día 16 mg 2do. día 16 mg 3er día.

PACIENTE No. 2

Creatinina/filtrado; 10.4 mg 1er día 10.6 mg 2do. día 11.2 mg 3er día.

NIVELES SERICOS DE Na.
DURANTE LA CAVH.

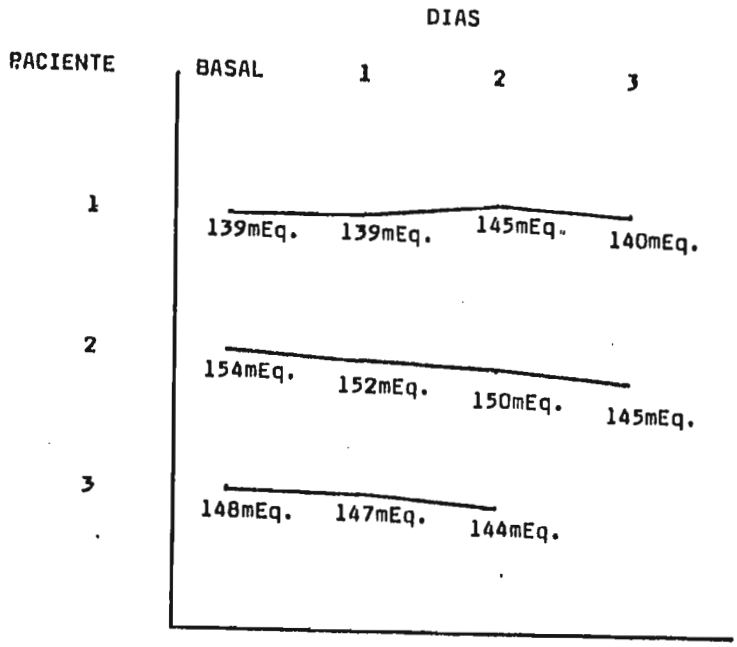

FIGURA 7.

Niveles de Na en el Hemofiltrado durante la CAVH

PACIENTE No. 1

Na de 137 mEq. a 139 mEq

PACIENTE No. 2

Na de 148 mEq. a 145 mEq.

PACIENTE No. 3

Na de 145 mEq. a 145 mEq.

NIVELES SERICOS DE K.
DURANTE LA CAVH.

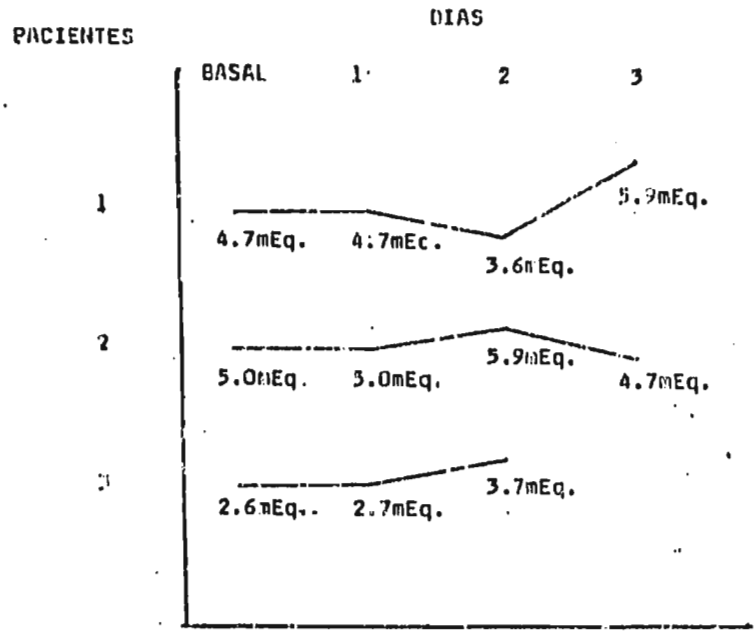

FIGURA 8.

Niveles de K en el Hemofiltrado

PACIENTE No. 1

Inicio K 3.6 mEq Término 5.0 mEq

PACIENTE No. 2

Inicio K 5.0 mEq Término 5.3 mEq

PACIENTE No. 3

Inicio K 2.5 mEq Término 3.4 mEq

do también presentaron cambios directamente proporcionales a los cambios en los controles séricos. (Ver hojas de recolección de datos). Lo que refleja que el filtrado de la urea y creatinina -- está en relación a sus niveles séricos.

ELECTROLITOS SERICOS.

Paciente No. 1, El Na. se mantuvo en rangos normales y el K. se incrementó de 4.7 mEq. a 5.9 mEq. (Fig. 7 y 8).

Paciente No. 2. El Na. se mantuvo en rangos normales y el k. sin cambios significativos de 5 mEq a 4.7 mEq. (Fig. 7 y 8).

Paciente No. 3. El Na se mantuvo en rangos normales y el K. se - incrementó de 2.7 mEq. a 3.7 mEq. (Fig. 7 y 8).

AZOADOS DEL HEMOFILTRADO.

Los niveles de azoados en el hemofiltrado fueron directamente proporcionales a los niveles séricos en los pacientes No. 1 y No. 2, y los resultados en el paciente No. 3 fueron totalmente discordantes probablemente por fallas técnicas del laboratorio. Los resultados fueron los siguientes:

PACIENTE No. 1

Urea del filtrado;	81 mg 1er día.	62 mg 2do. día	70 mg 3er día.
Creatinina/filtrado;	14 mg 1er día.	16 mg 2do. día	16 mg 3er día.

PACIENTE No. 2

Urea del filtrado;	111 mg 1er día.	115 mg 2do. día	115 mg 3er día.
Creatinina/filtrado;	10.4 mg 1er día.	10.6 mg 2do. día	11.2 mg 3er día.

ELECTROLITOS DEL HEMOFILTRADO.

Los electrolitos del hemofiltrado durante la CAVH se compararon -

de la siguiente manera:

PACIENTE No. 1

Na de 137 mEq a 139 mEq. K. de 3.6 mEq. a 5.0 mEq.

PACIENTE No. 2

Na de 148 mEq a 145 mEq. k de 5.0 mEq a 5.3 mEq.

PACIENTE No. 3

Na de 145 mEq a 145 mEq. k de 2.5 mEq a 3.4 mEq.

En estos resultados se reflejó que los niveles de Na y K séricos - son muy similares a los niveles de Na y K del Hemofiltrado.

LOS AZOADOS Y ELECTROLITOS URINARIOS.

Sus niveles urinarios de azoados y electrolitos estuvieron en relación a la función renal en los dos pacientes que presentaban diúresis (Ver hoja de resultados).

EXAMEN GENERAL DE ORINA (EGO) PRACTICADO AL HEMOFILTRADO.

PACIENTE No. 1. Den. 1.015 PH 8 Gluc. Prot. Cet. y Nit. negativos

PACIENTE No. 2. Den. 1.010 PH 8 Gluc. 300mg Prot. Cet. Nit.negativos.

PACIENTE No. 3 Den. 1.010 PH 8 Gluc. 100mg Prot. Cet. Nit.negativos.

Es importante hacer notar que no hubo pérdida de proteinas por el - hemofiltrado y sí hubo permeabilidad para la glucosa.

LOS TIEMPOS DE COAGULACION.

Los tiempos de coagulación se mantuvieron prolongados en parámetros deseados por lo que no se presentaron problemas de coagulación de los hemofiltros ni de sangrados en los pacientes. Se anticoaguló el sistema de hemofiltrado extracorpóreo usando heparina de infusión contínua iniciando con 10 Us./Kg/hr. y se ajustó de acuerdo a los resultados de laboratorio:

PACIENTE No.		1er día	2do. día	3er día.
1	TP	18 seg/70 %	16 seg/66%	17 seg/76%
	TTPa	55 seg/26 cont.	56 seg/26 cont.	62 seg/26 cont.
	INR	1.5	1.3	1.5
2	TP	16 seg/66%	15 seg/78%	15 seg/76%
	TTPa	41 seg/26 cont.	41 seg/26 cont.	53 seg/26 cont.
		1.3	1.2	1.2
3	TP	21 seg/43%	21 seg/44%	
	TTPa	100 seg/22 cont.	No Coaguló.	

COMENTARIOS.

Como se demostró en este estudio: con el uso del hemofiltro OSTYIN INCT-106 para la CAVH. Se depletaron los pacientes de volumen en forma suficiente y se logró mantener estabilidad hemodinámica con aminas que ya se administraban a los pacientes desde antes de iniciar la CAVH. También se comprobó que el hemofiltro es permeable para los azoados y electrolitos y los filtró en forma directamente proporcional a sus niveles séricos, sin embargo no fué suficiente para lograr una disminución en los niveles séricos, pero tampoco aumentaron en forma alarmante. No se requirió del empleo de la variante de hemodiafiltración CAVHD.

METANALISIS

A la fecha en que se termina de realizar este estudio observacional en Febrero de 1995 lo que se conoce de la CAVH, a nivel internacional coincide con los resultados que obtuvimos y con las conclusiones a las que llegamos: Lo más importante es que es un método útil en el tratamiento de la falla renal aguda (FRA) y en la falla renal crónica agudizada (RCA) en los pacientes en estado crítico para depletarlos de volumen cuando presentan sobre carga de líquidos. (39, 40, 44), y seguro para no incrementar la inestabilidad hemodinámica con la que cursan los pacientes en estado grave, estos pacientes son elegidos para CAVH., ya que no tolerarian la ultrafiltración. (24, 38) y cuando se desea depletar a los pacientes de azoados y electrolitos se tiene la posibilidad de Hemodiafiltrarlos puesto que el hemofiltro está diseñado para tal efecto, pasando líquido de diálisis en contracorriente (40, 43).
Con el control del volumen y de los azoados en los pacientes hipercatabólicos por sepsis se puede sostener un apoyo nutricional con NPT. (39). Se ha comprobado que la CAVH. temprana previene el incremento de los azoados y sustancias tóxicas.

También se ha comprobado que con este procedimiento se eliminan sustancias tóxicas que se liberan por la respuesta inflamatoria sistémica SIRS. Como citokinas, factor de necrosis tumoral FNT. e interleucinas ej. IL1. IL6. (31, 32, 33, 34). Así como endotoxinas bacterianas, con lo que mejoran los pacientes en función cardiopulmonar (31, 33, 41, 42). También se mantiene mejor control de la anticoagulación extracorpórea lo que brinda mayor seguridad al paciente. (27, 28, 29, 30, 35, 36, 37).
En estudios controlados de pacientes graves en unidades de cuidados intensivos que fueron sometidos a CAVH. se reportó una sobrevida del 38% en pacientes politraumatizados y postoperados. (39). En cambio la sobrevida de los pacientes con falla orgánica múltiple (FOM) se reporta del 25% (41).
La sobrevida está en relación a la enfermedad de base y sus complicaciones, siendo la CAVH. solamente una herramienta más en el

arsenal terapéutico para el manejo del paciente en estado crítico y sobre todo si tiene una contraindicación para ser hemodializado ó ultrafiltrado ó cuando no se cuentan con las bombas extracorpóreas.

HEMOFILTRACION ARTERIOVENOSA CONTINUA.

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS. (1)

NOMBRE DEL PACIENTE ROSA MARIA ALVAREZ LAURELES.

No. DE FICHA 19854-08 EDAD 37 años. No PACIENTE 1

DIAGNOSTICOS RECHAZO DE TRANSPLANTE RENAL, CHOQUE SEPTICO.

FECHA INICIO CAVH. 30 DE JULIO DE 1994.

MOTIVO SOBRECARGA DE LIQUIDOS.

CONTROLES.

	1er DIA.	2do DIA.	3er DIA.
VT-V/F ml/hr	5240ml/24h+218ml/h	4990ml/24h+207ml/h	633ml/3h+211ml/h.
VOL/URIN.	00 ml.	00 ml.	00 ml.
VOL/APORTADO	1500 ml/24hr.	1300ml/24hr.	300ml/3hr
BALANCE.	Neg.3740ml/24h.	Neg.3690ml/24h.	Neg. 333ml/3hr.
UREA ART.	192 mg.	210 mg.	256 mg.
CREAT. ART.	9.5 mg.	9.5 mg.	8.2 mg.
UREA VEN.	195 mg.	208 mg.	300 mg.
CREAT. VEN.	10.0 mg.	9.5 mg.	9.0 mg.
UREA FIL.	81.0 mg	62.0 mg	70.4 mg.
CREAT. FIL.	14.0 mg.	16.2 mg.	16.0 mg.
UREA URIN.	00.	00.	00.
CREAT. URIN.	00.	00.	00.
Na. ART.	SM.	SM.	SM.
K. ART.	SM.	SM.	SM.
Cl.ART.	SM.	SM.	SM.
Na. VEN/CONT.	139 mEq.	145 mEq.	140 mEq.
K. VEN/CONT.	4.7 mEq.	3.6 mEq.	5.9 mEq.
Cl. VEN/CONT.	97 mEq.	103 mEq.	102 mEq.
Na. FILTRADO.	137 mEq.	141 mEq.	139 mEq.
K. FILTRADO.	3.6 mEq.	6.0 mEq.	5.0 mEq.
Cl. FILTRADO.	109 mEq.	99 mEq.	113 mEq.
Na. URINA.	00.	00.	00.
K. ORINA.	00.	00.	00.
Cl. ORINA.	00.	00.	00.

CAVH. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS (2)

NOMBRE DEL PACIENTE. ROSA MARIA ALVAREZ LAURELES. No PACIENTE. 1

	1er DIA.	2do DIA.	3er DIA.
APOYO INOT.			
DOPAMINA.	20 gamas.	20 gamas.	40 gamas.
DOBUTAMIN.	20 gamas.	20 gamas.	30 gamas.
ADRENALINA	15 ml/h.	15 ml/h.	30 ml/h.
T/A.	110/70 mmHg.	110/70 mmHg.	90/60 mmHg.
CAMBIO FIL.	NO.	NO.	NO.
INCIDENTES	NO.	NO.	FALLECIO.
ACCIDENTES	NO.	NO.	--
DEFUNCION	NO.	NO.	A LAS 10 Hrs.
EGO.			
DENCIDAD	ANURIA.	ANURIA.	ANURIA.
PH.			
GLUCOSA.			
PROTEINA.			
BILIRRUB.			
CETONAS.			
NITRITOS			
FILTRADO.			
DENCIDAD	1.015	1.015	1.015
PH.	8.0	8.0	8.2
GLUCOSA	Neg.	Neg.	Neg.
PROTEINA	Neg.	Neg.	Neg.
BILIRRUB.	Neg.	Neg.	Neg.
CETONAS	Neg.	Neg.	Neg.
NITRITOS	Neg.	Neg.	Neg.
TIEMPOS DE COAGULACION			
TP.	18 seg/70 %	16 seg/ 66 %.	17 seg/76 %.
TTPa.	55seg/25 Cont.	56seg/26 Cont.	62 seg/26 Cont.
INR.	1.5	1.3	1.5

FECHA DE TERMINACION DE LA CAV. 1 Agosto. 1994. No de horas 51 hrs.

HEMOFILTRACION ARTERIOVENOSA CONTINUA.

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS. (1)

NOMBRE DEL PACIENTE JORGE MEJIA.

No. DE FICHA 123936 EDAD 37 años. No PACIENTE 2.

DIAGNOSTICOS POLITRAUMATIZADO/ FALLA ORGANICA MULTIPLE.

FECHA INICIO CAVH. 12 NOV. 1994.

MOTIVO IRA. SOBRECARGA DE LIQUIDOS. INCREMENTO AZOADOS.

CONTROLES.

	1er DIA.	2do DIA.	3er DIA.
VT-V/F ml/hr	3020ml/18h=168ml/h.	5105ml/24h=212ml/h.	3870ml/24h=137ml/h.
VOL/URIN.	1262ml/24h=81ml/h.	1476ml/24h=61ml/h.	1700ml/24h=47ml/h.
VOL/APORTADO	6230-5685 ml.	6633-7811 ml.	5847-5975 ml.
BALANCE.	+ 545 ml.	Neg. 1158 ml.	Neg. 128 ml.
UREA ART.	268.2 mg	300 mg.	300 mg
CREAT. ART.	6.2 mg.	6.8 mg	6.6 mg
UREA VEN.	272.2 mg.	300 mg.	300 mg.
CREAT. VEN.	6.1 mg.	10.6 mg.	11.2 mg
UREA FIL.	111 mg.	115 mg.	115 mg.
CREAT. FIL.	10.4 mg.	10.6 mg.	11.2 mg
UREA URIN.	229 mg.	371 mg.	610 mg.
CREAT. URIN.	25.2 mg.	53 mg.	56.6 mg.
Na. ART.	152 mEq.	150 mEq.	145 mEq
K. ART.	5.0 mEq.	5.9 mEq.	4.7 mEq.
Cl.ART.	110 mEq.	113 mEq.	111 mEq.
Na. VEN/CONT.	154 mEq.	151 mEq.	145 mEq
K. VEN/CONT.	5.0 mEq	5.9 mEq	4.7 mEq
Cl. VEN/CONT.	112 mEq	114 mEq	109 mEq
Na. FILTRADO.	148 mEq	145 mEq	145 mEq
K. FILTRADO.	5.0 mEq	5.6 mEq	5.3 mEq
Cl. FILTRADO.	124 mEq	116 mEq	119 mEq
Na. URINA.	115 mEq	70 mEq	32 mEq
K. ORINA.	20.1 mEq	36.0 mEq	21.0 mEq
Cl. ORINA.	112 mEq	72 mEq	22 mEq

CAVH. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS (2)

NOMBRE DEL PACIENTE. JORGE MEJIA. No PACIENTE. 2

	1er DIA.	2do DIA.	3er DIA.
APOYO INOT.			
DOPAMINA.	10 gamas.	10 gamas.	5 gamas.
DOBUTAMIN.	50 gamas.	35 gamas.	18 gamas
ADRENALINA	10 ml/h.	00.	00.
T/A.	130/90 mmHg.	140/80 mmHg.	140/80 mmHg.
CAMBIO FIL.	NO	NO	NO.
INCIDENTES	NO.	NO.	NO.
ACCIDENTES	NO.	NO.	NO.
DEFUNCION	NO.	NO.	NO.
EGO.			
DENCIDAD	1.010	1.010	1.015
PH.	6.0	8.0	5.0
GLUCOSA.	Neg.	300 mg/dl.	50 mg/dl
PROTEINA.	Neg.	Neg.	Neg.
BILIRRUB.	Neg.	Neg.	Neg.
CETONAS.	Neg.	Neg.	Neg.
NITRITOS	Neg.	Neg.	Neg.
FILTRADO.			
DENCIDAD	1.010	1.010	1.010
PH.	8.0	5.0	8.0
GLUCOSA	300 mg	75 mg.	300.mg.
PROTEINA	Neg.	75 mg/dl	Neg.
BILIRRUB.	Neg.	Neg.	Neg.
CETONAS	Neg.	Neg.	Neg.
NITRITOS	Neg.	Neg.	Neg.
TIEMPOS DE COAGULACION			
TP.	16seg/66 %	15seg/78%	15seg/76%
TTPa.	41seg/26 Cont.	41seg/26 Cont.	53 seg/26 Cont.
INR.	1.3	1.2	1.2

FECHA DE TERMINACION DE LA CAV. 14 Nov 1999A No de horas 66 hrs.

HEMOFILTRACION ARTERIOVENOSA CONTINUA.

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS. (1)

NOMBRE DEL PACIENTE JOSE ANTONIO VAZQUEZ.

No. DE FICHA 241431. EDAD 70 años. No PACIENTE 3

DIAGNOSTICOS SEPSIS ABDOMINAL.

FECHA INICIO CAVH. 15 DIC. 1994.

MOTIVO SOBRECARGA DE LIQUIDOS.

CONTROLES.

	1er DIA.	2do DIA.	3er DIA.
VT-V/F ml/hr	350ml/17hr=205ml/h.	1800ml/6hr=300ml/h.	
VOL/URIN.	213ml/24hr.	60ml/6 hr.	
VOL/APORTADO	7.000ml/24hr.	800ml/6 hr.	
BALANCE.	±3287ml/24hr.	neg.940ml.	
UREA ART.	105.9 mg/dl	135 mg/dl.	
CREAT. ART.	4.0 mg.	5.2 mg.	
UREA VEN.	104 mg.	SM.	
CREAT. VEN.	3.9 mg.	1.1 mg.	
UREA FIL.	53 mg.	SM.	
CREAT. FIL.	9.2 mg	SM.	
UREA URIN.	122 mg.	55 mg.	
CREAT. URIN.	28.4 mg.	9.6 mg.	
Na. ART.	147 mEq.	144 mEq.	
K. ART.	2.7 mEq.	3.7 mEq.	
Cl.ART.	107 mEq.	108 mEq.	
Na. VEN/CONT.	148 mEq.	143 mEq.	
K. VEN/CONT.	2.6 mEq.	4.0 mEq.	
Cl. VEN/CONT.	105 mEq.	107 mEq.	
Na. FILTRADO.	145 mEq.	145 mEq.	
K. FILTRADO.	2.5 mEq.	3.4 mEq.	
Cl. FILTRADO.	113 mEq.	3.4 mEq.	
Na. URINA.	110 mEq.	SM.	
K. ORINA.	22.4 mEq.	SM.	
Cl. ORINA.	116 mEq.	SM.	

CAVH. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS (2)

NOMBRE DEL PACIENTE. JOSE ANTONIO VAZQUEZ. No PACIENTE. 3

	1er DIA.	2do DIA.	3er DIA.
APOYO INOT.			
DOPAMINA.	25 gamas.	36 gamas.	00.
DOBUTAMIN.	18 gamas.	30 gamas.	00.
ADRENALINA	36ml/h.	110ml/h.	00.
T/A.	120/70 mmHg.	50/30 mmHg.	00.
CAMBIO FIL.	NO.	NO.	--
INCIDENTES	NO.	RETIRO DEL FILTRO	--
ACCIDENTES	NO.	NO.	--
DEFUNCION	NO.	NO.	
EGO.			
DENCIDAD	1.015	1.010	--
PH.	5.0	8.0	--
GLUCOSA.	Neg.	100mg/dl.	--
PROTEINA.	150mg/dl.	Neg.	--
BILIRRUB.	Neg.	Neg.	--
CETONAS.	Neg.	Neg.	--
NITRITOS	Neg.	Neg.	--
FILTRADO.			
DENCIDAD	1.010	NO SE REALIZO POR FALLA TECNICA.	
PH.	8.0		
GLUCOSA	100 mg/dl.		
PROTEINA	Neg.		
BILIRRUB.	Neg.		
CETONAS	Neg.		
NITRITOS	Neg.		
TIEMPOS DE COAGULACION			
TP.	21 seg/43 %	21 seg/44 %	--
TTPa.	100 seg/22 Cont.	No Coagulo.	--
INR.	--	--	--

FECHA DE TERMINACION DE LA CAV. 16 DIC. 1994. No de horas 30 Hrs.

BIBLIOGRAFIA

1 Hoenich NA, Woffindin C, Ward MK. Dialysers. Inc: - Replacement of renal function by dialysis (JF Maher, ed), 3rd ed, Chapter 5, pp 144-180. Kluwer Academic Publishers, Dondrecht 1989.

2 Degoulet O, Réach I, Di Giulio S, Devriés C. Rouby JJ, Aimé F, Vonlanthen M. Epidemiology of dialysis induced hypotension. Proc EDTA 1981;18:133-138

3 Kramer P, Wigger W, Rieger J. Matthaei D, Scheler F.- Arteriovenous Haemofiltration: a new and simple method for treatment of over-hy-drated patients resistant to diuretics. Klin Wschr 1977; 55:1121-1122.

5 Bergström J. Toxicity of uremia: Physiopathology and - clinical signs. Contrib Nephrol 1989;71:1-9.

8 Kolff WJ. First clinical experience with the artificial kidney. Ann Intem Med 1965; 62:608-619.

14 Drusano GL, Standiford HC. Pharmacokinetic profile of imipenem/cilastatin in normal volunteers. Am J Med - 1985; 78 (suppl 6A): 47-53.

15 Kramer P, Wigger W, Rieger J. Matthaei D, Scheler F.- Arteriovenous Haemofiltration: a new and simple method for treatment of over-hy-drated patients resistant to diuretics. Klin Wschr 1977; 55:1121-1122.

16 Alarabi AA, Danielson BG, Wikström B, Wahlberg J. -- Outcome of continuous arteriovenous haemotiltration - (CAVH) in one centre. Upsala J Med Sci 1989;94:299-30[illegible].

17 Danielson BG, Weiss L, Wikström B. Continuous arterio venous hemofiltration (CAVH) for the treatment of acute renal failure in the critically ill patients. Five years' experience. Proc 3rd Intemat Symp on Acute -- Continuous Renal Replacement Therapy, Florida 1987, - pp 58-63.

18 Gurman GM, Kriemerman S. Cannulation of big arteries - in critically ill patients. Crit Care Med 1985; 13:217-220.

19 Kjellstrand CM, Merino GE. Mauer SM, Casali R. Busel-- meier TJ. Complications of percutaneous femoral vein - catheterizations for hemodialysis Clin Nephrol 1975;4: 37-40

20 Stiekema JCJ. Heparin and its biocompatibility. Clin - Nephrol 1986;26 (suppl 1): S3-S8.

21 Zobel G, Ring E, Müller W. Continuous arteriovenous -- hemofiltration in premature infants. Crit Care Med - - 1989; 17: 534-536.

22 Paganini EP, O'Hara P, Nakamoto S. Slow continous ultra filtration in hemodialysis resistant oliguric acute -- renal failure patients. Trans Am Soc Artif Interm - - Organs 1984; 30: 173-177.

4. 6. 7, 10,11,12, 13. Alarabi Abdel Moniem A. From. Departamenen of Internal Medicine University. Hospital Sweden. Scandinavian -- Journal of Urology and Nefphrology Supplomentun 127-1990.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

23. Anil K. Mandal MD. and. Lee A. Hebert, MD. of The Ohio State University.
The Medical Clinics of North America. Renal Disease.
Med. Clin. of N. America. Vol. 74 No. 4. 1990. 873-1104

24. AA Alarabi. BG. Danielson. B Wikstrom. A Krauger and G - - Tufvenson.
Departments of Internal Medicine and Urologi, Transplant Unit. University Hospital. Uppsala Sweden.
Artificial renal and liver support in a severe hepatorenal - sindrome of childhood. Acta Pediatric 81: 75-8. 1992. 75-78

25. Ronal Monaghan MD. James M Watters MD. Susan M. Clancey, RN.
From the Divisions of General Surgery and Nefrology. University. of Ottawa, Canada.
Uptake of glucose during continuous arteriovenous hemofiltration.
Citical Care of Medicine. Vol. 21 No. 8. 1993. 1159-1163

26. Rinaldo Bellomo, MD. Peter G. Colman MD. Jane Caudwell BS. Neil Boyce. MD. From the Department of Medicine. Monash Medical Centre. and department of Diabetes and endocrinology. Royal - Melbourne Hospital Parkville Australia.
Acute continous hemofiltration with dialysis: Effect on insulin concentrations and glycemic control in critically ill patients.
Critical Care of Medicine. Vol 20 No 12. 1992. 1672-1676.

27. David M. Ward and Rivindra L. Mehta.
Department of Medicine, University of California San Diego USA.
Extracorporeal manegement of acute renal failure patients at - high risk of bleeding. Kidney International Vol. 43 Suppl. 41 (1993). 237-244.

28. J.H. Brecht MD. M.H. Franigan, MD. R.M. Freeman, MD and. V. S. Lim, MD.
From the division of Nephrology. Department of Internal Medicine. University of Iowa USA.
Regional anticoagulation: Hemodialysis With Hypertonic Trisodium Citrate.
American Journal of Kidney Diseases. Vol. VIII No 3. 1986. 196-201.

29. Rivindra L. Mehta. Brian R. McDonald. May M. Aguilar and David M. Ward.
Department of Meidicna University of California San Diego USA.
Regional Citrate anticoagulation for continuous arteriovenous hemodialysis in critically ill patients. Kidney International Vol. 38 1990 . 976-981

30. M.P. Shelly. R. V. Majer. C. Perkins. T. Pierce and M. S. - lielsen. White clot syndrome and CAVH.
Southampton General Hospital, Tremona Road. USA.
Intensive Care Medicine Vol 16. 1990. 334-335

31. A. F. Grootendorst. E.F.H. BOmmel B. Hoven I.A.M.G. Leengoed.
Department of intensive care St. Clara Hospital Olympiaweg - 350 Roterdam Netherlands.
High volume hemofiltration improves right ventricular funtion in endotoxin-induced shock in the pig intensive care Medicine Vol. 18. 1992. 235-240.

32. Patrice A. Lee PD. James R. Matson, MD. Robert W. Pryor, MD. Lerner B. Hinshaw. PD. From the Humana Advanced Surgical - Institutes Division of Pediatric Critical Care. Hospital Medical City-Dalas And Department of Medicine Oklahoma University USA.
Continuous Arteriovenous hemofiltration therapy for -------
Staphylococcus aereus induced septicemia in inmature swine. - Critical Care Medicine Vol. 21 No. 6 1993. 914-923.

33. B. Stein W. Pfenninger. A Grunert. J. E. Schmitz. A. Deller - and F. Kocher.
Department of Anesthesiology. University Clinic, Ulm. Federal Republic of Germany.
The consequences of continuous haemofiltration on lung mechanics and extravascular lung water in porcine endotoxic shock model. intensive Care Medicine Vol. 17. 1991 293-298.

34. Rinaldo Bellomo. Peter Tipping. Neil Boyce. From the Department of Medicime, Monash Medical Centre Victoria Australia.
Continuous Veno-Venous hemofiltration with dialysis removes - cytokines from the circulation of septic patients. Critical Care Medicine Vol. 21 No. 4. 1993. 522-526.

35. Paul W. Sanders MD. Hazel Taylor RN. and John Curtis, MD.
From the Department of Medicine Nephyrology Research and - - - training Center University of Alabama Medical Centrer Birmingham.
Hemodialysis Without Anticoagulation. American Journal of Kidney Diseases Vol. V. No. 1 January 1985. 32-35

36. Randall M. Zusman. MD. Robert H. Robin. MD. Allen E. Caro. MD. David M. Cocchetto B.S. James W. Crow and Nina Tolkoff Rubin MD.
From the Cardiac-Hypertension and Dialysis Transplantion Units. Medical Services Massachusetts General Hospital. The New England Journal of Medicine Vol. 16 Aplil 1981. 934-939.

37. Manuela Livio Biol. SD. Pier Mannucci. MD. Gianluigi Vigaño.MD . Giulio Mingardi. MD. Rossana Lonbardi Biol. SD. Guiliano Mecca MD. and. Giuseppe Remuzzi. MD. From the National Research Council Center of Cytopharmacology. University of Milan.
Conjugated Estrogens for the Management fo bleeding associated with renal failure. The New England Journal of Medicine. Vol. 315 No. 12 Pág. 731-734.

38. Alberto Albertazzi. Pio Francesco. Palmieri and Ettore Mastrangelo From Department of Nephrology and Dialysis. University of Chieti Italy.
Efficacy and tolerance of acetate free biofiltration: A central Italian multicenter trial. Kidney International Vol. 43, Suppl. 41 1993 Pág. 188-194.

39. Gail T. Tominaga. MD. Michael D. Ingegno, MD. Gianna Scannell,MD. From the Departmen of Surgery, University of California Irvine Medical Center, Orange California.
Continuous Arteriovenous Hemodiafiltration in postoperative and Traumatic Renal Failure. The American Journal of Surgery. Vol. 166 December 1993 Pág. 612-616.

40. Marilyn E. Pattison, MD. Stanley M. Lee, MD. and David A. Ogten, MD.
From the Renal Section Departmen of Internal Medicine University of Arizona Tucson.
Continuous Arteriovenous Hemodiafiltration: An Aggressive -- Approacha to the Management of Acute Renal Failure.
American Journal of Kidney Diseasses. Vol. XI. No. 1 January 1988 Pág. 43-48

41. O.N.T. Bagshaw, F.R.C. Anaes and A. Hutchinson.
The Department of Anesthesia Queen's Medican Centre, The - - University Hospital, Nottingham, UK.
Continuous Arteriovenous Haemofiltration and Respiratory - - Function in Multiple Organ Systems Failure. Intensive Care Med. Vol. 18 1992 Pág. 334-338.

42. Carlo M. Cipolla, MD. Sergio Grazi, MD. and Maurizio D. Guazzi MD.
From the Instituto di Cardiologia delll Universita degli Studi di Milano Italy.
Changes in Circulating Norepinephrine with Hemofiltration in - Advanced Congestive Heart Failure. Am J Cardiolo 1990; 66: 987-994.

43. H Neal Reynolds, MD. Ulf Borg, BS. Howard Belzberg, MD Charles E. Wiles MD.
From the departmens of Critical Care and Surgery, Shock Trauma Center Maryland Institute for Emergency Medical Services - - Sustems, Baltimore MD.
Efficacy of Continuous Arteriovenous Hemofiltration with - - - dialysis in patients with renal failure. Critical Care Medicine Vol. 19 No. 11 1991 Pág. 1387-1394.

44. H. Neal Reynolds, MD. Ulf Borg, BS. Candance Mcknighr, RN. from the Departments of Critical Care Medicine and Nursing Maryland Institute for Emergency Medical Services systems Baltimore MD.
Survival After 67 Days of Continuous Hemofiltration in - - Patient with Multiple System Organ Failure. Critical Care - Medicine Vol. 20 No. 10 1992 Pág. 1487-1489.

45. K.H. Rahn, MD.
From the Medzinische Poliklinik Westtalische Universitat - Munster Germany.
Acute Disturbances of Renal Function. Chest / 100/ 3 / - - September 1991 / Supplement. 197S-198S.