

11230

5
24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION 3 SUROESTE D.F.
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
"DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ"
DEPARTAMENTO CLINICO DE NEFROLOGIA**

**"TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL CONTINUA LENTA,
EXPERIENCIA INICIAL EN EL SERVICIO DE NEFROLOGIA"**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA
ESPECIALIDAD DE NEFROLOGIA**

P R E S E N T A

DR. JOSE LOPEZ ROBLEDO

ASESOR DR. ALEJANDRO TREVIÑO BECERRA

MEXICO, D.F. FEBRERO 1999

IMPRESO CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



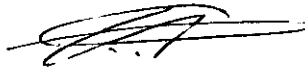
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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.

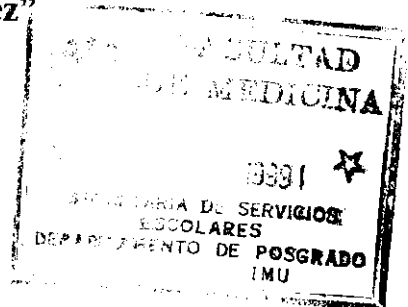
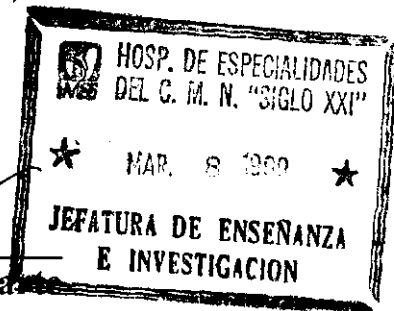
HOJA DE FIRMAS



Dr. Alejandro Treviño Becerra
Jefe del Departamento Clínico de Nefrología
Centro Médico Nacional Siglo XXI
Hospital de Especialidades
“Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”



Dr. Niels H. Wachter Rodas
Jefe de División Educación Médica e Investigación
Centro Médico Nacional Siglo XXI
Hospital de Especialidades
“Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”



INDICE

	Página
Introducción	1
Definiciones	10
Indicaciones CRRT	10
Mecanismos Terapias	12
Ventajas Médicas	12
Ventajas Enfermería	12
Ventajas Paciente	12
Objetivo	14
Material y Métodos	15
Resultados	16
Discusión	17
Conclusiones	19
Bibliografía	20
Tablas	22

INTRODUCCION

Muchos de los pacientes que tienen alguna forma de Insuficiencia Renal Aguda (IRA), generalmente son tratados en los departamentos de Nefrología y unidades de diálisis. El pronóstico de los pacientes con IRA no complicado es bueno en un alto porcentaje de pacientes y generalmente requieren de hemodiálisis intermitente transitoria (HDI), o diálisis peritoneal de equilibrio (1). En el departamento de cuidados intensivos, frecuentemente hay pacientes con IRA secundaria a complicaciones médicas, quirúrgicas, o bien por falla orgánica múltiple; en éstos pacientes el pronóstico es malo y las terapias de reemplazo renal estándar están contraindicadas por sus efectos colaterales. Existen problemas y contraindicaciones al utilizar las terapias de reemplazo renal estándar, hemodiálisis (HD) y diálisis peritoneal (DP), en pacientes con estado crítico.

TABLA 1. PROBLEMAS Y CONTRAINDICACIONES EN HD EN PACIENTES EN ESTADO CRÍTICO

Problemas en HD	Contraindicaciones en HD
1) Intermitencia del tratamiento	1) Inestabilidad cardiovascular
2) Variación en la eficacia del tratamiento	2) Hipotensión severa
3) Pobre control metabólico	3) Riesgo de hemorragia
4) Necesidad de restricción de líquido	
5) Inestabilidad cardiovascular	
6) Trastornos neurológicos	
7) Dificultad en el balance de solutos	

TABLA 2. PROBLEMAS Y CONTRAINDICACIONES EN DP EN PACIENTES EN ESTADO CRÍTICO

Problemas en DP	Contraindicaciones en DP
1) Baja depuración	1) Cirugía abdominal
2) Pobre control metabólico	2) Disfunción miocárdica
3) Hiperглиcemia	3) Problemas respiratorios
4) Pérdidas de proteínas	
5) Baja ultrafiltración	
6) Infecciones	
7) Insuficiencia respiratoria	

La primera hemofiltración efectiva fue descrita en perros con insuficiencia renal crónica (IRC), por Malinow y Korzon (2). En 1947 Kolff en Holanda desarrolla el primer riñón artificial (3). Pero la era real de la hemofiltración es hasta 1966, durante ésta época se desarrollan mejor los mecanismos de transporte y membranas y se optimiza el control y manejo de líquidos en éstos pacientes (4). Por las experiencias iniciales de Handerson y colaboradores en 1967 (5), Silvestrini en 1974 utiliza la ultrafiltración del plasma para el tratamiento de la sobrecarga hídrica y la azoemia (6). Kramer y colaboradores en 1977 describen por primera vez un nuevo método de hemofiltración arterio-venosa continua (CAVH), procedimiento utilizado como terapia de reemplazo renal continua (CRRT), diferente a la HDI o hemofiltración (7). En la actualidad, uno de los estudios que reúne más pacientes, es de 212 tratados con CRRT en el Hospital de Vicenza, Italia; en 1982 (8).

La CRRT es una terapia extracorpórea donde se puede extraer agua, electrolitos y otras moléculas de bajo peso, mientras que los solutos son extraídos por convección (9). El

objetivo de éste tipo de terapias es obtener un ultrafiltrado de 12 a 18 litros en 24 horas, lo cual provee un equivalente al índice de filtración glomerular de 8-14 mililitros/minuto (10). La CRRT se ha utilizado en años recientes en el tratamiento de pacientes con IRA complicada con sobrecarga hídrica resistente al tratamiento, trastornos ácido-base y electrolitos. Por la simplicidad y fácil monitoreo, la CRRT tiene excelente tolerancia clínica y mayores ventajas que las terapias convencionales (11). La CRRT es aplicada desde hace más de 15 años, en pacientes con estado crítico e IRA, sin estar estandarizadas las diferentes terapias, en una conferencia internacional en CRRT, realizadas en San Diego, California, en 1995, con un panel internacional de expertos, propusieron las nomenclaturas de éste tipo de terapias identificadas con sus siglas en inglés (12).

1. Hemofiltración Arterio-Venosa Continua (CAVH)
2. Hemofiltración Venovenosa Continua (CVVH)
3. Ultrafiltración Continua Lenta (SCUF)
4. Hemodiafiltración Arterio-Venosa Continua (CAVHDF)
5. Hemodiafiltración Venovenosa Continua (CVVHDF)
6. Hemodiálisis Arterio-Venosa Continua (CAVHD)
7. Hemodiálisis Venovenosa Continua (CVVHD)

El sistema PRISMA ® de CRRT tiene las siguientes opciones de terapia:

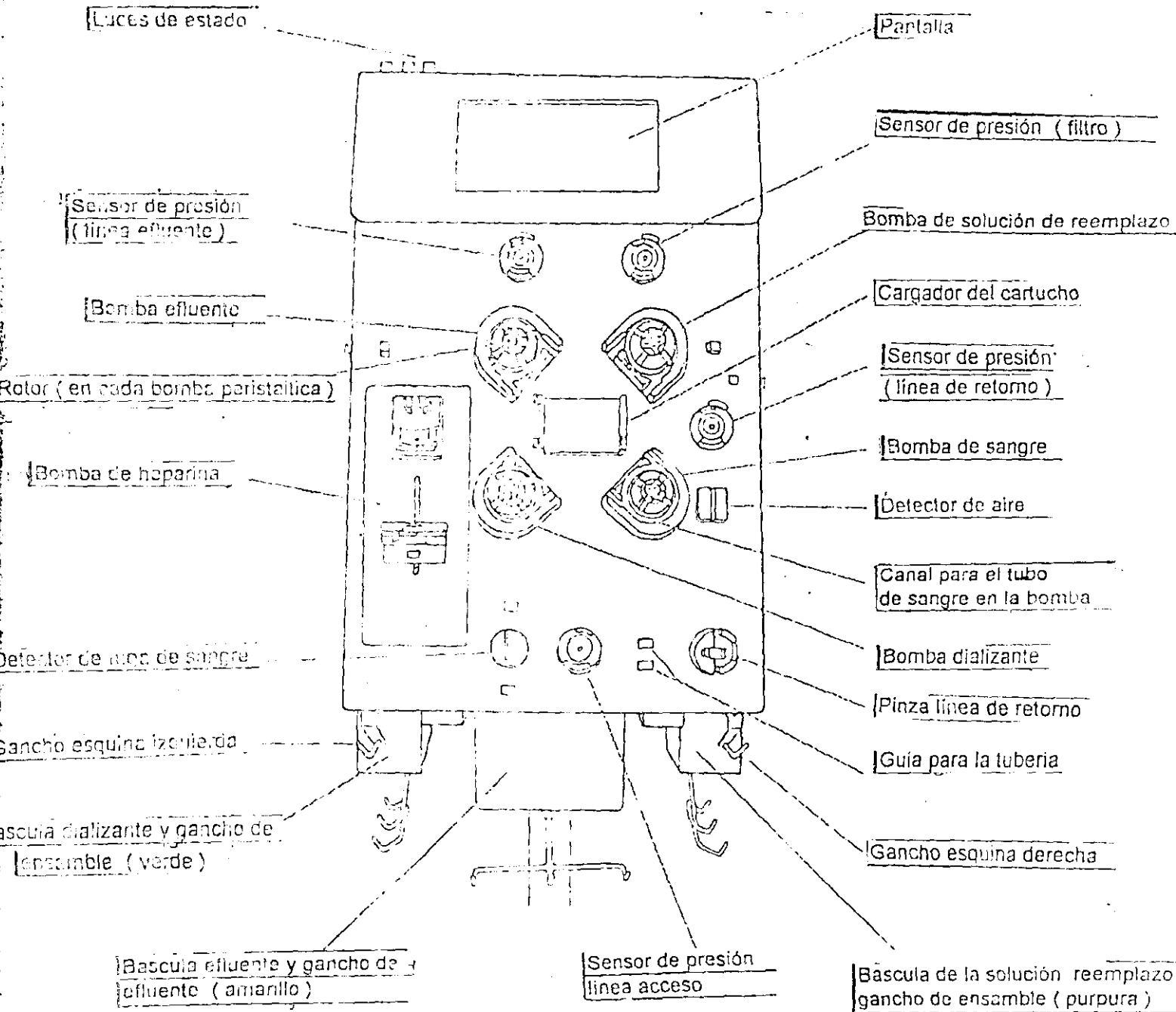
- a) SCUF: Es una forma de CAVH o CVVH, no asociada con reemplazo de líquido, utilizada en el manejo del edema refractario en la IRA; es un método efectivo y seguro para el manejo de la sobrecarga hídrica, elimina líquidos del paciente por ultrafiltración (UF). El máximo de UF es de 2000 ml/hora.
- b) CVVH: Es una técnica de CRRT donde el ultrafiltrado producido durante el paso a través de la membrana, es reemplazado en parte o completamente con

una solución de reemplazo. Elimina solutos por convección, líquidos si se desea y el máximo de eliminación del paciente es de 1000 ml/hora.

- c) CVVHD: Es una técnica de CRRT en la cual el circuito extracorpóreo es caracterizado por un flujo de dializado de contracorriente lento en el compartimento ultrafiltrado-dializado, el reemplazo de líquidos no es rutinario, la depuración de solutos es por difusión. El mecanismo por el cual se produce remoción de solutos del plasma en la CVVHD depende del tipo de membrana, con las membranas de celulosa, la remoción de líquidos es por difusión, con las membranas de alto flujo la remoción es por difusión y convección.
- d) CVVHDF: Es una técnica de CRRT que combina el transporte difusivo de la HDI convencional con un transporte convectivo, es necesario reponer parte del volumen ultrafiltrado, generalmente entre 4 y 12 litros por sesión. Las principales características de ésta terapia, son el empleo de membranas de alta permeabilidad y accesos vasculares con flujo elevado.

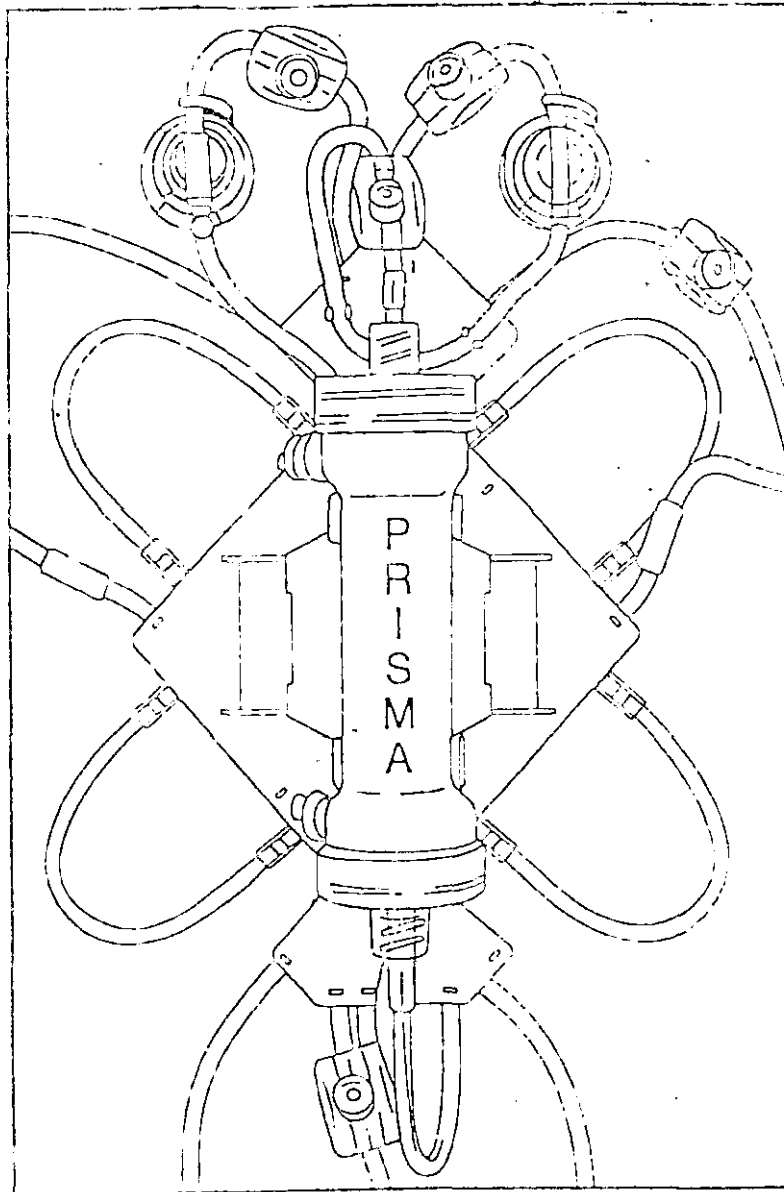
El sistema PRISMA ® marca COBE, bombea sangre venosa del paciente a través de un hemofiltro en un equipo desechable y es retornado al paciente por la circulación venosa, como la sangre pasa a través de un hemofiltro, remueve líquidos y depura solutos. Para éstas terapias se utilizan accesos veno-venosos, aunque también se pueden utilizar arterio-venosos, siendo ésto un requisito básico para el desarrollo de terapias de reemplazo renal extracorpóreas (RRT), en pacientes con IRA. La recuperación en éste tipo de pacientes ocurre en un período de 3 a 4 semanas, están indicados los accesos temporales como primera línea (13).

El sistema PRISMA ® y el hemofiltro con sus líneas preconectadas del tipo *predilución*, se presentan en las páginas 6 y 7.



PRISMA © UNIDAD DE CONTROL

Cartucho con filtro
pre. conectado y
segmentos de las
bombas



EQUIPO DESECHABLE PARA MAQUINA PRISMA ®

TIPOS DE CATETER. Los catéter de HD son fabricados de distintos tipos de polímeros; cloruro de polivinil; politetrafluoroetileno (Teflón ®); polietileno; poliuretano y elastómero de silicón (Silastic ®). El poliuretano y el silicón, son los nuevos materiales que presentan menor incidencia de tromboembolismo.

Los sitios de inserción vascular son varios:

1. Vena subclavia: La inserción de éstos catéter presenta mayor riesgo para estenosis de la vena subclavia en los troncos efluentes (vena cava superior, vena innominada y tronco braquiocefálico (14).
2. Vena yugular interna: La inserción en ésta localización, presenta menor riesgo o incidencia de eventos trombóticos en comparación con la vena subclavia, así como también menor índice de complicaciones infecciosas, particularmente en pacientes con traqueostomía (14).
3. Vena femoral: Los accesos femorales están indicados como una emergencia por su inserción rápida, principalmente en pacientes con trastornos cardiopulmonares (edema agudo pulmonar, insuficiencia cardiaca congestiva), siendo en éstos pacientes la cateterización torácica contraindicada. El acceso de éste tipo es utilizado principalmente en pacientes con trastornos neurológicos (coma), asistencia ventilatoria y lesiones múltiples (14).

MEMBRANAS. Para la “purificación” de la sangre de los pacientes con IRA, es requerido que la misma circule a través de una membrana semipermeable, donde se remueve solutos y agua. Existen diferentes tipos de membranas, que son utilizadas en los hemofiltros en la CRRT. Estas membranas se dividen de acuerdo a sus características:

a) Membranas de celulosa: (Cuprophán, Hemophán y Acetato de celulosa).

En general éstas membranas son hidrofílicas, de bajo flujo, con poros pequeños y menos eficientes para remoción de solutos (membranas de bajo flujo).

b) Membranas sintéticas: (Polisulfona, Poliamida, Poliacrilonitrilo [PAN AN-69], polimetilmetacrilato). Estas son hidrofóbicas y altamente permeables.

Membranas de alto flujo con alta permeabilidad para macromoléculas (β_2 -microglobulina). Aunque es aceptado que las membranas de celulosa son de bajo flujo y las membranas sintéticas son de alto flujo, éste término no es correcto. El triacetato de celulosa es una típica membrana de alto flujo y las membranas de bajo flujo sintéticas, pueden ser la polisulfona y polimetilmetacrilato. Las membranas sintéticas se derivan de plásticos especiales, como la polisulfona, poliamida, PAN AN-69, policarbonato, etilvinilalcohol y polivinilmetacrilato. Son hidrofóbicas y su estructura les confiere una gran permeabilidad (membranas de alta eficacia), mejorando el transporte de moléculas medianas en comparación con las de celulosa, y son más hemocompatibles. Tienen un alto costo y una elevada permeabilidad al agua, que hacen necesario disponer de mecanismos precisos para controlar la UF. La superficie de algunas membranas sintéticas, posee cargas electronegativas (AN-69), y tienen la capacidad de absorber fragmentos del complemento. Con el hemofiltro que actualmente se trabaja, es una AN-69 y sus líneas son preconectadas; hay 2 tipos, la primera de ellas, la predilución, donde la administración de

líquido de reemplazo entra antes de que la sangre pase al hemofiltro. Y la postdilución, la solución de reemplazo pasa después de que la sangre sale del hemofiltro. La AN-69 tiene una superficie en metros cuadrados (m^2) de 0.50 y 0.60, sus fibras (n) de 6000, tamaño (cm) 18.0 y 26.0, el radio de la fibra (μm) de 100, siendo ésta altamente hemocompatible y con alta permeabilidad al agua (15).

SOLUCIONES DE REEMPLAZO. En la actualidad se utilizan 2 soluciones de reemplazo, la comercial y el Dianeal al 1.5%.

Tabla 3. COMPOSICION DE LA SOLUCION DE REEMPLAZO EN CRRT Y LA DE DIANEAL AL 1.5%

Soluto	CRRT	Dianeal al 1.5%
Na	140 mEq/lt	132 mEq/lt
Ca	35 mEq/lt	35 mEq/lt
K	2.0 mEq/lt	0 mEq/lt
Mg	1.5 mg/lt	1.5 mg/lt
Cl	117 mEq/lt	102 mEq/lt
Lactato	30 mg/dl	34 mg/dl
D-Glucosa	100 mg/dl	1360 mg/dl

La heparinización fue sistémica, utilizando inicialmente un bolo de 2000 UI y después 500 UI por hora, sin presentarse ningún evento de hemorragia en algunos de los pacientes.

DEFINICIONES

Difusión: Término que describe el tipo de transporte de solutos a través de una membrana semipermeable, generado por un gradiente de concentración

Convección: Es el termino que describe un proceso por el cual los solutos son transportados a través de una membrana semipermeable junto con los solventes por medio de un mecanismo de filtración.

Predilución Es la administración de liquido de reemplazo en la sangre antes de entrar al hemofiltro.

Postdilución: Es la administración de liquido de reemplazo en la sangre después de salir del hemofiltro.

Ultrafiltración: Termino que describe el proceso por el cual se extrae liquido del plasma , separado de los solutos a través de una membrana semipermeable en respuesta a una presión transmembrana.

Hemodiálisis: Se basa en el principio de la difusión para solutos a través de una membrana, por las diferencias de gradientes de concentración entre la sangre y el dializado.

Hemofiltración: Se basa en el principio de la convección, para la extracción de agua del plasma y solutos.

Hemodiafiltración: Es una técnica de diálisis que combina el transporte difusivo de la hemodiálisis convencional con un transporte convectivo.

Terapia de Reemplazo Renal Continua (CRRT): Es una técnica extracorpórea para la “purificación” de la sustancias tóxicas de la sangre y sustitución de la función renal por periodos prolongados (16).

INDICACIONES DE LA CRRT.

Criterios propuestos para la CRRT en pacientes adultos en estado crítico (17):

1. Oliguria (gasto urinario <200 ml en 12 horas)
2. Anuria extrema y/o oliguria (gasto urinario <50 ml en 12 horas)
3. Hiperkalemia ($K >6.5$ mEq/lit)
4. Acidosis severa ($pH <7.1$)
5. Azoemia (urea >30 mOsm/litro)
6. Edema agudo pulmonar
7. Encefalopatía urémica
8. Pericarditis urémica
9. Neuropatía o miopatía urémica
10. Disnatremia severa ($Na >160$ mEq/lit o <115 mEq/lit)
11. Sepsis
12. Envenenamientos o toxinas dializables

La presencia de un solo criterio es suficiente para iniciar CRRT en pacientes en estado crítico, la presencia de 2 o más criterios es mandatoria y urgente. Está bien establecida de forma científica los criterios anteriores para el inicio de RRT en pacientes en estado crítico (18).

Indicaciones renales:

1. IRA con inestabilidad cardiovascular
2. IRA con edema cerebral
3. IRA con hipercatabolismo

Indicaciones no renales:

1. Sepsis y síndromes inflamatorios
2. Síndrome de insuficiencia respiratoria del adulto
3. By-pass cardiovascular

4. Síndrome de machacamiento
5. Acidosis láctica
6. Insuficiencia cardiaca crónica

MECANISMOS DE LAS TERAPIAS.

El sistema PRISMA ® de opciones de terapia, puede proporcionar los mecanismos de UF, hemofiltración, hemodiálisis y hemodiafiltración, por medio de 4 bombas.

1. Bomba de sangre
2. Líquido de diálisis
3. Líquido de reinyección
4. Afluente

VENTAJAS MEDICAS.

1. Prescripción del tratamiento más apropiado para cada paciente
2. Puede modificar el tratamiento y parámetros según la evolución del paciente
3. Perfecto control de la hemostasia
4. Acceso permanente al historial del tratamiento las últimas 24 horas

VENTAJAS DE ENFERMERIA.

1. Instalación y preparación fácil y automática de equipo desechable, al igual que las bolsas
2. Información continua en la pantalla de todos los parámetros
3. Comprensión inmediata de todas las alarmas, causas y forma de eliminarlas
4. Posibilidades de desconexión temporal
5. Información en pantalla, indicando las próximas intervenciones

VENTAJAS PARA EL PACIENTE.

1. Terapias adaptables para optimizar el tratamiento

2. Control permanente de la hemostasia
3. Mínimo volúmen sanguíneo para una mejor tolerancia
4. Reduce el riesgo de sangrado, mediante un control adecuado de la anticoagulación
5. Mejor tolerancia a las terapias en pacientes hemodinámicamente inestables, con falla orgánica múltiple o sepsis

OBJETIVO

Reportar y analizar la experiencia inicial del hospital de especialidades CMN Siglo XXI con la máquina de Terapia Reemplazo Renal Continua PRISMA ®.

MATERIAL Y METODOS

Se incluyeron en el estudio 9 pacientes que ingresaron al Departamento clínico de Nefrología con Insuficiencia Renal Crónica con alguno de los siguientes problemas Anasarca, Insuficiencia Cardíaca Congestiva, Edema Agudo Pulmonar, Encefalopatía Urémica Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica, Síndrome Nefrótico resistente a tratamiento médico, Hiperkalemia, Acidosis metabólica. Seis hombres y tres mujeres con un rango de edad de 23 a 64 años, con una media de 47.5 años. La etiología de la IRC fue en 5 pacientes Nefropatía Diabética, 2 con Glomerulonefritis Crónica, 1 con Nefropatía Tubulointersticial, un último paciente con Glomerulonefritis de Comportamiento Rápidamente Progresivo. A todos los pacientes se les tomo exámenes pretratamiento y postratamiento.

Se utilizo la Máquina PRISMA ® De Terapias de Reemplazo Renal Continua CRRT, las vías de acceso vascular fueron por vena subclavia en 5 pacientes, por vena yugular interna en tres pacientes y por vena femoral en un paciente con catéter doble lumen tipo Mahurkar, no se presentó ninguna complicación durante la instalación de los accesos vasculares. Se utilizó en dos pacientes solución de reemplazo por el tipo de terapia CVVHD, manejándose con solución dializante al 1.5%, la heparinización fue sistémica manejándose inicialmente 2000 UI en bolo y posteriormente 500 UI por hora, se utilizó un hemofiltro altamente permeable y hemocompatible con membrana de PAN AN-69, con líneas preconectadas, y predilución únicamente.

RESULTADOS

Se realizaron en total 21 procedimientos de CRRT, 19 de Ultrafiltración Continua Lenta SCUF, 2 de Hemodiálisis Veno-Venosa Continua CVVHD. Utilizando un hemofiltro de Poliacrilonitrilo PAN AN-69 con superficie de 0.6 m². El tiempo promedio de las terapias en 2 o más sesiones fue de 14.4 ±1.3 horas con flujo sanguíneo de 110 ±41 ml/min (Qs), flujo de líquido de diálisis (Qd) para CVVHD de 8.3 ml/min con una ultrafiltración promedio por procedimiento de 24 litros. No se presentaron modificaciones en la Tensión Arterial Media. TAM inicial de 81.4 ± 10mmHg, TAM final de 83.8 ± 5 mmHg (tabla 8). La creatinina promedio pretratamiento fue de 11.4mg/dl, y la creatinina postratamiento fue de 10.07 mg/dl, la urea pretratamiento fue de 248 mg/dl, la urea postratamiento fue de 192.4 mg/dl, el Na pretratamiento fue de 134.2mEq/l, postratamiento de 138.5 mEq/l, el K pretratamiento de 5.2mEq/l, y postratamiento de 4.1mEq/l (tabla 7). Dos pacientes murieron después del tratamiento; el paciente 1 por hepatitis fulminante por virus B; el paciente 8 por Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica; el paciente 2 se transplantó de donador vivo relacionado tres semanas después del tratamiento, habiendo continuado en ese lapso en DP por haber recuperado la UF; el paciente 3 mejoró del estado de Anasarca y actualmente continúa en HDI por pérdida de la cavidad peritoneal; el paciente 4 mejoró después de la terapia y continúa su control en la consulta externa de Nefrología; el paciente 5 transplantado de corazón de 4 años de evolución, mejoró sus condiciones y continúa tratamiento sustitutivo de la función renal en HDI, al igual que el paciente 6; el paciente 7 ingresó por Glomerulonefritis Rápidamente Progresiva de comportamiento oligúrico, tuvo buena evolución después de la terapia, continúa control en la consulta externa; el paciente 9 mejoró drásticamente después de la terapia y continúa en control en la consulta externa.

DISCUSION

Nosotros empleamos en 9 pacientes dos procedimientos de CRRT , CVVHD y SCUF. En todos los pacientes observamos buena extracción de líquidos y baja depuración de solutos, durante los procedimientos ningún paciente tuvo descompensación hemodinámica. La TAM estable al inicio y final; todos los pacientes tenían IRC, tres de ellos con IRC moderada y síndrome nefrótico resistente a tratamiento médico, el tiempo promedio de las terapias fue de 14.4 ± 1.3 hrs, la heparinización fue sistémica con 2000 UI iniciales y 500 UI por hora, utilizando como membrana PAN AN-69, y en los casos de CVVHD solución de reemplazo con solución dializante al 1.5%, dos pacientes murieron después de las terapias, en el primer caso por hepatitis fulminante y en el octavo caso por Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica. A pesar de que los pacientes presentaban severa hipoalbuminemia no requirieron de soluciones con albúmina durante el tratamiento, ni hemotransfusiones. El paciente dos se transplantó tres semanas después de las terapias con buena evolución postrasplante, el paciente cinco, era transplantado de corazón de 4 años de evolución, y tenía IRC por nefropatía diabética, con estado de anasarca, además de ICCV, mejorando después de las terapias. El descenso de urea y creatinina no fue muy importante ya que la remoción de estos solutos es lenta en este tipo de terapias. Este tipo de terapias puede considerarse un tratamiento puente entre diferentes tratamientos sustitutivos de la función renal en IRC, ya que éste tipo de máquina y equipo se considera una herramienta que debe ser instalada en las unidades de diálisis, para tratar pacientes con IRA como para pacientes con sobrecarga hídrica severa, trastornos ácido-base y electrolíticos, así como IRC o síndrome nefrótico resistente a tratamiento médico. Como se observa en la tabla 6, a los pacientes se les extraen grandes cantidades de volumen, desde 6 a 44 litros en un lapso

promedio inferior a 24 horas totales, por lo que postulamos que la CRRT en periodos intermitentes de 8 a 10 horas en días alternos puede lograr igualar o mejorar la extracción de líquidos que cuando se emplea de manera continua.

TABLA 4. OTRAS OPCIONES PARA EMPLEAR ÉSTE RECURSO TERAPÉUTICO DE CRRT

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Sobrecarga hídrica severa2. Trastornos ácido-base3. Trastornos electrolíticos4. Síndrome nefrótico resistente a tratamiento médico |
|--|

CONCLUSIONES

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

En este grupo inicial reducido de pacientes tratados con la Máquina PRISMA® de Reemplazo Renal Continua se logró:

1. Una importante reducción de volúmen extracelular
2. Moderada extracción de solutos
3. Buena tolerancia de los pacientes a las terapias
4. Mínimos efectos colaterales
5. Las terapias de reemplazo renal continua son un método alternativo para aplicar en pacientes renales con IRA o IRC en estado crítico
6. La CRRT (SCUF) es de utilidad para el tratamiento del síndrome nefrótico resistente a tratamiento médico
7. Este tipo de terapias puede considerarse un tratamiento puente entre diferentes tratamientos sustitutivos de la función renal en IRC

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Knochel J. BIOCHEMICAL, ELECTROLYTE AND ACIDO BASE DISTRIBUTION IN ACUTE RENAL FAILURE. In: Brenner BM, Lazarus JM, eds. Acute Renal Failure. W. Saunders, Philadelphia, 1983; 568-585.
2. Lien J, Chan V. RISKS FACTORS INFLUENCING SURVIVAL IN ACUTE RENAL FAILURE TREATED BY HEMODIALYSIS. Arch Intern Med 1985; 145:2067.
3. Henderson LW, Besarab A, Michaels A, Bluemle LW Jr. BLOOD PURIFICATION BY ULTRAFILTRATION AND FLUID REPLACEMENT (diafiltration). Trans Am Soc Artif Inform Organs 1967; 17:216-221.
4. Malinow MR, Korzon W. AN EXPERIMENTAL METHOD FOR OBTAINING AN ULTRAFILTRATION OF THE BLOOD. J Lab Clin Med 1947; 32:461-471.
5. Alwall N. THERAPEUTIC AND DIAGNOSTIC PROBLEMS IN SEVERE RENAL FAILURE. Copenhagen, Scandinavian University Books (Munksgaard) 1963.
6. Lysaght MJ. THE HISTORY OF HEMOFILTRATION, IN HEMOFILTRATION. Eds by Henderson LW, Quellhorst EA, Baldamus CA, Lysaght MJ. Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo. Springer 1986, pp 1-15.
7. Silverstein ME, Ford CA, Lysaght MT, Henderson LW. TREATMENT OF SEVERE FLUID OVERLOAD BY ULTRAFILTRATION. N Engl J Med 1974; 291:747.
8. Kramer P, Wigger W, Rieger J, Matthaei D, Scheler F. ARTERIOVENOUS HEMOFILTRATION: AN NEW AND SIMPLE METHOD FOR TREATMENT OF OVERHYDRATED PATIENTS RESISTANT TO DIURETICS. Klin Wochenschr 1977; 55:1121.
9. Ronco C, Bredolan A, Brangatini L, et als. CONTINUOUS ARTERIOVENOUS HEMOFILTRATION. Contrib Nephrol 1985; 48:70-78.

10. Paganini EP. ACUTE CONTINUAL RENAL REPLACEMENT THERAPY. Martinus Nijhoff, Boston 1986.
11. Bellomo R, Ronco C, Ravindra L, et als. NOMENCLATURE FOR RENAL REPLACEMENT THERAPYS. Am J Kidney Dis 1996; 28 (Suppl 3):S2-S7.
12. Ronco C. CONTINUOUS RENAL REPLACEMENT THERAPIES IN THE TREATMENT OF ACUTE RENAL FAILURE IN INTENSIVE CARE PATIENTS. Nephrol Dial Transplant 1994; 9 (Suppl 4):S201-S209.
13. Uldall R. HEMODIALYSIS ACCESS-PART A TEMPORARY, IN REPLACEMENT OF RENAL FUNCTION BY DIALYSIS, eds by Jacobs C, Kjellstrand CM, Koch KM, Winchester JFW, Dordrech, Kluwer Academic Publisher 1966:277-292.
14. Canaud B, Leray-Moragues H, Turc-Baron C, Mion C. TECHNIQUES DES ACCÈS VASCULAIRES D'URGENCE POUR HEMODIALYSE, IN FORUM TECHNIQUE. Les Voies d'Abord Vasculaire en Hemodialyse, Laboratoire L. Lafon 1996 pp 11-20.
15. Cimochoowski GE, Worley E, Rutherford WE, Sartain J, Blondin J, Harter H. SUPERIORITY OF THE INTERNAL JUGULAR OVER THE SUBCLAVIAN ACCESS FOR TEMPORARY DIALYSIS. Nephron 1990; 54:154-161.
16. VanHolder R. BIOCOMPATIBILITY ISSUES IN HEMODIALYSIS. Clin Mat 1992; 10:87-136.
17. Pascual M, Tolhoff-Rubin N, Schifferli J. IS ADSORTION AN IMPORTANT CHARACTERISTIC OF DIALYSIS MEMBRANES? Kidney Int 1996; 49:309-313.
18. Bellomo R, Ronco C. INDICATIONS AND CRITERIA FOR INITIATING RENAL REPLACEMENT THERAPY IN INTENSIVE CARE UNIT. Kidney Int 1998; 53 (Suppl 66):106-109.

TABLA 5. DATOS GENERALES DE PACIENTES CON TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL CONTINUA

Nombre	Edad	Sexo	Causa IRC	CRRT	Número de Procedimientos
1 MMU	45	F	NTI	CVVHD	1
2 MABC	23	F	GMNC	SCUF	2
3 JMRC*	62	M	NPD	SCUF	2
4 ALS	53	M	GMNC	SCUF	3
5 RPG**	53	M	NPD	SCUF	3
6 ALS	64	F	NPD	CVVHD	3
7 MJR*	23	M	GMRP	SCUF	2
8 CARL	47	M	NPD	SCUF	2
9 RLP*	47	M	NPD	SCUF	3

NTI: Nefropatía Tubulointersticial
 GMNC: Glomerulonefritis Crónica
 NPD: Nefropatía Diabética
 GMRP: Glomerulonefritis Rápidamente Progresiva

CRRT: Terapia de Reemplazo Renal Continua
 SCUF: Ultrafiltración Continua Lenta
 CVVHD: Hemodiálisis Veno-Venosa Continua

* Síndrome Nefrótico

** Trasplante Cardíaco 4 años de evolución

TABLA 6. DATOS GENERALES DE PACIENTES CON TERAPIA DE REEMPALZO RENAL CONTINUA

Diagnóstico	Motivo Tratamiento	Tratamiento Previo	Evolución	CRRT
1 NTI	Anasarca ICCV Hepatitis fulminante	DPI	Defunción	CVVHD
2 GMNC	EAP ICCV	DPI	Trasplante	SCUF
3 NPD	Anasarca	HD	Mejoría	SCUF
4 GMNC	EAP ICCV	Tratamiento Médico	Mejoría	SCUF
5 NPD	Anasarca	Tratamiento Médico	Mejoría	SCUF
6 NPD	Anasarca Encefalopatía urémica	DPI	Mejoría	CVVHD
7 GMRP	Anasarca	Tratamiento Médico	Mejoría	SCUF
8 NPD	Anasarca SRIS	DPI	Defunción	SCUF
9 NPD	Anasarca	Tratamiento Médico	Mejoría	SCUF

ICCV: Insuficiencia Cardíaca Congestiva Venosa
EAP: Edema Agudo Pulmonar
SRIS: Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica
DPI: Diálisis Peritoneal Intermitente
HD: Hemodiálisis

TABLA 7. VALORES DE LABORATORIO PRE Y POSTRATAMIENTO

Pac	Cr	Cr	Urea	Urea	Ca	Ca	P Pre	P	Na	Na	K Pre	K
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post		Post	Pre	Post		Post
1	12.5	10.1	240	189	9.7	9.7	5.5	4.9	140	138	6.0	4.5
2	14.5	12.0	275	220	8.3	8.2	4.5	4.1	132	140	6.5	4.9
3	11.8	10.9	291	245	7.8	7.6	6.3	6.0	124	138	6.1	4.9
4	4.2	3.9	102	82	7.5	7.5	4.6	4.1	138	142	4.5	3.8
5	10.1	9.8	250	209	8.5	8.5	3.8	3.8	132	135	4.6	4.0
6	16.6	14.1	351	221	8.1	8.1	4.2	4.0	137	138	5.0	3.6
7	13.3	12.0	237	198	8.3	8.3	4.8	4.6	134	140	4.5	3.5
8	16.8	15.1	395	295	7.1	7.0	9.8	9.1	128	132	6.1	4.9
9	3.0	2.8	94	73	7.3	7.3	4.7	2.8	143	144	3.8	3.1
\bar{x}	11.4	10.0	248	192.4	8.0	8.9	5.3	4.8	134	138	5.2	4.1

TABLA 8. VALORES DE LABORATORIO PRE Y POSTRATAMIENTO

Pac	PT	Alb	TAM	TAM	Ht	PRU	AcU	AcU	CRRT	UF	Tiempo
			Pre	Post			Pre	Post			
1	4.1	2.8	85	80	24.3	21.2	8.5	8.0	CVVHD	6	6
2	5.5	3.0	90	84	23.1	20.0	4.0	4.0	SCUF	24	12
3	5.2	1.7	86	90	27	15.8	9.6	8.9	SCUF	24	12
4	4.1	2.8	70	82	30.2	19.6	7.1	7.0	SCUF	36	18
5	5.5	2.3	88	82	21.0	16.4	7.1	7.0	SCUF	36	18
6	5.9	1.1	74	80	18.4	37.0	10.5	9.9	CVVHD	18	18
7	4.6	1.8	75	82	24.1	16.4	2.8	2.8	SCUF	24	12
8	4.5	1.3	75	84	19.1	25.3	10.1	9.3	SCUF	24	12
9	3.6	1.0	90	88	22.9	22.3	7.3	5.9	SCUF	44	22
\bar{x}	4.7	1.9	80.1	83.5	25.3	21.5	7.4	6.9		24	14.4

PRU Porcentaje Reducción Urea

PT Proteínas Totales

TAM Tensión Arterial Media

UF Ultrafiltración

AcU Acido Urico