

LAS TERAPIAS DE DEPURACION EXTRARRENAL LENTAS
CONTINUAS. ALTERNATIVAS POSIBLES.

GUIA DE PRACTICA CLINICA

COORDINADOR:

Dr. CM. Carlos Gutiérrez Gutiérrez

INTEGRANTES:

Dr. Julio Valdivia Arencibia

Dr. Ernesto Delgado Almora

Dra. Janete Treto Ramírez

Dra. Daymiris Méndez Felipe

Lic. Caridad Pedro Zamora

Lic. Tania González Fernández

Lic. Nirania Enríquez Piñón

Lic. Marvelys Navarro Díaz

Servicio de Nefrología. Hospital Centro de Investigaciones Clínicas
Quirúrgicas. CIMEQ

ASESOR:

Dr CM. Charles Magrans Buch

Instituto de Nefrología Dr. Abelardo Buch López

Caminante no hay camino, se hace camino al andar

Antonio Machado

Andemos



Ministerio de Salud Pública
Buró Regulatorio para la Protección de la Salud Pública

Yo, **DR RAFAEL PÉREZ CRISTÍA**, en mi condición de Director General del Buró Regulatorio para la Protección de la Salud, designado por Resolución Ministerial No. 152 de 29 de diciembre de 1999.

Certifico: Que el documento Guía de Práctica Clínica: “ **LAS TERAPIAS DE DEPURACIÓN EXTRARRENAL LENTAS CONTINUAS. ALTERNATIVAS POSIBLES** ” de los autores: Coordinador: Dr. CM. Carlos Gutiérrez Gutiérrez., Dr. Julio Valdivia Arencibia, Dr. Ernesto Delgado Almora, Dra. Janete Treto Ramírez, Dra. Daymiris Méndez Felipe, Lic. Caridad Pedro Zamora, Lic. Tania González Fernández, Lic. Nirania Enríquez Piñón, Lic. Marvelys Navarro Díaz, del Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas (CIMEQ), posee un alto valor científico y práctico en el contexto de los cuidados intensivos polivalentes y en especial en los cuidados nefrológicos y que la misma cumple las normas de redacción establecidas para este tipo de documento.

Así mismo certifico: Que la Guía de Práctica Clínica: “ *Las terapias de depuración extrarrenal lentas continuas. Alternativas posibles* ” constituye una herramienta práctica para contribuir al mejoramiento continuo de la calidad de la atención médica, con un mínimo de recursos, en pacientes nefrológicos.

También certifico: Que esta Guía de Práctica Clínica cuenta con el aval de la comunidad y los órganos científicos de su institución y ha sido aprobada por la Grupo Nacional de Nefrología del Ministerio de Salud Pública.

Y a petición de los interesados una vez revisados los documentos presentados, se expide el presente en la Ciudad de La Habana, Cuba, a los 12 días del mes de mayo del 2006.

Dr. Rafael Pérez Cristiá.

PRESENTACIÓN

La insuficiencia renal aguda es una entidad que constituye una de las más graves complicaciones vitales del paciente grave. Se acompaña de una mortalidad muy elevada, poco modificada a través de los años, a pesar de los adelantos médicos, cuando ésta forma parte de un Síndrome de Insuficiencia Multiorgánica. En tiempos de paz se presenta con considerable frecuencia en la medicina intensiva. En tiempos de desastres naturales o provocados por el hombre en los que estén presentes las quemaduras, lesiones de aplastamiento, hemorragias, infecciones y shock, se evidencia entonces como una de las principales epidemias. Una de las más complejas situaciones en la terapéutica médica, es manejar los métodos de reemplazo artificial de la función renal en un paciente grave, sobre hidratado, con complicación pulmonar y hemodinámicamente inestable; habitualmente la diálisis convencional es mal tolerada o sencillamente inaplicable en estos pacientes. El desarrollo de las terapias de depuración extrarrenal lentas continuas ha devenido en un soporte insustituible para el manejo de estos enfermos críticos. La guía de práctica clínica sobre estas diferentes técnicas, desarrollada por el equipo de Nefrología del Hospital CIMEQ bajo la coordinación del Dr. CM. Carlos Gutiérrez, está concebida en una forma sintética, con gran nivel de profundidad científica y un enfoque práctico, lo que le confiere un alto valor en el contexto de las buenas prácticas de los Cuidados Intensivos Polivalentes y en especial de los nefrológicos.

D. C. Raúl Herrera Valdés

Director Instituto de Nefrología "Abelardo Buch López"

INTRODUCCION Y JUSTIFICACIÓN DE LA GUIA

Estas guías pretenden solo organizar aspectos teórico-prácticos y dar a conocer nuestras modestas experiencias, para incentivar a todos los profesionales relacionados con el tema a la aplicación imprescindible de estas terapias aunque no contemos con todos los recursos en un momento determinado. De la experiencia e investigación colectiva de todos los servicios del país, saldrán nuevas ideas y recomendaciones que sin dudas permitirán modificar de una forma favorable estas ideas iniciales.

Las terapias de depuración extrarrenal lentas continuas (TDELC), tienen su inicio principalmente, a partir del desarrollo de la hemofiltración, por el Dr. Peter Kramer en el siglo pasado.

Ideada inicialmente para tratar a los pacientes con insuficiencia renal, su aplicación se ha ido extendiendo de una forma vertiginosa a otras situaciones clínicas que se presentan principalmente en las salas de cuidados intensivos, con pacientes muy graves con falla multiorgánica. El desarrollo del trasplante hepático también ha demandado un mejor soporte para los pacientes que esperan este proceder.

Los enfermos que requieren cuidados especiales generalmente están infectados, sobrecargados de volumen, necesitados de soporte hemodinámico y ventilatorio, con severos trastornos hidrominerales, con disfunción renal y múltiple de órganos y muy catabólicos. La experiencia acumulada en tratamientos depuradores para enfermos con insuficiencia renal crónica no puede ser aplicada textualmente a este tipo diferente de enfermos.

La aplicación precoz de las TDELC han demostrado ampliamente su beneficio, citaremos a manera de ejemplo un trabajo de Demirkilic y colaboradores, publicado en el Journal Cardiology of Surgery en el año 2004, donde se compararon dos grupos de enfermos operados de corazón con disfunción renal, uno tratado con las medidas usuales y otro con aplicación precoz de TDELC, registrándose en este último grupo una reducción muy significativa e impresionante de la estadía en la sala de cuidados especiales y de la mortalidad.

Algunos de los elementos comunes de las diferentes TDELC son:

- Hemodinámicamente bien toleradas, con cambios mínimos de la osmolaridad plasmática
- Buen control de la uremia, de los trastornos del medio interno provocando una estabilidad química
- Muy efectivas para extraer líquidos (post cirugía, edemas pulmonares, distress respiratorio)
- Facilita la nutrición parenteral y la administración de medicamentos endovenosos obligatorios, creando un espacio ilimitado por la ultrafiltración continua
- Necesitan adiestramiento específico, no bastan los conocimientos adquiridos en el tratamiento habitual de pacientes con IRC o IRA
- La duración diaria de cada tratamiento es mayor de lo habitual y se emplean flujos sanguíneos y de líquido de diálisis generalmente inferiores
- Se necesita un trabajo de equipo compuesto por el servicio de nefrología y de cuidados especiales
- Son muy dinámicos, puede provocarse una iatrogenia fácilmente

- Necesitan una monitorización clínica, mecánica y humoral constante, con un alto grado de especialización médica y de enfermería
- Los equipos más utilizados actualmente en el mundo desarrollado para su realización, tienen un precio muy elevado (alrededor de 20000 USD por equipo y entre 2000 y 3000 USD por sesión de tratamiento)
- Los países subdesarrollados tienen los pacientes con esta necesidad de tratamiento y en la medida en que se desarrollan los trasplantes y las salas de terapia intensiva, más lo necesitarán. La alternativa es tratar de sustituir la monitorización y las facilidades mecánicas que brindan estos equipos por la observación meticulosa, el trabajo manual, la adaptación al recurso con que contemos, pasar agotadoras pero estimulantes horas de médicos y enfermeras altamente motivados y entrenados al lado del enfermo, sin prácticamente dejarlo solo ni un minuto. Nuestros enfermos lo necesitan y podemos realizar procedimientos de esta forma hasta tanto podamos contar con los equipos antes señalados

OBJETIVOS

General:

Proponer alternativas prácticas para la utilización de las terapias depuradoras extrarrenales lentas continuas

Específicos:

1. Realizar las terapias depuradoras lentas continuas con un mínimo de recursos indispensables
2. Utilizar un modelo de control y recogida de datos, imprescindible para evitar complicaciones y suplir los controles automáticos de los equipos más complejos

Proposición de fecha de puesta en práctica:

A partir del segundo semestre del año 2006.

RECOMENDACIONES

La vía de acceso vascular preferida actualmente para las TDELC es la venovenosa, ya prácticamente se ha abandonando la arteriovenosa por sus inconvenientes, utilizando un catéter de doble luz. Los sitios de colocación en orden de prioridad es la vena yugular derecha, la izquierda, las venas femorales y como una última opción las venas subclavias. Si consideramos que el tiempo de utilización de esta vía será inferior a 21 días, se emplearán catéteres temporales y catéteres permanentes para períodos mayores.

Como equipamiento se pueden emplear los riñones artificiales convencionales que permitan una reducción fácil del flujo del líquido del dializado, o una bomba para la circulación venovenosa (en este caso la observación constante es imprescindible para evitar accidentes técnicos como el embolismo gaseoso, las pérdidas sanguíneas y la coagulación del sistema. Se necesitan dializadores con altos coeficientes de ultrafiltración, preferiblemente de alta

eficiencia que aclaren la inulina (ver descripción técnica del fabricante), para que permitan no solo el paso de azoados que pueden estar más o menos elevados sino también de la bilirrubina y de las citoquinas liberadas en la respuesta inflamatoria sistémica que frecuentemente tienen estos enfermos. Estos dializadores deben ser de membranas sintéticas, no solo por su mayor eficiencia sino para minimizar o impedir el estímulo inflamatorio del resto de las membranas artificiales.

Las TDELC se basan en la difusión, en un alto transporte convectivo y en la adsorción cuando se emplea albúmina en el dializado.

REVISION DE LA LITERATURA Y MEDICINA BASADA EN LA EVIDENCIA.

Para la confección de estas guías se revisó la literatura más actualizada al respecto, buscando ideas y alternativas en los aspectos donde no contamos con el recurso tecnológico específico, sin constituir innovaciones ni experimentos sino solo adaptaciones a nuestras posibilidades, las cuales han sido llevadas a la práctica, pero por supuesto necesitan ser ampliadas y enriquecidas.

Dado que las TDELC aún son jóvenes en el mundo, no existen grandes meta-análisis que permitan colocarlas en un nivel de evidencia 1++ (meta-análisis de alta calidad o ensayos clínicos con muy bajo riesgo de sesgo). La mayor parte de los trabajos revisados consideramos que están en un rango de 2 ++ (revisión sistemática de alta calidad con bajo riesgo de sesgo). El grado de recomendación es de B (escala de A hasta D, donde A es el producto de las investigaciones mas confiables y seguras).

Las propuestas de nuestra guía no son conceptuales ni de innovación de tratamientos o esquemas terapéuticos, solamente de sustitución de recursos por los que contamos, por lo que consideramos que no se apartan de este nivel de evidencia. Esta evidencia solo podrá ser comprobada o modificada en la medida que apliquemos estas técnicas y realicemos investigaciones, sin esperar un tiempo no definido por equipos tan caros mientras se agravan y mueren pacientes necesitados por los cuales podemos hacer algo más.

CONCEPTUALIZACION

Consideramos TDELC a:

1. La hemodiálisis lenta continua (HDLC)
2. La hemofiltración lenta continua (HFLC)
3. La hemodiafiltración lenta continua (HDFLC)
4. La ultrafiltración continua lenta (UFCL)
5. La hemodiálisis con albúmina (detoxificación hepática artificial) (HDA)

Lentas y continuas:

Porque se emplean flujos de sangre y de dializado menores que los habituales y durante períodos de tiempo mayores, pudiendo oscilar entre 6 o más horas incluso días.

Terapias de reemplazo:

Se denominan las empleadas tradicionalmente para controlar la acidosis, el desbalance hidro-electrolítico, la uremia y las diferentes intoxicaciones.

Terapias de soporte:

Se utilizan precozmente para mantener al paciente en equilibrio y combatir los efectos de las complicaciones originadas por otros órganos que están fallando, para tratar la sobrecarga de volumen sin uremia pero sin una respuesta adecuada a los diuréticos, para permitir una mejor nutrición y un uso más amplio de otros medicamentos. Puede utilizarse aunque exista hipotensión o uso de sustancias presoras

ANÁLISIS DEL PROCESO DE ATENCIÓN MÉDICA

La hemodiálisis lenta continua (HDLC):

Se realiza durante 6 o más horas, se emplean flujos sanguíneos y de dializado bajos (100-200 ml/min y 300 ml/min respectivamente), lo que la hace más tolerable para el paciente hemodinámicamente inestable. La cantidad de ultrafiltrado no excede los 3-6 litros en 24 horas. La difusión constituye el método primario de eliminación de solutos. Debe realizarse siempre con bicarbonato como sustancia amortiguadora en el dializado y no con acetato o lactato. Se debe tener en cuenta la eliminación de las diferentes drogas que está recibiendo el enfermo. Debido a los flujos sanguíneos bajos y contrariamente a la hemodiálisis convencional, no existen ventajas

en términos de aclaramientos al usar un dializador de alta eficiencia, al contrario, puede coagularse ya que ha sido diseñado para flujos mas elevados

La hemofiltración lenta continua (HFLC):

Todo el transporte es convectivo, no se utiliza líquido de diálisis por lo que no hay difusión. Este proceder puede ser realizado con un riñón artificial sin conectar las mangueras del líquido de diálisis o empleando una bomba sanguínea, en este último caso hay que tener una vigilancia visual constante para evitar los embolismos gaseosos o las pérdidas de sangre. Una posible solución sería adaptarle un detector de aire a la rama venosa así como un detector de presión a la rama arterial cuando solo se disponga de una bomba de sangre, en este caso el dializador se fija a un sostenedor de sueros, se emplean las líneas sanguíneas tradicionales, se coloca un tapón en la toma superior del líquido de diálisis y en la inferior se coloca un drenaje, preferiblemente a una bolsa colectora de orina o a una vasija graduada. Este drenaje debe tener un cierre que nos permita interrumpir o reiniciar la ultrafiltración de acuerdo al balance que vayamos logrando o a la respuesta hemodinámica del paciente. Se utilizan grandes volúmenes de reposición, de 25 a 50 litros en un día, en una cantidad directamente proporcional a la catabolia y la generación de urea. Resulta imprescindible llevar un balance estricto porque fácilmente el paciente puede deshidratarse o ser hiperhidratado. El equipo PRISMA realiza todo el proceder automáticamente coordinando los balances, al no poseer este equipo, tenemos que

hacerlo visualmente por lo que nos ha resultado muy útil llevar un modelo escrito que creamos y que se muestra más adelante. Como la efectividad del proceder está dada por el volumen ultrafiltrado, hay que administrar grandes cantidades de líquidos como se expuso anteriormente. Este líquido puede administrarse antes del dializador (predilucional) o después de este (postdilucional). Aunque el primero es algo menos efectivo en los aclaramientos (10 % menos), tiene la ventaja de impedir la coagulación del dializador (en estos enfermos muchas veces no podemos usar heparina) y de disminuir el peligro de un embolismo gaseoso si solo poseemos una bomba sanguínea para realizar el proceder.

El equipo médico determina el balance que quiere lograr en el enfermo (por supuesto puede ser necesario variar la estrategia durante el proceder) y va infundiendo y drenando de acuerdo a este balance y a la respuesta del enfermo. Cuando quiere detener el drenaje, cierra este sin detener el flujo sanguíneo y lo reinicia cuando lo considere. La elevación o descenso del nivel del dializador disminuye o aumenta respectivamente el drenaje así como la colocación de un clamp en la rama venosa.

La hipotermia del enfermo al administrar grandes volúmenes líquidos, nos obliga a calentar estas soluciones endovenosas a una temperatura entre 36 -37 °C.

Existen varias soluciones a emplear para la reposición, se recomienda:

- Solución A: Solución salina fisiológica 0.9 % 1000 ml + 5 ml de cloruro de calcio al 10% (7 meq)
- Solución B: Dextrosa al 5 % 1000 ml + 75 meq de cloruro de sodio + 75 meq de bicarbonato de sodio. Si no se desea

administrar dextrosa al 5%, se emplearían 1000 ml de solución salina al 0.45% + 75 meq de bicarbonato de sodio. Estas soluciones se administran alternadamente. Se recomienda rotular cada frasco y dividirlo con un lápiz cristalográfico en cuatro partes, lo que permitirá un mejor cálculo de administración acorde con el drenaje y el balance que vayamos logrando.

El Ringer lactato constituye una alternativa a las soluciones anteriores, debe tenerse en cuenta el metabolismo del lactato, por ejemplo cuando existe una hepatopatía severa.

La monitorización humoral de diferentes parámetros permitirá su corrección endovenosa si fuera necesario, por ejemplo, el potasio, el magnesio, el fosfato, la glicemia y el bicarbonato

La hemodiafiltración lenta continua (HDFLC)

Resulta de una combinación de la HDLC y la HFLC. Se utiliza solución de diálisis. El volumen de líquido ultrafiltrado a través de las membranas altamente permeables no es tan elevado como en la HFLC y también se restituyen los líquidos pre o postdilucional generalmente 20 litros por día. El flujo sanguíneo empleado oscila entre 100 y 200 ml/min y el flujo promedio del dializado es de 25 a 50 litros/día. A esta cantidad se le suma el volumen de balance que queremos lograr, para lo cual resulta imprescindible llevar la hoja de balance cuando empleamos una bomba sanguínea solamente. Por ejemplo, si nos trazamos la estrategia de extraer 4 litros de balance en 12 horas, se infundirían por ejemplo 12 litros endovenosos (se recomienda igualmente la infusión predilucional) a razón de 1 litro por hora (pre o post dilucional), si también utilizamos 12 litros de

dializado, el volumen de ultrafiltrado total tendrá que ser de 28 litros (12 litros infundidos endovenosos, 12 litros de dializado y 4 litros de balance). Si empleamos un riñón artificial con un dializador de un alto coeficiente de ultrafiltración, habrá que adecuar estos balances e infusiones a las posibilidades de reducción del volumen minuto del dializado (que debe ser con bicarbonato) y de la ultrafiltración.

Podemos realizar infusione pre o post dilucionales y extraer liquido de acuerdo al balance deseado equilibrado con el volumen de infusión endovenosa (ejemplo. Deseamos extraer dos litros, infundimos 15 litros y extraemos 17 litros).

El líquido de diálisis peritoneal puede ser utilizado como líquido de diálisis, pero no de reposición, con las precauciones en torno al lactato señaladas anteriormente. Otra posibilidad sería utilizar un litro de solución salina fisiológica al 0.9% añadiéndole 35 ml de bicarbonato de sodio al 8% y 2 ml de cloruro de calcio al 10%.

Existen otras formulaciones pero no están disponibles en nuestro medio.

En los casos en que se realice el proceder solo con una bomba sanguínea, se invertirá el flujo sanguíneo, de abajo hacia arriba y se infundirá el líquido de diálisis por gravedad de arriba hacia abajo, cuidando de que no entre aire en el compartimiento del dializado, puede acoplarse una aspiradora, ajustando el volumen de ultrafiltración por los cambios en la presión de succión. Es conveniente dividir el frasco con un lápiz adecuado, en cuatro partes lo que nos permitirá calcular la infusión. En estos casos debemos llevar un balance entre el líquido infundido endovenoso, el líquido de diálisis, el volumen ultrafiltrado y el balance que nos hemos propuesto, una vez mas resulta imprescindible llevar un control escrito estricto.

El volumen del líquido en el dializado estará en correspondencia al nivel de catabolia del paciente (de 40 litros por día hasta 70 litros en los más catabólicos)

La ultrafiltración continua lenta (UFCL)

En la UFCL no se utiliza solución de diálisis ni se infunden fluídos como en la HFLC. Generalmente se ultrafiltran de 3 a 6 litros en 24 horas. En la ultrafiltración aislada que se ha usado tradicionalmente, se extrae el líquido en un espacio de tiempo mucho menor, por lo que se tolera peor que la UFCL desde el punto de vista hemodinámico.

Las principales complicaciones son:

- a) Hipotensión
- b) Hiperpotasemia: Se produce por rebote al salir el potasio del espacio intracelular aunque la existencia de esta complicación es controversial

La hemodiálisis con albúmina (detoxificación hepática artificial) (HDA)

La insuficiencia hepática es un cuadro de suma gravedad, que necesita terapéutica de soporte con un objetivo principal, mantener al enfermo con vida hasta la recuperación de las funciones hepáticas propias o la realización exitosa de un trasplante de este órgano.

El hígado tiene dos grandes funciones:

- Detoxificación
- Metabólicas

Con los sistemas de depuración artificiales se logra suplir parcialmente la primera, para las funciones metabólicas (síntesis), se necesitan sistemas bioartificiales.

Muchas veces coincide una falla hepática con una renal, lo que hace necesario un tratamiento depurador mucho más especializado.

La HDA utiliza la albúmina humana en el líquido de diálisis, para la remoción de los productos solubles en el agua y además las toxinas unidas a la albúmina. Mientras mayor sea el diámetro de los poros de la membrana y mayor la concentración de albúmina del líquido de diálisis, mayor será la cantidad de bilirrubina eliminada así como de otras toxinas y citoquinas (interleuquinas, interferones y factor de necrosis tumoral) unidas a la albúmina produciéndose efectos beneficiosos sobre el cerebro, el hígado, los riñones y el corazón. Este método debe combinarse con HDC empleando el bicarbonato como buffer para depurar las toxinas más pequeñas, como el amonio y los aminoácidos aromáticos

Las hemodiálisis intermitentes incrementan la presión intracraneal en los pacientes con falla hepática fulminante, por lo que el método de elección en estos enfermos serían las TLC. Una opción sería el uso de manitol para disminuir el edema cerebral combinándolo con una HFC.

Los sistemas de soporte hepático, anteriormente señalamos su alto costo, emplea grandes cantidades de albúmina en un circuito cerrado reciclable (600 ml al 20%), prefiriéndose la albúmina humana recombinante.

Mientras que no se cuenten con estos equipos, se proponen las siguientes opciones:

- Emplear un dializador de alta eficiencia
- Realizar HDA durante 4 horas diarias, hasta que sea necesario, empleando la siguiente solución: Solución salina al 0.9% 1000 ml + bicarbonato de sodio al 8% 30 ml + albúmina humana al 20% 4 frascos (50 ml x frasco)
- Invertir el flujo sanguíneo: arteria abajo y vena arriba, flujo de 100-150 ml/min
- Cebiar el dializador y colocar la solución de diálisis en el extremo superior de este con un flujo continuo de 1 litro por hora, cuidando de que no entre aire y midiendo en una bolsa graduada la salida por gravedad
- Se sugieren para futuras investigaciones varias opciones con el flujo de líquido de diálisis, por ejemplo no hacerlo continuo sino dejarlo en reposo dentro del dializador en períodos de 10 o más minutos y si es posible medir los cocientes bilirrubina – citoquinas en la sangre/líquido de dializado. Si con este tiempo de reposo se obtienen mayores aclaramientos, se logrará lógicamente un proceder más eficaz y más económico
- En el caso de los pacientes con falla hepática y renal se podrá combinar este proceder con otra TLC, de las descritas anteriormente, realizándolas secuencialmente

Anticoagulación en las TLC

Al igual que en cualquier proceder con circulación extracorpórea en un paciente grave, posiblemente con una coagulopatía o con

riesgos de sangramiento, se deberán balancear los riesgos con los beneficios de la anticoagulación. El flujo sanguíneo bajo que se emplea en estos procedimientos favorece la coagulación. La HFC con predilución ofrece la ventaja de que se evita la coagulación del dializador sin la necesidad de emplear anticoagulantes.

Esquema de heparinización en las TLC

Lavar el dializador y las ramas con 2000 unidades de heparina sódica disueltas en un litro de solución salina fisiológica:

- Inicialmente inyectar de 2000 a 5000 unidades en la línea arterial
- Posteriormente mantener una infusión continua de 500 a 1000 unidades por hora
- Monitorización: Mantener un tiempo parcial de tromboplastina en la rama arterial de 40-45 segundos y de más de 65 segundos en la rama venosa

Otras opciones de anticoagulación:

- Anticoagulación regional con heparina y sulfato de protamina
- Anticoagulación regional con citrato y calcio

Algunas recomendaciones al seleccionar la modalidad terapéutica

Aunque resulta imposible establecer normas de tratamiento, debido a las diferentes características de los pacientes, de las unidades asistenciales, de las posibilidades tecnológicas y de la experiencia individual de los equipos de salud, hacen que ante una misma situación puedan tomarse diferentes acciones y ser todas correctas, a continuación se esbozan algunas recomendaciones generales que sin dudas serán enriquecidas en la misma medida con que se enfrente este reto.

- Paciente solo con insuficiencia renal aguda: HDL diaria, de 6-8-12 horas de duración. Flujo sanguíneo: 100-200 ml/min. Flujo dializado: 250-300 ml/min
- Paciente sobrehidratado solamente: UFCL, de 3 – 6 litros al día, no exceder 30 ml/Kg/hora
- Paciente postquirúrgico con disfunción renal ligera: HFLC muy precozmente
- Paciente postquirúrgico con uremia: HDFLC
- Paciente con insuficiencia hepática: HDA
- Paciente con insuficiencia hepática y renal: HDA y HFLC o HDFLC

Ajuste de medicamentos cuando se aplican TLC

Detallar cada uno de ellos se escapa a los objetivos de estas guías, se recomienda la revisión de los manuales correspondientes, donde se especifican estos.

A continuación se anexa un modelo para las TLC, imprescindible de llevar mientras no se cuente con un control automático de estos parámetros. El balance hídrico estricto resulta muy importante al igual que los signos vitales incluyendo las medidas para evitar o tratar de controlar la hipotermia (cubrir al paciente, elevar la temperatura ambiental, calentar los líquidos de infusión) y controlar los desordenes metabólicos.

BIBLIOGRAFIA

1. Abe T, Shono M, Kodama T, Kita Y, Fukagawa M, Akizawa T. Extracorporeal albumin dialysis. *The Apher Dial* 2004; 8 (3): 217-22
2. Asanuma Y, Sato T, Kotanagi H, Yamamoto Y, Nakae H. Treatment of multiple organ failure through sepsis by surgery and blood purification. *The Apher Dial* 2004; 8 (3): 185-9
3. Berger M, Shenkin A, Revelly J, Roberts E, Cayeux M, Baines M, et al. Copper, selenium, zinc, and thiamine balances during continuous venovenous hemodiafiltration in critically ill patients. *Am J Clin Nutr* 2004; 80 (2): 410-16
4. Cole L, Bellomo R, Davenport P, Tipping P, Ronco C. Cytokine removal during continuous renal replacement therapy: an ex vivo comparison of convection and diffusion. *Int J Artif Organs* 2004; 27 (5): 388-97
5. Deldot M, Lipman J, Tett S. Vancomycin pharmacokinetics in critically ill patients receiving continuous venovenous haemodiafiltration. *Br J Clin Pharmacol* 2004; 58(3): 259-68
6. Demirkilic U, Kuralay E, Yenicesu M, Caglar K, Oz BS, Cingoz F, et al. Timing of replacement therapy for acute renal failure after cardiac surgery. *J Card Surg* 2004; 19 (1):17-20
7. Dollins M, Kraus M, Molitoris B. Intensive Care Nephrology. In Brenner and Rector's. *The Kidney* . Vol II. 7^a ed. USA: W. B. Saunders Company; 2004. pp. 2697-2732
8. Hansard PC, Haseebm A, Manning RA, Salwen MJ. Recovery of bacteria by continuous renal replacement therapy in septic shock and by ultrafiltration from an in vivo model of bacteremia. *Crit Care Med* 2004; 32 (4): 932-7
9. Hirano T, Hirasawa H, Oda S, Shiga H, Nakanishi K, Matsuda K, et al. Modulation of polymorphonuclear leukocyte apoptosis in the critically ill by removal of cytokines with continuous hemodiafiltration. *Blood Purif* 2004; 22(2): 188-97
10. Joannes-Boyau O, Rappaport S, Bazin R, Flereau C, Janvier G. Impact of high volumen hemofiltration on hemodynamic disturbance and outcome during septic shock. *ASAIO J* 2004; 50(1): 102-9
11. Lang GM, Fun QH, Lin AI. Effect of continuous renal replacement treatment on stress reaction in patients with severe trauma. *Zhongguo Wei Zhong Bing Jiu Yi Yue* 2004; 16(2): 160-8

12. Liu JP, Gludd LL, Als-Nielsen B, Gludd C. Artificial and bioartificial support systems for liver failure. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004; 1 CD 003628
13. Marshall MR, Galler D, Rankin AP, William AB. Sustained low-efficiency daily dialysis (SLEDD-F) for critically ill patients requiring renal replacement therapy: towards an adequate therapy. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19(4): 877-84
14. Morgera S, Slowinski T, Melzer C, Sobottke V, Vargan-Hein O, Volk T. Renal replacement therapy with high-cutoff hemofilters: Impact of convection and diffusion on cytokine clearances and protein status. *Am J Kidney Dis* 2004; 43 (3): 444-53
15. Naka T, Baldwin I, Bellomo R, Fealy N, Wan L. Prolonged daily intermittent renal replacement therapy in ICU patients by ICU nurses and ICU physicians. *Int J Artif Organs* 2004; 27 (5): 380-7
16. Nakae H, Yonekawa C, Moon S, Tajimi K. The series-parallel circuit in the treatment of fulminant hepatitis. *The Apher Dial* 2004; 8(2): 153-9
17. Olivier W, Nuttal G, Drszulack T, Barlet W, Abel M, Eneth M, et al. Hemofiltration but not steroids results in earlier tracheal extubation following cardiopulmonary bypass: a prospective randomized double-blind trial. *Anesthesiology* 2004; 101(2): 327-39
18. Panzer U, Kluge S, Kreymann P, Wolf G. Combination of intermittent haemodialysis and high-volume continuous haemofiltration for the treatment of severe metformin-induced lactic acidosis. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19 (8): 2157-8
19. Polak F. Nutritional support of patients treated with continuous hemofiltration methods in intensive care units. *Cas Lek Cesk* 2004; 143 (3): 143-7
20. Richard C, Couchman B, Hughes M, McGrail M. Preventing hypothermia during continuous veno-venous haemodiafiltration: a randomized controlled trial. *J Adv Nurs* 2004; 47(4): 393-400
21. Sagedal S, Hartmann A. Low molecular weight heparin as thromboprophylaxis in patients undergoing hemodialysis-hemofiltration or continuous renal replacement therapies. *Eur J Med Res* 2004; 9 (3): 125-30
22. Salvatori G, Ricci Z, Bonello M, Ratamarat R, Intini V, Brendolan A. First clinical trial for a new CRRT machine: the Prismaflex. *Int J Artif Organs* 2004; 27(5): 404-9
23. Sanchez E, Gonna T, Levy M, Goldstein R, Mai M, Hays S, et al. Preoperative and perioperative predictors of the need for renal

- replacement therapy after orthotopic liver transplantation. *Transplantation* 2004; 78 (7): 1048-54
24. Schulman G, Himmelfarb J. Hemodialysis. In Brenner and Rector's. *The Kidney* . Vol II. 7^a ed. USA: W. B. Saunders Company; 2004. pp. 2563-2624
 25. Sigler M, Teehan C, Daurgidas J, Todd S. ING. *Handbook of Dialysis*. 3^a ed. USA: Lippincott Williams and Wilkie; 2001
 26. Teehan GS, Liangos O, Jaber B. Update on dialytic management of acute renal failure. *J Intensive Care Med* 2003; 18(3): 130-8
 27. Troyanou S, Gendah D, Gharroum M, Cardinal J, Leblanc M. Phosphate addition to hemodiafiltration solutions during continuous renal replacement therapy. *Intensive Care Med* 2004; 30 (8): 1662-5
 28. Voiculescu M, Ionescu C, Ismail G, Rosu M, Szigete A, Iliescu O. Therapeutic efficiency of continuous renal replacement therapy-experience of a single Romanian Center. *Rom J Inter Med* 2004; 42 (1): 161-72
 29. Wynckel A, Cornillet J, Bene B, Stolz A, Leprose C, Panis B, et al. Improved removal of small proteins using continuous venovenous hemofiltration to treat acute renal failure. *ASAIO J* 2004; 50(1): 81-4
 30. Yang ZH, Yang J, Wang YJ. Protective effect of continuous veno-venous hemofiltration on tissue and organ damage in patients with severe pancreatitis. *Zhonggvo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Yue* 2004; 16 (4): 232-4

NOMBRE PTE:

FECHA:

HC:

	<i>HORA</i>	<i>HORA</i>	<i>HORA</i>	<i>HORA</i>	<i>HORA</i>
<i>PH</i>					
<i>PCO2</i>					
<i>BIC</i>					
<i>EB</i>					
<i>PO2</i>					
<i>SAT02</i>					
<i>LAC</i>					
<i>CL</i>					
<i>NA</i>					
<i>K</i>					
<i>CA</i>					
<i>MG</i>					
<i>CREA</i>					
<i>UREA</i>					
<i>AURIC</i>					
<i>GLIC</i>					
<i>PROT T</i>					
<i>ALB</i>					
<i>CA</i>					
<i>P</i>					
<i>COLES</i>					
<i>TRIG</i>					
<i>BILIRR</i>					
<i>DIREC</i>					
<i>INDIRE</i>					
<i>HTO</i>					
<i>HB</i>					

*BALANCE ALCANZADO:**DOPPLER CEREBRAL:**INICIO:**FINAL:**COMENTARIOS:*