

TÉCNICAS DE DEPURACIÓN SANGUÍNEA CONTINUA

Milagros Menchaca, Fco. Javier Gainza

Las técnicas derivadas de la hemodiálisis aplicadas de forma continuada constituyen algo más que una alternativa para los pacientes críticos. La posibilidad de conseguir extraer grandes cantidades de volumen a los pacientes con escasa emisión de orina y grandes aportes intravenosos de volumen, la excelente depuración de solutos tóxicos, la correcta regulación hidroelectrolítica y la buena tolerancia, hacen de este conjunto de técnicas la terapéutica de elección en los pacientes con fracaso renal agudo y/o oliguria por fallo de bomba cardiaca, con inestabilidad hemodinámica y, las más de las veces, con respiración asistida por ventilador mecánico y hemodinámica sostenida por drogas vasoactivas (dopamina, dobutamina, catecolaminas, amrinona, etc.)

Las diferentes variedades se fundamentan en los siguientes principios. Primero, el gradiente que existe entre la presión de la sangre arterial y la venosa puede hacer de “motor” para que la sangre circule de manera espontánea entre un gran vaso arterial y otro venoso, sin necesidad de bomba. A este tipo de técnica nos referiremos como modalidades arteriovenosas. En el caso de que la sangre circule de vena a vena, precisaremos de una bomba (con control de flujo y de presión venosa y detector de aire, con sus correspondientes alarmas); esta variedad se conoce como venovenosa. Segundo, en estas variedades establece una presión negativa en el compartimiento no hemático de la membrana del dializador, es decir, se realiza una ultrafiltración, que no suele requerir bomba, sino la presión negativa hidrostática que ejerce la columna de agua de la línea (que se coloca al menos 40 cm por debajo del paciente). La depuración de las toxinas en este caso se realiza por convección. Si el ultrafiltrado es muy abundante (puede llegar o superar el litro de suero a la hora) tendremos que reponer parte de lo que sale con un líquido lo más fisiológico posible (v. gr. Ringer Lactato); a estas modalidades se les conoce como Hemofiltración. Cuando hacemos pasar líquido de diálisis por el compartimiento no hemático del dializador, la depuración y paso de solutos de uno a otro lado de la membrana – según nuestra conveniencia – se conoce como difusión; a esta modalidad se conoce como hemodiálisis. Así, de la combinación de todo esto nos salen las siguientes variedades que reflejamos en la [tabla I](#):

TABLA 1: VARIEDADES DE TÉCNICAS DE DEPURACIÓN SANGUÍNEA Y EXTRACCIÓN DE VOLUMEN CONTINUAS

	Bomba sanguínea	Líquido de diálisis	Depuración por convección	Depuración por
difusión				
Hemofiltración continua Arteriovenosa	NO	NO	SI	NO
Hemofiltración continua Venovenosa	SI	NO	SI	NO
Hemodiálisis continua Arteriovenosa	NO	SI	SI	SI
Hemodiálisis continua venovenosa	SI	SI	SI	SI

En nuestra Unidad la técnica más utilizada es la hemodiálisis continua arterio-venosa (HDCAV). La descripción del material necesario para la aplicación de esta modalidad terapéutica queda enumerado en la [Tabla II](#). A continuación describiremos los aspectos más

destacables, en el nivel práctico, sobre el filtro empleado por nosotros, los accesos vasculares, la conexión y preparación de los pacientes, sustitución del filtro y complicaciones derivadas de la técnica.

TABLA II MATERIAL EMPLEADO EN EL SISTEMA

- Líquido de reposición (lactato Ringer)
- - Líquido de diálisis Dialisan o Dianeal 1,5%)
- - Soporte del filtro.
- - Filtro de placa (poliacrilonitrilo AN69 de 0,5 m2 de superficie.
- - Línea arterial.
- - Línea venosa.
- -Línea de salida de ultrafiltrado.
- Recolector ultrafiltrado, y líquido de diálisis

DESCRIPCIÓN DEL FILTRO

El filtro está compuesto por cuatro conexiones:

1. Conexión unida a la línea arterial.
2. Conexión unida a la línea venosa.
3. Conexión unida al sistema de recogida de ultrafiltrado situado enfrente de la línea arterial.
4. Conexión sólo utilizable en la técnica de (HDCAV) Se conecta el líquido de diálisis. En el resto de las variedades queda anulada.



La preparación y purgado del sistema sigue los siguientes pasos:

1. Se coloca el filtro en soporte en posición vertical con la línea arterial en la parte superior.
2. Línea ultrafiltrado enfrente línea arterial (40 cm debajo filtro)
3. El extremo libre arterial se colocará a la cuarta conexión del filtro, a fin de hacer un circuito cerrado y así evitar la entrada de aire.
4. Se pinzará el extremo libre de la línea venosa y se conectará 2 l a una solución salina heparinizada. (Dosis recomendada 5000 U.) Colocándose aproximadamente 1 m por encima del filtro. Se abrirán las pinzas de línea venosa comenzando el cebado. Cuando el líquido salga por la línea de ultrafiltrado se pinzará la línea arterial para su correcta desaireación dejando pasar unos 500 ml aproximadamente.
5. Se pinzará entonces la línea de ultrafiltrado para cebar línea venosa, arterial y de heparina. Volver a despinzar línea de ultrafiltrado y dejar fluir el líquido restante.

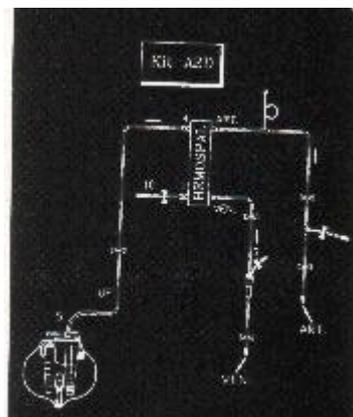
Si el líquido de cebado se ha quedado algún tiempo en el hemofiltro se volverán a pasar 500 ml de NaCl 0,9% heparinizado antes de conectar al paciente.

ACCESO VASCULAR – PREPARACIÓN DEL PACIENTE

En la HDCAV nos interesa tener un buen flujo sanguíneo para crear un buen gradiente de presión arteria vena y así realizar de forma adecuada la técnica. Para ello es imprescindible disponer de un buen acceso vascular que sea de un material que permita una buena tolerancia por parte del paciente, pues el tratamiento puede durar varias semanas. Disponer de un material flexible pero que no se acode. Con el extremo pinzable para un cómodo manejo, y poder utilizar en caso de perfusión.

En nuestra Unidad se canaliza preferentemente: arteria y vena femoral. El catéter utilizado es de una longitud de 20 cm y 7 French de diámetro interior.

Para canalización de las venas el paciente se colocará en posición adecuada, decúbito supino, para acceder a la vía femoral. Se canalizará la arteria y vena por medio de la técnica de Shaldon. Una vez implantados los catéteres se lavarán con suero salino y si se comienza la técnica se pondrá la heparina inicial (200 U) procediéndose a la conexión del paciente.



CONEXIÓN AL PACIENTE

El extremo de la línea arterial se conectará al catéter arterial del paciente, despinzándolo. El circuito se llenará de sangre debido al gradiente de presión arteria-vena.

Cuando la sangre fluya por la rama venosa se conectará al catéter venoso despinzando, igual que el anterior, iniciándose así la circulación extracorpórea.

- Se colocará la línea de ultrafiltrado 40 cm por debajo del filtro, asegurándose que no esté pinzada (evitar retrofiltración) Se controlará que el flujo de ultrafiltración sea bueno (500-900 ml/hora), aumentando la distancia entre el filtro y el medidor, en caso de que ésta sea deficiente.
- Se colocará la heparina Na en su línea al ritmo pautado (generalmente entre 5 y 10 U/kg de peso corporal por hora; con un rango que suele abarcar de 3 a 10 mg/hora - siendo la moda 5 mg/hora -)
- El líquido de reposición (lacto Ringer) se colocará en una bomba en trampa venosa (o en la rama arterial) del circuito a una velocidad marcada por el balance negativo hídrico que deseemos realizar al paciente.
- El líquido de diálisis también mediante una bomba se conectara a la cuarta conexión del filtro a un flujo de 1000 ml/hora (excepcionalmente se puede pautar a 2000)

Una vez realizado todo esto comienza la técnica de HDCAVH.

CAMBIO DE FILTRO

Aunque la vida media del filtro es de 36 horas aproximadamente, en nuestra Unidad se cambia de forma pautada a las 48 horas. La razón del cambio es porque el filtro se va saturando y perdiendo eficacia en la diálisis.

Además nos aseguramos la recogida de sangre del circuito, evitando el riesgo de coagulación y las pérdidas sanguíneas.

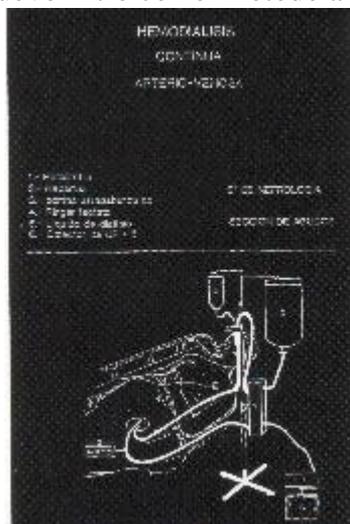
RESTITUCIÓN DEL CIRCUITO

Se pararán las infusiones de heparina, líquido de reposición y diálisis.

Se prepara una bolsa NaCl 0,9% a 1 m aproximadamente por encima del filtro y se conectará a la línea arterial que previamente se ha desconectado del catéter arterial. La solución salina caerá por gravedad. Se hará circular hasta que la línea venosa esté rosada por el suero.

Se pinzará la línea venosa y el catéter. Se desconectará, desechando el filtro con las líneas y lavando los catéteres.

Se procederá a colocar el nuevo filtro con el método anteriormente descrito.



COMPLICACIONES

Como cualquier otra alternativa terapéutica, las técnicas de hemodiálisis continua no están exentas de riesgos y complicaciones. En la toma de decisiones sobre si iniciar o no el tratamiento habremos de sopesar siempre el balance riesgo beneficio. En nuestra experiencia, actualmente duplicamos en número lo reportado (2), con más de treinta casos de HDCAV, la supervivencia se sitúa en el 25%. Queda por establecerse mediante ensayos clínicos controlados y randomizados la eficacia que estas alternativas puedan suponer en el aclaramiento de posibles mediadores de “fallo multiorgánico” y mejoría de la supervivencia de estos pacientes críticos, donde se instauran estos tratamientos no como terapéutica depuradora o de extracción de líquidos. Las complicaciones más importantes las relatamos en la [Tabla III](#).

TABLA III: COMPLICACIONES DE LAS TECNICAS DE DEPURACION CONTINUAS RELACIONADAS CON LOS ACCESOS VASCULARES,

Problemas de colocación (hematomas, hemoperitoneo, fístula arteriovenosa)

Problemas de flujo y/o presión venosa

Trombosis arterial; o venosa (con isquemia o edema distal)

Infección (generalmente por estafilococo)

Hemorragia (masiva, Incluso fatal, si procede de arteria femoral)

RELACIONADA CON LA ANTICOAGULACION CONTINUA

Error en la concentración de heparina Na

Sangrados a distancia (digestivo, epistaxis endotraqueal, drenajes, catéteres)

Coagulación repetida del filtro (anemización y costo económico)

RELACIONADOS CON EL LÍQUIDO DE DIALISIS

Hiperglucemia por utilizar líquido de diálisis peritoneal

Hipotermia por utilizar líquido de diálisis sin calentar

Hiokalemia

Hiponatremia

Acidosis metabólica tática

RELACIONADOS CON LA REPOSICION

Balance hídrico equivocado (deplección exagerada)

RELACIONADOS CON LA DIALISIS

Depuración excesiva de medicamentos (falta de eficacia)