

CAPITULO II

ANTECEDENTES HISTORICOS

Si alguien debe tener el nombre de "Padre de la Diálisis", ese honor debe ser para un químico escocés de nombre **Thomas Graham** quien vivió de 1805-1869 y fue profesor de química en Glasgow y en Londres. En 1854 estudiando las propiedades de coloides y cristaloides demostró que una membrana vegetal actuaba como membrana semipermeable, después de sellar los defectos con albumina pegó una membrana de un extremo de una banda de hule y la puso a flotar en agua, dentro de ellas coloca líquidos que contenían coloides y cristaloides encontrando que sólo los cristaloides difundían a través de la membrana hacia el agua, este fenómeno Graham lo denominó **DIALISIS**, palabra griega que significa separar. En otro experimento usó medio litro de orina demostró que los cristaloides de la orina pasaban hacia el agua que después de evaporarse dejaba un residuo constituido fundamentalmente por urea.

El siguiente paso, para remover solutos a través de membranas semipermeables de la sangre de un animal, correspondió al Dr. John J. Abel, del Hospital John Hopkins de Baltimore quien en 1913 diseñó un método, por el cual la sangre de un animal vivo podía dializarse fuera del cuerpo y de nuevo regresar a la circulación sin exponerla al aire o a microorganismos, anticoagulándola con hirudina, un extracto de cabezas de sanguijuela y por medio de una cánula colocada en una arteria del paciente y conectada a una serie de tubos de celofán contenidos en un recipiente de vidrio lleno de solución salina o ringer y luego regresando a la circulación a través de otra cánula colocada en una vena del animal. El dializador al que llamaron **RIÑÓN ARTIFICIAL**, tenía una serie de tubos de celofán de 8 mm de diámetro y 40 cm de largo y unido en sus extremos por tubos de goma. El método llamado **VIVIDIFUSION** permitió prolongar la vida de perros nefrectomizados. El

Dr. Abel detuvo su trabajo al inicio de la 1ra. guerra mundial por la dificultad para conseguir sanguijuelas que procedían del enemigo. Von Hess agregó una bomba pulsátil para impulsar la sangre y recambios frecuentes del líquido dializante. Algunos intentaron membranas de origen animal como Necheles quien en 1923 junto con Lin de China usó heparina por primera vez. La primera diálisis en humanos la realizó Gerg Hass en Alemania en 1924. El había utilizado el método de diálisis con membranas de origen animal, para separar de la circulación productos intermedios cuando estudiaba aminoácidos. Con la primera guerra mundial, volvió a la práctica clínica y le tocó observar el fallecimiento de varios pacientes en uremia. Consideró, que dado que, la uremia era una intoxicación de la sangre podría mejorar con la diálisis, que tenía la capacidad de separar algunos productos tóxicos de la sangre. Al terminar la guerra se dedicó a madurar su idea. Modificó el método de Abel, pues extraía la sangre del animal y la ponía a recircular dentro de su sistema de diálisis y luego la regresaba. La primera diálisis duró 15 minutos y no ocurrieron complicaciones, pocos meses después se realizó una nueva diálisis de 35 minutos de duración que provocó reacción febril pero sin efecto terapéutico. Willen Kolff, un médico holandés, realizó una diálisis con éxito en 1943 con un filtro diseñado por él mismo que consistía de un tubo de celofán enrollado en un armazón de aluminio y éste colocado en una tina que contenía líquido dializante, aunque posteriormente la paciente falleció por falta de accesos vasculares. En 1945, Kolff logró que sobreviviera una paciente con insuficiencia renal aguda gracias a su sistema de riñón artificial. Más tarde, Kolff se trasladó a los Estados Unidos donde siguió aportando avances técnicos para perfeccionar este tipo de máquinas. En 1960, Scribner-Quinton diseñaron una fístula arteriovenosa interna, con puntas de teflón y una porción externa de silicón que tenía gran duración y que permitieron sobrevivir a los primeros pacientes con insuficiencia renal crónica, por

Uno de los primeros fue Clyde Shields quien sobrevivió por 11 años y murió de un problema no relacionado a la hemodiálisis. en 1966 se generalizó el uso del procedimiento en el tratamiento de la insuficiencia renal crónica al parecer la fistula interna diseñada por Brescia y Cimino. Ese mismo año Lipps introdujo el filtro de capilares de fibra hueca.

En 1964 Babb y Scribner diseñaron la máquina para hemodiálisis con mezcladora y el uso de acetato en hemodiálisis como sustituto del bicarbonato. A fines de los 70's se llevo a cabo el estudio multicéntrico en los Estados Unidos que permitió a Sargent Goth verificar el concepto de educación de la diálisis por medio del índice KT/V. en 1984 Eschbach utilizó con éxito eritropoyetina recombinante en pacientes en hemodiálisis.

COMPONENTES DEL SERVICIO DE HEMODIALISIS

La unidad de hemodiálisis, debe ser considerada como una área de atención especial dentro de la institución hospitalaria, ya que para poder brindar atención de calidad a los pacientes que a ella acuden, se debe trabajar en conjunto con los demás servicios existentes y no ver a la unidad como un servicio independiente.

En la unidad de hemodiálisis deben existir cuatro áreas básicas para su buen funcionamiento:

-AREA DE RECEPCION, DE HEMODIALISIS.

-AREA DE HEMODIALISIS.

-AREA DE LAVADO.

-AREA DE ALMACEN.

AREA DE RECEPCION

En esta área se recibe al paciente y se valora su estado general a través de la exploración física, así como la toma de signos vitales y somatometría, enriqueciendo la información obtenida con un breve interrogatorio, basado en preguntas simples sobre su estado de salud, así como lo referente a ingesta de alimentos y líquidos; también se mide su peso húmedo (llegada) y su peso seco (salida). Además en esta área el paciente se cambia su ropa personal por una bata y para posteriormente lavarse la extremidad superior en caso de tener Fístula Arteriovenosa.

***EQUIPO:**

- Bascula.
- Tensiómetro.
- Estetoscopio.
- Escritorio.
- Archivero.
- Lavamanos.

***MATERIAL:**

- Batas.
- Toallas.
- Jabón.
- Libro de registro.

AREA DE HEMODIALISIS

Aquí, el paciente recibe su tratamiento de hemodiálisis durante 3 ó 4 horas dependiendo de los resultados de laboratorio. En esta área la enfermera deberá vestir ropa quirúrgica y el paciente ropa hospitalaria. en este se combinan la asepsia médica y la asepsia quirúrgica.

***EQUIPO:**

- Rifones artificiales.
- Reposet.
- Toma de agua para cada ríñon.
- Toma eléctrica para cada ríñon.

- Monitor cardiaco.
- Baumanometro y estetoscopio.
- Equipo rojo.
- Tomas de oxígeno empotradas y equipadas.
- Tomas de aire empotradas y equipadas.
- Lavamanos y mesas de curación.

***MATERIAL:**

- Material de curación.
- Jeringas desechables.
- Campos cerrados.
- Guantes.
- Torundas alcoholadas.

***SOLUCIONES ANTISEPTICAS Y DESINFECTANTES:**

- Isodine espuma y solución.
- Alcohol.
- Benzal concentrado.
- Cloro.

AREA DE LAVADO

En esta área se lleva a cabo el lavado del material utilizado para su posible rehuso, como son los filtros dializadores y circuito extracorporeo (líneas) de cada paciente con el fin de reducir el costo de la hemodiálisis.

***EQUIPO:**

- Pinzas fuertes.
- Lavado con llaves especiales.

***MATERIAL:**

- Batas.
- Guantes.
- Lentes especiales.
- Cubre bocas.

***SOLUCIONES ANTISEPTICAS Y DESINFECTANTES:**

- Cloro.
- Formol.
- Isodine espuma.

AREA DE ALMACEN

Esta es exclusivamente para el material que se utiliza en el servicio de hemodiálisis.

***EQUIPO:**

- Equipos de curaciones.
- Refrigerador para guardar filtros dializadores de rehuso.

***MATERIAL:**

- Cateteres de doble luz.
- Circuito extracorporeo.
- Jeringas de 5, 10 y 20 ml.
- Venoseth.
- Material de curación.
- Agujas para fistulas arteriovenosas # 15 ó 16.
- Guantes desechables.

***MEDICAMENTOS:**

- Heparina de 1000 y 5000 U/ml.

***SOLUCIONES:**

- Soluciones dializadoras.
- Solución de glucosa al 5% y 50%.
- Solución de cloruro de sodio al 0.9%.
- Soluciones antisépticas y desinfectantes.

RECURSOS HUMANOS

En esta área debe laborar personal previamente capacitado dada la importancia de la atención que se presta en un servicio de hemodiálisis.

- Una enfermera por paciente.
- Un médico nefrologo por unidad.
- Un auxiliar de mantenimiento por unidad.
- Un auxiliar de intendencia por unidad.
- Un técnico para tratado de agua por unidad.

INDICACION PARA LA HEMODIALISIS

En todo paciente con Insuficiencia Renal Crónica, llega el momento en que el tratamiento médico-dietético resulta insuficiente para mantenerlo libre de signos y síntomas, en una situación satisfactoria para el mismo. En estas condiciones se hace necesario recurrir al tratamiento con procedimientos de diálisis para impedir que se presenten las complicaciones graves de la uremia que incapacita al enfermo y pueden causarle la muerte.

En nuestro medio, la mayor parte de los enfermos uremicos son sometidos a hemodiálisis con el fin de prepararlos para la realización de un trasplante renal, o por ser éste como se dijo, el mejor medio para lograr su rehabilitación. Sin embargo la hemodiálisis puede ser usada como único tratamiento, ya que permite proporcionar una sobrevivida de varios años en condiciones tales que el enfermo pueda llevar a cabo una actividad productiva y tener un nivel de vida satisfactorio para él mismo.

Los requerimientos básicos para incluir a un enfermo urémico en hemodiálisis, son los siguientes;

- Ausencia de trastornos mentales como retraso mental profundo o un cuadro psicótico.

- Capacidad económica para mantenerse en buenas condiciones de higiene y alimentación.

-Presencia de una estructura familiar que proporcione apoyo material pero sobre todo emocional.

-Ausencia de complicaciones graves que causen incapacidad física, como ceguera por neuroretinoplastia hipertensiva o diabética o secuelas de un accidente vascular cerebral grave y también de enfermedades asociadas capaces de causar la muerte, como una neoplasia o cirrosis hepática.

En cuanto al momento oportuno para iniciar el tratamiento con hemodiálisis, la situación ideal es conocer al enfermo desde etapas tempranas de su evolución, establecer el tratamiento médico-dietético de acuerdo con los lineamientos que se han mencionado y decidir el inicio de las hemodiálisis, en base a cifras de laboratorio y a su estado clínico.

Desafortunadamente, la situación ideal que se ha planteado es difícil de conseguir en muchos pacientes, porque llegan a los servicios especializados, cuando están en etapas avanzadas, con deterioro físico, mental y frecuentemente con múltiples complicaciones. La causa principal en lo anterior es el retraso en el diagnóstico en los servicios de medicina general o el desconocimiento por parte de estos mismos y de los enfermos, de las posibilidades de tratamiento que existen y de sus resultados.

Además de su uso en los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica, la hemodiálisis está indicada en las siguientes circunstancias:

INSUFICIENCIA RENAL AGUDA:

En estos casos, la finalidad de la diálisis es evitar que las alteraciones y complicaciones propias de la Insuficiencia Renal aparezcan y pongan en peligro la vida del enfermo. Generalmente se requiere por período breve, hasta que se normaliza la función renal. Su utilidad ha quedado demostrada por una evidente disminución de la mortalidad de estos pacientes, especialmente cuando se usa en forma temprana y repetida.

INTOXICACIONES:

Existe una gran variedad de sustancias y medicamentos, potencialmente tóxicos, que pueden ingresar al organismo en forma accidental o intencionada (suicidio), que pueden ser extraídos de la sangre mediante los procedimientos de diálisis con lo cual se hace descender en forma rápida sus concentraciones en la sangre, disminuyendo con ello sus efectos tóxicos. Se tiene experiencia especialmente en intoxicaciones por barbitúricos y por salicatos (aspirina).

EDEMA REFRACTARIO:

En los pacientes con nefropatías o cardiopatías que dan lugar a retención muy importante de líquidos, la diálisis puede ser un recurso útil para conseguir la eliminación rápida de ese exceso de agua.

Sin embargo la existencia de diuréticos potentes hace poco frecuente esta aplicación.

ESQUIZOFRENIA:

Desde hace varios años se conoce que los enfermos esquizofrénicos pueden mejorar cuando se someten a hemodiálisis. Aparentemente existe en ellos una sustancia no identificada que da lugar a esta forma de psicosis y que puede ser extraída con la hemodiálisis. Esta aplicación se encuentra aún en el terreno experimental y en México no existe aun experiencia al respecto.

TECNICA DE HEMODIALISIS

La hemodiálisis es un proceso por el cuál se modifica la composición de solutos de una solución cuando es expuesta ante otra solución de diferente composición a través de una membrana semipermeable.

EL TRANSPORTE DE LOS SOLUTOS ES LLEVADO A CABO POR DOS MECANISMOS:

DIFUSION.

Que es el movimiento de los solutos a través de la membrana originado por la diferencia de concentraciones entre ambos lados de la membrana y tiene como fin igualar la concentración de dicho soluto en ambos lados. Mientras mayor es el peso molecular del soluto menor será su movimiento a través de la membrana. La velocidad del transporte también depende de la resistencia de la membrana semipermeable, mientras más delgada y más grande sean los poros mayor será la permeabilidad de la membrana. Para aumentar la eficiencia de este mecanismo se utiliza un sistema de contracorriente en el cual la sangre pasa a través de las fibras de los capilares huecos del filtro en una dirección y por fuerza de está el líquido dializante pasa en dirección opuesta.

ULTRAFILTRACION.

Es el movimiento de moléculas de agua originado por la fuerza de la presión osmótica y/o hidrostática entre ambos lados de la membrana. La presión osmótica que utiliza para extraer líquido durante el proceso de diálisis esta dada habitualmente por la mayor concentración de glucosa en el líquido dializante. La presión osmótica se obtiene en hemodiálisis por aumento de la presión del lado venoso (a la salida del filtro) o produciendo una presión negativa en el líquido dializante que aspire el líquido de la sangre.

LA EFICACIA DE LA DIALISIS ESTA INFLUIDA POR VARIOS FACTORES:

a).-VELOCIDAD DEL FLUJO SANGUINEO:

Que tiene una relación curvilínea, pues en un principio mientras mayor es el flujo, mayor es la depuración de urea pero después a flujos muy altos la sangre que pasa por el filtro es menos dializada que cuando pasa a flujos bajos.

b).-FILTRO DIALIZADOR:

Un filtro con membrana semipermeable delgado y con grandes poros será más eficiente para remover exceso de líquido y toxinas urémicas.

c).-VELOCIDAD DEL FLUJO DIALIZANTE:

En la práctica diaria el flujo del dializante que se utiliza es de 50 ml/min, flujos mayores rara vez se utilizan excepto para tratar hiperkalemia grave o diálisis ultracortas.

FILTROS DIALIZADORES

Los filtros son cajas o tubos de plástico con cuatro entradas dos que comunican con el compartimento sanguíneo y dos con el compartimento del dializante. La membrana semipermeable separa ambos lados del compartimento.

TIPOS PRINCIPALES DE FILTRO:

a).-Los de capilares de fibra hueca.

b).-Los de placas paralelas.

En la mayoría de las unidades de hemodiálisis se utilizan los de fibra hueca que son más eficientes. Una ventaja de los filtros de placas paralelas es que son de menor costo. Además varía el tipo de membrana, en general se utilizan dos tipos de membrana:

a).-Las derivadas de celulosa como el cuprofan, el cupramonio. El acetato de celulosa y el hemofan.

b).-Las sintéticas como el poliacrilonitrilo, la polisulfona o el polimetilmetacrilato.

Se conoce que los grupos hidroxilo libres de la superficie de la membrana de los filtros de celulosa activan el complemento y contribuyen a la leucopenia, leucostasis pulmonar, hipoxemia y liberación de citocinas como la caquetina durante la diálisis.

MAQUINAS PARA HEMODIALISIS

Existen básicamente dos tipos de máquinas para diálisis.

a).-Máquina con tanque de almacenamiento de solución dializante ya preparado como la RSP de travenol.

b).-Máquina con sistema de mezcladora que toma concentrado de sales para diálisis y agua purificada y los mezcla en las porciones adecuadas; por ejemplo de este tipo son: la Drake Willock y Gambro, además de este tipo de máquina, hay algunas que contienen control volumétrico de líquido ultrafiltrado como la Cober y Fresenius.

Cualquiera de estos tipos de máquina contiene un termostato y un calentador para mantener la temperatura de la solución dializante entre 34 y 39 °C. Algunas de estas máquinas tienen un sistema para crear presión negativa en el compartimiento del dializante del filtro dializador para obtener ultrafiltración, esto se logra por medio de una bomba colocada sobre la línea que lleva el líquido dializante del filtro hacia el drenaje.

En general las máquinas tienen una bomba de sangre, el sistema de preparación de la solución dializante y los monitores de seguridad apropiados que incluyen monitores de la presión dentro de las líneas y detector de aire en la trampa venosa, verificador de la conductividad y temperatura de la solución, detector de fuga de sangre y monitor de la presión transmembrana. Opcionalmente las máquinas pueden tener bomba de infusión de heparina, baumanómetro automático, programas manuales o computarizados para modificar la composición de la solución dializante y registro computarizado del procedimiento de diálisis.

PROCEDIMIENTO PARA LA DIALISIS

1).-PREPARACION DE LA MAQUINA:

La máquina que se va a utilizar debe estar perfectamente limpia tanto en su exterior como en su interior. Se debe verificar el funcionamiento de interruptores, señales luminosas y sistemas de alarmas y bombeo del dializante, haciendo funcionar cada uno de ellos por algunos segundos.

2).-SELECCION Y PREPARACION DEL DIALIZANTE:

El tipo de dializador que se use con cada paciente debe ser seleccionado de acuerdo con multiples factores:

- a).-Para pacientes a los que se desea extraer mayor cantidad de solutos o hacer diálisis más cortas, sin modificar su frecuencia, son útiles los dializadores de alto rendimiento.

- b).-Si se trata de las primeras hemodiálisis del paciente deberá usarse un dializador de poco rendimiento.

- c).-En el caso de pacientes en que es necesario extraer volúmenes de líquidos mayor de lo habitual, se puede utilizar dializadores cuya membrana permite alta ultrafiltración.

3).-MONTAJE DEL SISTEMA EXTRACORPOREO:

La forma de montar el sistema en la maquina, es variable dependiendo del tipo de máquina con que se cuente en la unidad de hemodiálisis. En caso de utilizarse material de rehuso es importante verificar el nombre en el filtro y líneas.

4).-CEBADO DEL DIALIZADOR (FILTRO):

- a).-Preparar el líquido para cebado, añadiendo 2000 Uds de heparina
sódica a un litro de solución de cloruro de sodio al 0.9%. Se
requiere aproximadamente 1000 ml para enjuagar y cebar el
circuito extracorporeo. Debe tenerse otro litro de solución
disponible para infusión durante la diálisis y para enjuagar el
circuito cuando se termine la diálisis.**

- b).-Asegurarse de que las líneas del equipo de administración para
venoclisis estén libres de aire, conectarlas al equipo de entrada
(arterial) del dializador.**

- c).-Introducir la solución para cebado por medio de flujo por gravedad
en la sección entre la salida y el conector de la cánula.**

- d).-Encender la bomba para sangre y aumentar la velocidad hasta
llegar a 200 ml/min.**

- e).-Conforme se vaya llenando el circuito tener la precaución de cebar
cada uno de los conectores, al llegar la solución al atrapador de
burbujas del equipo se coloca una pinza por debajo y cuando éste
se haya llenado en sus 3/4 partes se retira la pinza, golpear
suavemente el dializador y hacer presión suave en los extremos de
entrada y salida para eliminar las burbujas de aire atrapadas.**

f).-Continuar con el cebado hasta que se haya utilizado 1000 ml de solución y se haya eliminado todo el aire.

g).-Apagar la bomba para la sangre y colocar en cruz la pinza hemostática en la entrada y salida del equipo.

5).-SELECCION Y PREPARACION DEL LIQUIDO DIALIZANTE:

Según las condiciones de cada enfermo, se pueden hacer modificaciones al líquido de la diálisis. En los aparatos que mezclan automáticamente, debe cuidarse que exista suficiente presión en la trampa de agua y que funcione correctamente el sistema de seguridad que vigila la composición del dializante (marcador de la conductibilidad).

En las máquinas con tanque como la RSP de Travenol, los puntos importantes son: tener seguridad de haber agregado el concentrado de sales, no rebasar el nivel indicado para el agua y no hacer funcionar ninguna de las bombas que termine de preparar el dializante.

6).-PREPARACION DEL PACIENTE:

A su llegada a la unidad de hemodiálisis, se le deberá interrogar sobre las condiciones en que estuvo desde la última diálisis, la alimentación que siguió, la actividad que desarrollo y sobre algun problema específico. Lo anterior permitirá aclarar dudas o calmar ansiedades o temores.

En seguida, se le indicara que se cambie su ropa por otra que le permita estar con más comodidad y limpieza que la ropa de calle, y que se haga limpieza con agua y jabón en el brazo donde tenga la fistula. A continuación se registrará su peso corporal y la presión arterial que servirán como base para definir aspectos de la diálisis.

7).-PREPARACION DEL MATERIAL:

Se coloca en un campo esteril las jeringas, gasas, torundas impregnadas con isodine y agujas para Fistula Arteriovenosa que se vaya a utilizar.

8).-MANEJO DE LA FISTULA:

La fistula de cada paciente, debe ser manejada con mucho cuidado, principalmente para evitar infecciones locales, que pueden ser fuente de infecciones sistemicas. Por ello se recomienda usar siempre al manejarlas tecnica esteril, mascarilla, bata y guantes, se hace asepsia en la región con solución antiséptica, se colocan campos esteriles y se cubre durante el procedimiento.

Siempre que una fistula tenga datos para sospechar la presencia de infección será necesario tomar cultivo si hay alguna secreción, e iniciar con antibiotico de amplio espectro que se modificará segun la respuesta clínica del paciente.

La punsión de la fistula se hace procurando colocar la aguja arterial en dirección de la mano y la aguja venosa en dirección del corazón con una separación mínima entre ambas de unos 5 cm.

9).-MANEJO DEL CATETER:

De la misma manera que se hizo para la fistula, el cateter se maneja con técnica esteril. Posteriormente se procederá a retirar los tapones de las vías de acceso, se aspirara con una jeringa 2 cc de sangre de cada vía con el fin de retirar el coagulo de la punta del cateter y el exceso de heparina.

10).-CONEXION DEL SISTEMA EXTRACORPOREO:

Las líneas se conectan directamente a las agujas o a las puntas del cateter. Es importante verificar el flujo adecuado a través del cateter o aguja arterial.

Una vez conectada la línea arterial al dializador, se empieza a hacer circular la sangre a una velocidad no mayor de 100 ml/min si el paciente es hipertenso y tolera bien la extracción de la sangre se desechara la solución salina contenida en el dialializador y hasta que todo el sistema quede lleno con la sangre se le conectará la línea venosa de retorno para cerrar el circuito.

Si el paciente es normotenso y tiene problemas por la extracción de sangre sera mejor conectar la línea venosa desde el principio para que la solución salina pase a su circulación y reponga el volumen extraído.

11).-HEPARINIZACION:

Los procedimientos de administración de heparina son variables y deben ajustarse a los requerimientos indicados individualmente del paciente, según su médico, pero debe establecerse previamente un programa adecuado de heparinización y mantenerlo durante la diálisis para evitar los coagulos y obstrucciones posteriores en las vías del flujo sanguíneo.

El paciente debe ser heparinizado sistemáticamente por lo menos 5 min pero no más de 10, antes de iniciar la hemodiálisis (a menos que este contraindicado por factores que requieran una heparinización regional).

La dosis de carga es típicamente de 2000 a 4000 unidades de heparina, administrada por vía venosa al adulto promedio (70 kg).

La dosis de carga debe ajustarse al peso del paciente para establecer un tiempo de coagulación equivalente al estipulado, de 25 a 30 minutos.

A los pacientes con fistula arteriovenosa interna no se le administrará la heparina hasta que todas las agujas estén en su lugar.

Efectuar la venopuntura después de haber heparinizado al paciente puede dar por resultado sangrados y hematomas.

***HEPARINIZACION CONTINUA:**

La heparinización continua, es similar a la descrita, excepto que después de la administración de la dosis de carga, se utiliza una bomba para hacer llegar la heparina a la línea arterial con la velocidad necesaria para mantener el tiempo de coagulación deseado. el tiempo de coagulación debe determinarse aproximadamente a intervalos de una hora. Una bomba para la administración de heparina que proporcione de 1000 a 3000 unidades por hora, generalmente es suficiente.

***HEPARINIZACION REGIONAL:**

Si la heparinización sistémica pudiera crear el peligro de una hemorragia, puede iniciarse la heparinización regional. Durante la heparinización regional, la heparina se administra al flujo sanguíneo desde el paciente hasta el dializador y se administra simultáneamente una dosis neutralizada de sulfato de protamina a la sangre que fluye desde el dializador hacia el paciente. Debe obtenerse un control del tiempo de coagulación antes de empezar. El tiempo de coagulación de la sangre del paciente y de la sangre en la máquina debe revisarse por lo menos cada 30 minutos; es aconsejable una vigilancia más frecuente. Obtener las muestras de sangre de los lugares más próximos a los sitios de transfusión de heparina y de la protamina.

El tiempo de coagulación de la sangre proveniente de la máquina debe ser de 15 a 20 minutos , mientras que el tiempo de coagulación de la sangre del paciente debe ser normal.

12).-PROGRAMACION DE LA MAQUINA:

Una vez que la sangre a cubierto todo el circuito extracorporeo se pasa la dosis de heparina de impregnación habitualmente 2000 unidades y se programa la dosis de mantenimiento de la bomba de infusión de heparina habitualmente de 1000 unidades por hora. El flujo sanguíneo se sube progresivamente y se programa la ultrafiltración de acuerdo a la diferencia del peso prediálisis con el peso seco estimado, el volumen que se le administrara con los medicamentos.

13).-PROCEDIMIENTO DE LA DIALISIS:

En pacientes con shunts arteriovenoso coloque sucesivamente una pinza en las cánulas arterial y venosa, antes de separar el conector. Conectar asepticamente la cánula arterial al equipo de entrada (arterial) y la cánula venosa al equipo de salida (venoso).

Retirar las pinzas de las cánulas del paciente y del equipo de entrada (arterial). Luego retirar la pinza del equipo de salida (venosos); coordinar con el encendido de la bomba para la sangre con esta acción. Comenzar lentamente el bombeo de sangre y ajustar la velocidad por lo menos 80 ml/min, para mantener la presión positiva en el equipo de salida (venoso). No permitir que el nivel en el atrapador de burbujas descienda de un nivel inferior a 3/4 partes de su capacidad.

Observar cuidadosamente la cámara del atrapador de burbujas a medida que entra la sangre. Si apareciera sangre hemolizada, colocar una pinza en el equipo de salida y desconectar simultáneamente la bomba para la sangre. Colocar una pinza en el equipo de entrada y otras pinzas subsecuentemente en la cánulas del paciente desconectando los equipos de entrada y de salida. Cerrar las cánulas del paciente y retirar las pinzas para mantener el flujo sanguíneo. Verificar que se haya mezclado correctamente la solución para diálisis, o que el sistema de mezclado este proporcionando la formulación apropiada.

Desde que comienza la diálisis debe hacerse notar medidas frecuentes de la presión sanguínea del paciente y observar cuidadosamente la presión del atrapador de burbujas. Cuando estas presiones se encuentran estables, puede aumentarse lentamente la velocidad del flujo sanguíneo.

Antes de la diálisis y después de una hora de diálisis, se recomienda que el paciente sea pesado para verificar la velocidad de ultrafiltración que se ésta obteniendo. Ajustar entonces la presión negativa en el líquido para diálisis para aumentar o disminuir la velocidad de ultrafiltración.

14).-PRESION DE ULTRAFILTRACION:

La ultrafiltración puede predecirse como una función de la presión sobre la membrana. Para calcular esta presión, es necesario medir las presiones de entrada y salida de la sangre y del líquido dializante. Para medir la presión de entrada de la sangre, usar un equipo de entrada (arterial) con una cámara monitora de presión después de la bomba y una línea con monitor, Para medir la presión de salida, usar un equipo de salida (venoso) con una línea con monitor para la presión.

Se aplica la siguiente ecuación:

$$PTM = \frac{P_{se} + P_{ss}}{2} - \frac{P_{de} + P_{ds}}{2}$$

P_{se} - Presión de la sangre al entrar.

P_{ss} - Presión de la sangre al salir en los equipos de entrada y de salida, en la entrada y salida del dializador, respectivamente.

P_{de} - Presión del líquido para diálisis al entrar. Esta presión corresponde con la presión negativa del líquido para diálisis al entrar.

P_{ds} - Presión del líquido para diálisis al salir.

15).-TERMINACION DE LA DIALISIS:

* Al desconectar deben tomarse las precauciones asépticas apropiadas. Puede eliminarse el aire que haya sido atrapado en el dializador durante el cebado y la diálisis. Vigilar cuidadosamente todo el tiempo el nivel de atrapador de burbujas venoso.

* Reemplazar el líquido heparinizado del cebado con un litro de solución de cloruro de sodio al 0.9% para enjuagar el circuito extracórporeo.

* Reducir la presión en el compartimento del líquido de diálisis para minimizar la ultrafiltración. No permitir que la presión en el compartimento del líquido para diálisis sea positiva.

* Reducir a cero la velocidad de la bomba para la sangre colocar una pinza sucesivamente en los equipos de salida, de entrada y en la cánula arterial.

* Separar el equipo de entrada de la cánula arterial.

* Retirar la pinza del equipo de salida y del equipo de entrada y encender simultáneamente la bomba para la sangre, para bombear lentamente la sangre del tubo que conduce a la entrada al envase I.V. a un suministro de solución de cloruro de sodio al 0.9% para enjuague.

* Reducir a cero la velocidad de la bomba y colocar sucesivamente las pinzas en los equipos de salida y entrada, cerca de la cánula. No colocar pinzas en los equipos de entrada si el envase I.V. esta conectado directamente al conector arterial para el enjuague.

* Abrir las pinzas del equipo para la administración del líquido y del equipo de salida. Encender la bomba de sangre.

- * Usar solución de cloruro de sodio al 0.9% para el enjuague a una velocidad de 100 ml/min cuando regrese la sangre del dializador al paciente.
- * Colocar y retirar a intervalos la pinza en la línea del tubo del atrapador de burbujas venoso. Esto aumentara y disminuira la presión en el dializador, lo cual ayuda a reducir la cantidad de sangre retenida en el dializador.
- * Bombear el líquido a través de los tubos para la sangre hasta que el líquido en el equipo de salida este tan claro como se desea. Debe vigilarse el volumen del líquido transfundido y el efecto sobre la presión del paciente. Cuando se haya administrado el volumen deseado, puede suspenderse la transfusión, o si se presenta una elevación excesiva de la presión sanguínea.
- * Cuando se haya efectuado un enjuague retrógrado de satisfacción, apagar la bomba para la sangre y cerrar las pinzas del equipo de salida y de la cánula arterial.
- * Preparar y volver a conectar el tapón arteriovenoso al paciente de acuerdo a las instrucciones del médico. Si el paciente tiene una fistula arteriovenosa, retirar las agujas y aplicar apósitos.
- * Desechar el dializador y todos los equipos desechables.

16).-TERMINACION DE LA DIALISIS:

Se hace curación en los sitios de punción y se coloca gasa esteril a presión con cinta adhesiva. Se toman signos vitales finales y el peso postdialisis. El filtro y líneas de corto circuito y sin ninguna de la pequeñas líneas abiertas es depositado en su bolsa y llevada junto con los conectores al área de lavado.

17).-ENJUAGUE, LAVADO Y DESINFECCION DE LA MAQUINA:

Se procede a pasar a una solución de ácido acético en la máquina para evitar que se formen depósitos de carbonato de calcio dentro de tuberías. Posteriormente de enjuagar y desinfectar con cloro. El exterior de la máquina se limpia con una solución de hipoclorito de sodio. En caso de que la máquina ya no vaya hacer usada ese día se le pasa 300 cc de formol al 40% antes del enjuague y desinfección con calor. Una vez por semana se le pasa 300 cc de cloro al 6%.

SOLUCIONES DIALIZADORAS

ANTECEDENTES

A fines de la década de los 40's se hicieron las primeras hemodiálisis terapéuticas utilizando 24 mmol/Lt de bicarbonato como amortiguador para corregir la acidosis.

A principios de la década de los 60's el bicarbonato se reemplazo por acetato, ya que los avances técnicos alcanzados para entonces en la técnica para hemodiálisis hacia necesario contar con concentradores comerciales de las sales necesarias para preparar el líquido dializante y preparación de cantidades importantes de solución dializante en grandes tanques de almacenamiento para distribución a multiples máquinas de hemodiálisis. el bicarbonato provocaba que se precipitara facilmente el calcio del líquido dializante, dificultando la elaboración de concentrados comerciales.

A fines de la década de los 80's el bicarbonato volvió a la preferencia de muchas unidades de hemodiálisis debido a sus ventajas sobre todo en la utilización de diálisis con altos flujos sanguíneos.

HEMODIALISIS CON ACETATO

El ión acetato en condiciones normales se forma en el hígado proveniente del metabolismo del etanol y se metaboliza en tejidos periféricos de CO₂ y agua. Cerca del 90% del acetato es convertido en bicarbonato y cerca del 10% pasa a vías alternas para ser metabolizado. La cantidad máxima que se metaboliza es de 300 mmol/hr. El acetato es usado como buffer en diálisis por su capacidad para generar bicarbonato después de su activación a acetilCoA, cada molécula de acetato genera una molécula de bicarbonato.

VENTAJAS DE LA HEMODIALISIS CON ACETATO

ESTABLE:

Más estable que el bicarbonato por lo que permite la producción comercial de concentrado de sales para preparar solución dializante.

BACTERIOSTATICO Y BACTERICIDA:

Tienen propiedades que evitan la proliferación de gérmenes, permite mantener libre de bacterias y pirógenos por largo tiempo los concentrados de hemodiálisis.

FAVORECE LA SOLUBILIDAD DE CALCIO Y FOSFORO:

A diferencia del bicarbonato que favorece la precipitación de calcio y magnesio, el acetato permite mantener un pH bajo en el concentrado y en la solución dializante que evita la precipitación de éstos cationes.

PERMITE PREPARAR CONCENTRADOS DE SALES:

Debido a las propiedades antes mencionadas a partir de la década de los 60's se cuenta con preparados comerciales con base de acetato para hacer solución dializante.

SU METABOLISMO PROPORCIONA CALORIAS:

El metabolismo del acetato a través de la vía de ácido tricarbóxico es una fuente de calorías.

DIALISANCIA ADECUADA:

Pasa a través de la membrana a razón de 90 mmol/Li/hr ya que la capacidad del filtro para depurar acetato es de 60 mmol/min en condiciones de membrana de cuprofán a 1 m² de superficie con flujo sanguíneo de 150 ml/min. y flujo dializante de 50 ml/min.

DESVENTAJAS DE LA HEMODIALISIS CON ACETATO

FAVORECE PERDIDA DE BICARBONATO:

Durante la hemodiálisis con acetato pasa de la sangre al paciente hacia el líquido dializante por difusión debido a la diferencia de concentraciones.

FAVORECE LA PERDIDA DEL CO₂:

El bióxido de carbono difunde libremente a través de la membrana de diálisis perdiéndose durante la hemodiálisis con base de acetato. La hipocarbía junto a la pérdida de bicarbonato inducen hipoventilación que a su vez participa en el desarrollo de hipoxia.

GRAN TRANSFERENCIA CON GRANDES FLUJOS O FILTROS:

Cuando se utiliza filtro de gran superficie o flujos sanguíneos del dializante muy altos ocurre transferencia de acetato (hasta 300 mmol/hr).

QUELACION DE CALCIO:

El ión acetato es quelante de calcio y en condiciones de hiperacetemia favorece la presencia de hipocalcemia.

VASODILATADOR PERIFERICO:

Uno de los principales inconvenientes del acetato es su capacidad para provocar vasodilatación lo cual es un factor que favorece hipotensión por extracción del volumen durante la diálisis y acentúa la inestabilidad hemodinámica del paciente crítico.

FAVORECE ALCALOSIS POSTDIALISIS:

Ya que una buena parte del acetato continua convirtiéndose en bicarbonato aún después de la hemodiálisis algunos pacientes desarrollan alcalosis.

DEPRESOR DEL MIOCARDIO:

Aun es un punto controversial, algunos autores piensan que el acetato podría tener un efecto depresor del miocardio.

FAVORECE HIPERLIPIDEMIA:

Sobre bases teóricas se ha postulado que el acetato favorece el desarrollo de hiperlipidemia pues su metabolismo da lugar a acetilCoA que es posteriormente utilizada para la síntesis de cuerpos cetónicos de ácidos grasos.

EFFECTOS ADVERSOS ASOCIADOS AL USO DE ACETATO EN DIALISIS

HIPOXEMIA EN HEMODIALISIS CON ACETATO:

Desde hace muchos años se ha documentado que los pacientes en hemodiálisis desarrollan hipoxemia durante el procedimiento y ésta es más acentuada cuando se utiliza acetato. En un principio la hipoxemia se atribuyó exclusivamente a leucostasis pulmonar pero la leucopenia secundaria a ésta leucostasis, solo dura aproximadamente una hora mientras que la hipoxemia dura toda la diálisis.

DIFUSION VENTRICULAR EN HEMODIALISIS CON ACETATO:

Se ha documentado que la función ventricular durante la hemodiálisis es multifactorial interviniendo anemia, difusión autonómica, hipertensión crónica, efecto de paratohormona y el ACETATO, al cual se le ha demostrado un efecto directo sobre el músculo papilar cardiaco del conejo.

HEMODIALISIS CON BICARBONATO

VENTAJAS DE LA HEMODIALISIS CON BICARBONATO

Mejor calidad de vida, mejor estado nutricional, mejor tolerancia a flujos altos, evita efectos adversos del acetato, retarda progresión de osteodistrofia, mejor tolerancia a la ultrafiltración.

Cabe comentar que la progresión de la osteodistrofia se evita teóricamente con la diálisis con bicarbonato por dar lugar a pH y niveles séricos de bicarbonato más altos, evitando así el efecto amortiguador de la matriz osea.

DESVENTAJAS DE LA HEMODIALISIS CON BICARBONATO

Recientemente se comparó la morbilidad transdiálisis en diálisis con acetato y en diálisis con bicarbonato. Se encontró que hubo disminución de 44% de los episodios de hipotensión, 79% de los episodios de cefalea, 65% de los episodios de calambres, 77% de los episodios de náuseas y vómitos, sin embargo, hubo un escaso pero mayor número de episodios de calosfrios y mareo. De hecho, con bicarbonato se obtuvo un 91.6% de la hemodiálisis sin ninguna molestia contra 83.2% de la hemodiálisis con acetato.

La gran desventaja de la hemodiálisis con bicarbonato es mayor costo, mayor pH, mayor posibilidad de contaminación.

COMPONENTES DE LA SOLUCION DIALIZANTE

(3.78 LT.)

ACETATO

SODIO	140.00 mEq/Lt
CALCIO	3.00 mEq/Lt
POTASIO	0.00 mEq/Lt
MAGNESIO	1.00 mEq/Lt
CLORO	108.00 mEq/Lt
ACETATO	36.00 mEq/Lt
DEXTROSA	200.00 mEq/Lt

CONCENTRACION

(Gr/Lt)

CLORURO DE SODIO	212.75 Gr/Lt
CLORURO DE CALCIO	5.83 Gr/Lt
CLORURO DE POTASIO	0.00 Gr/Lt
CLORURO DE MAGNESIO	1.67 Gr/Lt
ACETATO DE SODIO	103.37 Gr/Lt
DEXTROSA	70.00 Gr/Lt

BICARBONATO

(POLVO)

SODIO	59.0 mEq/Lt
BICARBONATO	39.0 mEq/Lt
CLORO	20.0 mEq/Lt

POLVO PARA DILUIR EN AGUA PURIFICADA

BICARBONATO DE SODIO 627 Gr

CLORURO DE SODIO 224 Gr

9.5 LITROS DE AGUA 851 Gr

VIAS DE ACCESO PARA LA HEMODIALISIS

TEMPORALES Y PERMANENTES

TEMPORALES

Se usan para tratar pacientes con insuficiencia renal aguda y crónica sin acceso permanente, pacientes de diálisis peritoneal o trasplante que requieren temporalmente de hemodiálisis y pacientes que requieren hemoperfusión.

El acceso temporal más usado son los catéteres percutáneos venosos con doble luz; estos catéteres tienen dividida su luz por un septum para dar dos vías sanguíneas. Cada una de las vías sale por un sitio y una longitud de catéter diferente para reducir al mínimo la posibilidad de recirculación o sea, la reentrada de sangre ya limpia. Estos catéteres se colocan habitualmente por punción percutánea en grandes vasos como subclavia, femoral o yugular. La inserción en subclavia y yugulares, cuenta con bajo índice de infección y permite al paciente permanecer ambulatorio, pero requieren ser puncionadas por un experto. Una de las principales complicaciones que se observan, son la estenosis de la vena subclavia y cava superior, neumotorax y hemotorax. La femoral es usada solo para permanencia corta del catéter, menos de 72 hrs, en pacientes hospitalizados y a veces se prefiere la diálisis inicial del paciente que llega en edema agudo de pulmón y en la diálisis del paciente séptico cambiando un catéter en cada diálisis, además tiene menos complicaciones importantes. En general se debe evitar la inserción en pacientes bacterémicos debido al riesgo de colonización del catéter.

El catéter se debe aplicar con técnica aséptica, aunque puede hacerse en el mismo cuarto de la hemodiálisis. Se recomienda la posición de trendelenburg para dilatar la vena, con los hombros hacia atrás colocando un envoltorio entre las escápulas, la cabeza del paciente volteada a 45° hacia el lado opuesto de donde va hacer la inserción. Se aplica bajo anestesia local, se canaliza la vena, se pasa una guía, se saca la aguja utilizada para canalizar la vena, se agranda el orificio con un dilatador y se inserta el catéter a través de la guía de alambre, entonces ya estando seguros de la posición del catéter en la vena, se retira la guía y se fija el catéter a la piel con un punto de sutura.

Después de la inserción el catéter se deja lleno de solución salina heparinizada; para posteriormente, tomar una placa radiográfica de torax para verificar su posición y la ausencia de neumotorax o hemotorax e inmediatamente después puede ser usado. El catéter se cubre con gasa estéril que se cambia en cada diálisis se deja 1 ml de solución de heparina 1:5000 en cada una de las luces del catéter con 10 ml en solución salina heparinizada 2000 Uds en 1000 ml. Antes de la siguiente diálisis se aspiran ambas vías para sacar la heparina residual y el coágulo que se haya formado, después de la aspiración del catéter se enjuaga con solución salina y queda listo para utilizarse.

COMPLICACIONES:

RELACIONADAS CON LA INSERCIÓN DEL CATÉTER:

Como punsión de la arteria subclavia, neumotorax, hemotorax, lesión al plexo brquial y punsión de la vena cava superior con hemorragia mediastinal. Pueden ocurrir arritmias como resultado de irritación endocárdica cuando el catéter o la guía son introducidos muy profundamente.

INFECCION:

Septicemia. La mayoría de las infecciones relacionadas con el catéter son ocasionadas por Staphylococcus aureus o epidermitis. En estos casos hay que retirar el catéter; si hay exudado purulento en la piel alrededor del orificio de salida, si hay más de 38°C sin otra causa aparente de fiebre o si hay hemocultivos positivos.

"LAS MEDIDAS PARA PREVENIR LA INFECCION EN EL CATÉTER SON:"

- a).- Inserción y manejo aséptico del catéter.
- b).- Aplicación de una cubierta de gasa estéril que se cambia después de cada sesión de diálisis.
- c).- Eliminación de infusiones interdialíticas a través del catéter.
- d).- Lavado con isodine del catéter en cada sesión de diálisis.

e).- Eliminar el reemplazo de rutina de catéteres que estan funcionando bien.

COAGULACION DEL CATETER:

Consiste en la disminucion del flujo y que parece ser más frecuente en catéteres colocados al lado izquierdo. En caso de querer cambiar catéteres insertados antes de una semana, se puede sacar el catéter a través de una guía, misma por la que se coloca el nuevo catéter.

ESTENOSIS O TROMBOSIS:

Después de la inserción de catéteres subclavios.

PERMANENTES

FISTULA ARTERIOVENOSA

En 1913 Abel Col., iniciaron experimentos con el primer riñón artificial en perros mediante el uso de membranas hechas de colloidina y la ministración de hirudín con efectos anticoagulantes. Pasadas varias décadas en 1943 Kolf y Berk aplicaron este método en el hombre sin embargo, la obtención de sangre con flujos adecuados solo se limito a punsiones por su condición misma, no pudieron ser repetitivas, más tarde el Dr. Belding y el cirujano Dr. David H. Dilland en 1960 y el ingeniero Wajne de la universidad de Washigton propusieron el método de acceso vascular cuya inovación más trascendente fué el hecho que permitió la hemodiálisis a largo plazo en

forma repetitiva conocida como la fistula de Scribner, que consiste en la aplicación de dos cánulas introducidas al centro en forma de "U". El material es de silástico y las porciones a introducir en los vasos son de teflón.

La fistula de Cimino y Brescia en 1966, consistio en realizar una anastomosis laterolateral en la vena dorsal de la mano (céfalica) y la arteria radial mediante una pequeña cirugía vascular, que permite varias ventajas: eliminación de tubos externos, lo que consecuentemente evita las complicaciones inherentes a las fistulas externas y aumentó en el flujo la presión venosa, al que se le sigue la dilatación de las venas, que hace posible la punsion de las mismas para su conección al hemodiálizador.

Otras técnicas han sido variantes al mismo principio: La dilatación de las venas superficiales de los miembros superiores, es conveniente citar la de "Benen", que consiste en realizar una anastomosis término-lateral de la vena céfalica y la arteria humeral.

Pereira describe otro tipo:

Primera opción:

Es la de aplicar cánulas en las venas céfalicas.

Segunda opción:

Utiliza las mismas cánulas, más anastomosis céfalica, radial látero-lateral.

Tercera opción:

Requiere, además de la aplicación de las citadas cánulas, anastomosis céfalica y radial con ligadura comunicante.

Otra tecnica:

Es la del paso latero femoral-femoral, con ligadura comunicante. Otra de ellas es la misma con interposición de la protesis vascular a manera de puente y con la dirección de flujo.

En 1969 el Dr. Ronces, realizó otra fistula consistente en la aplicación de un auto injerto de safena interna en forma de "V" a nivel del antebrazo y anastomosada a los vasos del pliegue del codo, inmediatamente por debajo del mismo.

En 1974 Ramírez Espinoza, ideó la reunión de las técnicas; la de Cimino-Brescia y la de Flores Izquierdo, proponiendo la interposición de una protesis vascular recta, subcutánea, anastomosada a la arteria humeral y a una vena del antebrazo con flujo anterogrado. Con ello a la ventaja de fácil punsión, aumentando el incremento del flujo de las venas del antebrazo y su dilatación, lo que proporciona una mayor superficie de punsión.

La cirugía se realiza en quirófano, bajo anestesia local, dentro de los cuidados preoperatorios vale la pena mencionar que el brazo debe mantenerse inicialmente elevado y evitar usar ropas muy ajustadas. No deberá permitirse tomar la presión arterial, ni efectuar venopunsión en ese brazo; la fistula tarda varias semanas en poder ser utilizada y debe tener superficie, flujo y grosor de paredes para permitir venopunsiones multiples. Cuando esta en condiciones de canalizarse, la aguja arterial debe ponerse en el segmento más distal de la vena pero separado unos 3 cm del sitio de la anastomosis; en cambio la aguja venosa se coloca apuntando hacia el corazón y unos 5 cm proximal que la aguja arterial.

COMPLICACIONES

POBRE FLUJO:

Que provocará mayor recirculación, mayor presión venosa, mayor presión negativa del lado arterial, la causa más común de un pobre flujo es obstrucción parcial del segmento venoso de la fistula debido a fibrosis por punciones múltiples.

ISQUEMIA DE LA MANO:

Que se ve en pacientes con circulación previamente comprometida como diabetes y arteroesclerosis y da lugar a dolor con el esfuerzo o la diálisis, incluso dolor en reposo y úlceras isquémicas; la causa más frecuente es por efecto de robo de sangre a través de la fistula.

EDEMA DE LA MANO:

Puede deberse a la transmisión de la presión de la arteria a las venas de la mano a través de la anastomosis.

PSEUDOANEURISMAS:

Es un hematoma que se presenta al retirar las agujas al final de la diálisis.

INFECCIONES:

Son raras y generalmente por *Staphylococcus* y pueden complicarse con endocarditis.

INSUFICIENCIA CARDIACA:

La función cardiaca no parece deteriorarse a largo plazo por la presencia de la fistula y es rara en fistulas de antebrazo pero puede observarse también en fistulas del brazo y femorales.

Los injertos arteriovenosos se realizan cuando no se puede hacer la fistula arteriovenosa, generalmente por un pobre lecho venoso, entonces se coloca un injerto autologo de safena o sintético de teflón. La permeabilidad a largo plazo de los injertos, es inferior a la de la fistula, se deben dejar pasar unas 3 semanas antes de punsionar el injerto para permitir que se epitialice su interior. La aguja arterial se coloca proximal a la anastomosis con la arteria por lo menos 3 cm separada de esta, la venosa se coloca cercana a la anastomosis con la vena por lo menos 5 cm más adelante que la aguja arterial. Las infecciones de los injertos son más frecuentes que las de las fistulas; se deben usar antimicrobianos profilácticos después de procedimientos que causen bacteremia como infecciones urinarias o extracciones dentales, también puede ocurrir trombosis del injerto, formación de pseudoaneurismas, isquemia, edema de la mano e insuficiencia cardiaca.

Los catéteres permanentes son muy parecidos a los temporales, solo que estan hechos de silicón blando y con cojinetes de dacrón. Su vida media es aproximadamente de 6 meses, tienen las mismas complicaciones que los temporales.

COMPLICACIONES EN HEMODIALISIS

La hemodiálisis puede prolongar la vida en forma indefinida, pero no detiene el curso natural de la nefropatía subyacente, ni controla la uremia por completo. El paciente sufre numerosos problemas y complicaciones. La causa principal de muerte en personas sometidas a hemodiálisis crónica es la arterioesclerosis. Al parecer las alteraciones del metabolismo de los lípidos (hipertrigliceridemia) se acentúan con la hemodiálisis. Por otra parte, la insuficiencia cardíaca congestiva, coronopatías, dolor anginoso, apoplejía e insuficiencia vascular periférica suelen incapacitar al enfermo. La anemia y la fatiga contribuyen a la disminución del bienestar físico y emocional, carencia de energía, motivación y pérdida de interés. Las úlceras gástricas y otros problemas gastrointestinales pueden resultar del estrés fisiológico que acompaña a la enfermedad crónica, la farmacoterapia y problemas afines. La perturbación del metabolismo del calcio provoca osteodistrofia renal, que a su vez causa fracturas y dolor óseo. Otros problemas son sobrecarga de líquidos con insuficiencia cardíaca congestiva, desnutrición y síndrome de desequilibrio con los cambios hidroelectrolíticos rápidos. Los pacientes en que la función visual es casi nula han vivido durante años con hemodiálisis intermitente. En algunos, el éxito del trasplante renal elimina la necesidad de someterse a hemodiálisis a largo plazo.

El tratamiento a largo plazo constituye un problema para el enfermo (y la sociedad) en lo que se refiere a costo y, cuando hay pólizas de seguro, reembolso. La mejoría en las técnicas y el mayor número de pacientes tratados hace que el costo de la diálisis crónica revista importancia considerable.

El éxito de la hemodiálisis en el tratamiento de enfermos con insuficiencia renal aguda o crónica, depende en gran parte de que se eviten las complicaciones que puedan ocurrir durante el procedimiento o después del mismo.

Como enfermeras de la unidad de hemodiálisis, tenemos la obligación de evitar y tratar en forma oportuna, complicaciones que pudieran desarrollar nuestros pacientes.

Debemos conocer todas y cada una de éstas, vigilar estrechamente al paciente para poder detectar y tratar en forma inmediata las complicaciones y evitarles problemas más serios.

Se consideran como complicaciones a los diferentes problemas que puedan ocurrir en el enfermo o en el equipo que se usa para realizar la hemodiálisis. Sus causas son múltiples, pueden ser leves o graves, algunas requieren que se suspenda el tratamiento y otras permiten continuarlo y su presencia habitualmente causa ansiedad en el enfermo.

HIPOTENSION

Complicación frecuente en hemodiálisis, varía de 10 al 30%. Relacionada a tres factores:

- Disminución del volumen.
- Falta de vasoconstricción.
- Factores cardiacos.

SINTOMATOLOGIA:

- Debilidad.
- Palidez.
- Diaforesis.
- Taquicardia.
- Angustia.
- Mareos (lipotimias).
- Sensación de calor.
- Nauseas.
- Algunas veces calambres.

TRATAMIENTO INMEDIATO:

- Posición Trendelenburg.
- Detener ultrafiltración.
- Oxigenoterapia.
- Administración de cargas de 150 ml de solución isotónica o de 5 a 10 ml de solución salina hipertónica.
- Manitol o albumina (útil en pacientes con hipovolemia severa).

PREVENCION:

- Control adecuado de ultrafiltración.
- Control dietético y líquidos.
- Sodio en dializante igual o mayor que el plasmático.
- Diálisis con base de bicarbonato.

ARRITMIAS

RELACIONADAS CON:

- Isquemia del miocardio.
- Hipertensión arterial.
- Pericarditis.
- Trastornos hidroelectrolíticos.
- Uso de glucosidos cardiacos.

FACTORES PREDISPONENTES:

- Preparaciones digitalicas.
- Cambios en el equilibrio hidroelectrolítico y ácido base en pacientes que reciben digitalicos.
- Hipocalcemia e hipomagnesemia.
- Aumento o disminución de la oxigenación del miocardio.

CONVULSIONES

RELACIONADAS CON:

- Lesión primaria del sistema nervioso central.
- Enfermedades microvasculares.
- Encefalopatia metabolica.
- Sepsis.
- Azoemia severa.

CRISIS HEMOLITICAS

Se presenta cuando el líquido dializante no ha sido bien preparado y queda hipotónico. También puede provocarse por contaminación del dializante con formol, cloro, cloramina, cobre y nitratos o por la bomba de sangre descalibrada con rompimiento de globulos rojos o por descompostura del termostato ocasionando un exceso de temperatura del líquido de diálisis. La alteración se detecta por la presencia de sangre con aspecto de agua de jamaica o de color rojo escarlata, sensación de calor intenso, arritmia, taquicardia, dolor lumbar y disnea.

La conducta adecuada para corregir este problema es;

- Pinzar la línea venosa para que la sangre no pase al paciente.
- Cambio del dializador de la línea.
- Corregir la causa que ocasiono la hemolisis.
- Continuar la diálisis con el fin de lograr extraer hemoglobina libre y disminuir la hipercalcemia y así mismo las posibilidades de muerte.

EMBOLIA GASEOSA

Es una complicación que ocurre cuando existe un defecto en el procedimiento que da lugar a entrada de aire en las líneas venosas y de esta a la circulación sanguínea; puede causar la muerte a través de isquemia miocárdica o cerebral. Se detecta por la presencia brusca de disnea, tos, dolor torácico y convulsiones. Su manejo consiste en:

-Colocar rápidamente al paciente en decubito lateral izquierdo.

-Mantener los pies más altos que la cabeza.

-Administrar oxígeno.

-Administrar broncodilatadores.

HEMORRAGIAS

Generalmente se debe a exceso de administración de heparina o bien a defectos de coagulación, se detecta por observación directa cuando la hemorragia es externa y por hipotensión cuando es interna. En caso de que el origen sea por efecto excesivo de heparinización sera necesario administrar sulfato de protamina.

CALAMBRES

El origen es desconocido, pero se detecta que los principales factores predisponentes son: hipotensión, pacientes por debajo de su peso seco y uso de dializante bajo en sodio. En relación con la hipotensión es preciso señalar que los calambres pueden persistir aun despues de haberse corregido, se presentan también en relación con ultrafiltración intensa, generalmente ocurren en el periodo final de la diálisis.

TRATAMIENTO

Cuando se asocia a hipotensión, esta última suele responder a la infusión de solución salina isotónica, sin embargo, los calambres suelen persistir, por ello se prefiere el uso de glucosa o salina hipertónica, al mismo tiempo que reducir la presión de ultrafiltración, poner al paciente en posición de Trendelenburg y aumentar la concentración de sodio del dializante cuando es factible.

PREVENCIÓN

- Evitar los episodios de hipotensión.
- Aumentar la concentración de sodio hasta 145 mEq/Lt en caso de normotensión sin insuficiencia cardíaca.

SÍNDROME DE DESEQUILIBRIO

Es un cuadro de alteraciones sistémicas y neurológicas, a menudo se presenta durante o poco después de las primeras diálisis en pacientes muy urémicos.

Sus manifestaciones iniciales comprenden:

- Nausea.
- Vomito.
- Intranquilidad.
- Cefalea.
- Desesperación.
- Temblor.

-Convulsiones.

-Omnubilación.

-Coma.

ETIOLOGIA:

Se piensa que puede deberse a desequilibrio osmolar, electrolítico o ácido base en las neuronas.

TRATAMIENTO:

Las molestias leves se tratan sintómicamente. en casos más graves debe suspenderse la diálisis y dar tratamiento hipertónico con glucosa y manitol.

PREVENCION:

-Evitar diálisis muy energicas en pacientes muy urémicos.

-Evitar dializante con bajo sodio.

NAUSEAS Y VOMITO

Su origen es multifactorial. En pacientes estables se asocia a hipotensión, siempre se deberá considerar la posibilidad de enfermedad ácido-peptica y sangrado de tubo digestivo. Se observa más frecuentemente en pacientes que ingieren alimentos durante la diálisis.

TRATAMIENTO:

El primer paso es tratar la hipotensión y si la náusea persiste puede administrarse un antiemético aunque este puede aumentar el riesgo de hipotensión.

PREVENCIÓN:

- Cambiar de dializante con base de bicarbonato.
- Hacer diálisis suaves (filtros pequeños y flujos bajos).

PRURITO

Es una queja frecuente, que generalmente se inicia con el síndrome urémico prediálisis. Generalmente se localiza en tronco y extremidades y en ocasiones se asocia a hiperpigmentación en las áreas afectadas. Aumenta en verano y frecuentemente es episódica.

ETIOLOGÍA:

Permanece oscura, la xerosis (piel reseca), ciertamente contribuye en algunos casos, puede resultar de atrofia de glándulas sebáceas y de la porción secretora y ductal de las sudoríparas. La piel reseca siempre debe lubricarse, aunque generalmente tal medida es de poca utilidad. La hipervitaminosis y el hiperparatiroidismo también son causa de prurito.

TRATAMIENTO:

En algunos pacientes a funcionado la administración intravenosa de lidocaina pero con alto riesgo de desarrollar hipotensión.

Los antihistaminicos son los más preescritos pero con el inconveniente del efecto sedante.

CONTROL DE INFECCIONES EN HEMODIALISIS

RIESGO OCUPACIONAL

En un informe del Centro de Control de Enfermedades de Atlanta en EEUU realizado en 1976, se detecto la presencia de antígeno, de superficie en un 14 y 16% de dentistas y médicos respectivamente en comparación con un 4% de donadores de sangre por primera vez. La prevalencia de antígeno de superficie en médicos, dentistas y donadores de sangre por primera vez fueron del 0.8, 1.7 y 0.3% respectivamente. La prevalencia de marcadores de virus de la hepatitis B en personal de hospitales, escuelas y centros médicos urbanos varia de 10 a 25%. En México un estudio realizado por el Instituto Nacional de Nutrición a médicos residentes de varios sitios hospitalarios encontro una prevalencia del 3%.

La OMS estima que la incidencia entre el personal médico y auxiliar es de 3 a 6 veces mayor que en otras profesiones. La tasa de infección de trabajadores de salud se relaciona estrechamente con la duración del empleo y puede llegar de 0.6 a 1.4% por año de trabajo en un hospital de un país endémico. La incidencia de infección de hepatitis B entre empleados hospitalarios parece estar disminuyendo debido a mejores procedimientos de control de infección así como a la disponibilidad de vacunas.

UNIDADES DE HEMODIALISIS

La alta incidencia de hepatitis viral en unidades de hemodiálisis, fué reconocida en 1980 por Ringertz y Nystrom. A comienzos de la década de los 70's la incidencia de infecciones en personal y pacientes de estas unidades fué del 3.4 y 4.4% personas/año. A mediados de la década de los 70's se estima que el 6.2% de los pacientes y el 5.2% del personal contraerían la infección de hepatitis B en un año de trabajo en la unidad de hemodiálisis.

La presencia en sangre del virus de la hepatitis B es relativamente común en pacientes en hemodiálisis, si bien los pacientes positivos para antígenos de superficie en una serie de 101 pacientes en hemodiálisis crónica no fué significativamente diferente de pacientes negativos para el antígeno en términos de morbilidad, internamiento o mortalidad.

El principal modo de transmisión es por contacto con sangre o suero de estos pacientes, si bien, no todos los casos pueden explicarse sobre la base de esta exposición.

La contaminación ambiental también puede ser importante ya que el antígeno de superficie puede permanecer viable hasta por 7 días en perillas de control de aparatos, portasueros, lapices, marcadores, paredes y superficies de aparatos. el riesgo es obviamente alto en estas áreas y es necesario llevar una técnica aséptica estricta.

Actualmente la hepatitis no A no B es la causa más común del centro de diálisis. Si bien los pacientes que desarrollan hepatitis reciben transfusiones con mayor frecuencia que los controles, la ocurrencia de hepatitis no A no B en pacientes que no reciben hemoderivados es un argumento a favor de la importancia del centro de diálisis en la transmisión de infecciones.

**LAS MEDIDAS DE CONTROL PARA LIMITAR LA HEPATITIS
EN UNIDADES DE DIALISIS INCLUYEN:**

AREA

- a).-La unidad de diálisis debe ser parte separada del hospital de preferencia con acceso limitado.
- b).-Debe haber instalaciones sanitarias separadas para el personal y para los pacientes.
- c).-En diálisis los portadores de antígenos de superficie deben ser separados de los pacientes negativos mediante habitaciones y aparatos diferentes.

VIGILANCIA

- a).-Debe haber vigilancia de pacientes y empleados de los hospitales de hepatitis viral para identificar cambios en la tasa de incidencia.
- b).-Todos los pacientes y el personal negativo para antígeno de superficie en centros de hemodiálisis, deben ser sometidos para evaluación serológica para antígeno de superficie de 1 a 6 meses dependiendo de la incidencia de base.

PRACTICA DE HIGIENE

- a).-En las unidades de diálisis debe usarse ropa quirúrgica y guantes desechables que no deben emplearse fuera del área; además emplearse protectores para ojos en los sitios como las salas de lavado.

- b).-No se debe comer, beber o fumar en la unidad de Hemodiálisis.

- c).-Debe mantenerse una escrupulosa higiene personal, esto incluye no rascarse la nariz, cabeza, no morder el lápiz o las uñas.

- d).-Deben seguirse procedimientos estrictos de lavados de mano con un surtidor de jabón operado a pedal o rodillas.

- e).-Se deberá usar guantes desechables para cada paciente.

- f).-Se debe seguir una rutina estricta de limpieza y procedimiento de desinfección de las esquinas.

PRACTICAS DE LABORATORIO.

- a).-Debe etiquetarse todas las muestras de sangre con avisos de potencialmente contaminados.

- b).-No deben volverse a cubrir las agujas usadas. Estas y todo el material punzocortante deben depositarse en recipientes especiales de paredes firmes y bocas anchas y ser incinerados.**

- c).-En el laboratorio de muestras de sangre deben pipetearse y no verterse estas; los tapones deben girarse suavemente para evitar la producción de aerosol. el pipeteo no debe hacerse con la boca.**

- d).-Deben utilizarse tecnicas automatizadas toda vez que sea posible y debe haber un área especial para analizar las muestras de antígeno de superficie.**

OTRAS

- a).-Todo material contaminado debe ser incinerado.**

- b).-Toda superficie que se contamine con sangre debe lavarse con hipoclorito de sodio al 0.55 o al 1%.**

- c).-Debe tenerse sumo cuidado en limpiar y esterilizar el equipo de diálisis no desechable como el manómetro de presión venosa.**

- d).-De ser posible deberá utilizarse material desechable.**

- e).-No se debe compartir material entre pacientes.**

VACUNAS

- a).-El personal sin anticuerpos contra el antígeno de superficie de virus de la hepatitis B deberá recibir 3 dosis (0,1 y 6 meses) de vacunas y verificar la formación de anticuerpos cada 8 meses, en caso negativo deberá recibir un refuerzo más.
- b).-Los pacientes sin anticuerpos contra el antígeno de superficie del virus de la hepatitis B deberán recibir 3 dosis dobles de vacuna (2 ml) inicial, al mes, al 2° y 6° mes; en caso de falta de formación de anticuerpos se debe dar una dosis doble (2 ml) más 6 meses más tarde y mejorar el estado nutricional con suplementos de Zinc. La vacuna se debe aplicar 1 ml en cada uno de los músculos deltoides. Se debe verificar el nivel de anticuerpos cada 6 meses y si es necesario, dar una nueva dosis de anticuerpos de refuerzo, en caso de permanecer sin respuesta formadora de anticuerpos debe verificarse antígeno de superficie de hepatitis B cada mes.

INFECCIONES EN HEMODIALISIS

La hemodiálisis tiene más de 30 años de haberse desarrollado y ha mejorado radicalmente, el pronóstico de los pacientes con Insuficiencia Renal; pero las complicaciones infecciosas continúan siendo la causa principal de morbimortalidad en ellos.

Una explicación para la alta tasa de infecciones lo constituye la alteración del sistema inmune, que caracteriza a la uremia y a los pacientes en hemodiálisis. Evidencias, de la alteración del sistema inmune se manifiestan ; porque cursan con diversas alteraciones de la inmunidad medida por células y de la función de polimorfonucleares.

ALTERACIONES DE LA INMUNIDAD MEDIDA POR CELULAS EN HEMODIALISIS

Los pacientes en hemodiálisis presentan disminución de la inmunidad medida por células, pues en ellos es frecuente encontrar disminución de la respuesta huésped contra injerto, respuesta alterada contra algunas infecciones y tumores. En la población de hemodiálisis hay una alta incidencia de hepatitis y estos pacientes tienen elevaciones menores pero más prolongadas de las transaminasas, a menudo sin ictericia y un alto porcentaje evoluciona hacia la cronicidad o quedan como portadores crónicos asintomáticos.

Muchos autores han demostrado alteraciones linfocíticas, para explicar estos fenómenos incluyendo disminución de linfocitos periféricos, linfocitos T o de

linfocitos ayudadores con aumento de supresores con reducción de la relación OKT4/OKT8. También se a descrito la disminución de linfocitos B o disminución de la producción de anticuerpos como lo indica la respuesta irregular a diferentes vacunas como la vacuna contra la hepatitis B. Estas alteraciones inmunologicas son debidas a uremia, a la interacción con la membrana de hemodiálisis y al deterioro del estado nutricional del paciente en hemodiálisis como el deficit de Zinc. Todas estas alteraciones son reversibles cuando el paciente se encuentra adecuadamente diálizado.

DISFUNCION DE POLIMORFONUCLEARES EN HEMODIALISIS

La interacción de membranas de hemodiálisis como el cuprofan y granulocitos dan lugar a neutropenia transitoria, disfunción pulmonar e hipoxia durante la primera hora de cada sesión, estas alteraciones se corrigen parcialmente con membranas más biocompatibles como las de polisulfona. A largo plazo pueden producir incremento de los niveles sericos de beta2 microglobulinas que induce Amiloidosis. Estas alteraciones secundarias a alteración de la vía alterna del complemento ya que la membrana de cuprofan genera fragmentos de C5 que induce a activación de granulocitos con agregación de los mismos, liberación de enzimas, producción de radicales superoxido e interacción granulocito-endotelial. También se ha demostrado la disminución de la capacidad fagocitica de los mismos.

TIPOS DE INFECCION EN HEMODIALISIS

ACCESOS VASCULARES Y BACTEREMIAS:

El acceso vascular para hemodiálisis es fuente de infección y a pesar de su extenso uso continua siendo el principal punto de origen de las bacteremias, siendo estas más frecuentes en diabeticos y en pacientes mayores de 65 años. Ocurre tanto en fistulas arteriovenosas internas con o sin injertos sinteticos. Cabe señalar que el paciente infradiálizado tiene tendencia a la mala cicatrización lo que constituye una entrada fácil para los patogenos.

Un porcentaje mayor de las bacteremias se asocia a la presencia de infección superficial del orificio de entrada o al uso del catéter para otros fines diferentes a la hemodiálisis. Los agentes causales de infecciones del catéter son el *Staphylococcus aureus*, el *Staphylococcus epidermis* y *Escherichia coli*.

Las bacteremias generalmente responden bien a tratamientos de dos a tres semanas con antimicrobianos. Pero el uso estricto de técnicas asepticas en la instalación y manejo del catéter, la aplicación de desinfectante local sobre el sitio de salida del catéter venosos y el uso exclusivo para hemodiálisis son la mejor forma de evitar colonización bacteriana del mismo.

ENDOCARDITIS:

El germen causal más frecuentemente encontrado ha sido el *Staphylococcus aureus* y el catéter venoso para hemodiálisis en el sitio de origen es más frecuente.

OSTEOMIELITIS:

El acceso vascular es la fuente de infección y el *Staphylococcus aureus* es el causal más frecuente. Los síntomas son inespecíficos como febrícula, malestar general y pérdida de peso. Es más común en vertebras y costillas, también en extremidades superiores e inferiores. el tratamiento requiere cobertura antimicrobiana a largo plazo y debridación quirúrgica temprana.

TRACTO RESPIRATORIO:

Los pacientes infradiálizados tienen tendencia a las infecciones respiratorias pues se ha descrito que los pacientes urémicos cursan con secreciones más espesas, engrosamiento de septo alveolar con membrana de apariencia hialina, exudado fibrinoso intraalveolar y disminución de la depuración pulmonar de Staphylococcicoagulasa positivo probablemente por alteración del movimiento mucosiliar o alteración de los macrofagos alveolares acentuados por la activación y depresión transitoria del sistema del complemento que ocurre durante la diálisis.

TRACTO GASTROINTESTINAL:

Keane informo que el tracto gastrointestinal es la fuente más frecuente de bacteremia no relacionado al acceso vascular. La tendencia de las bacterias intestinales para causar infecciones extraintestinales puede relacionarse a defectos ulcerativos en la barrera de la mucosa que se encuentra a lo largo de todo el tubo digestivo sobre todo en paciente infradiálizados o con deterioro nutricional.

TRACTO URINARIO:

La infección urinaria siempre debe tratarse en los pacientes en hemodiálisis pues en ocasiones da lugar a cistitis purulenta con septicemia sobre todo en pacientes con riñones poliquísticos. Si se complica con absceso perinéfrico se requiere nefrectomía.

HEPATITIS EN HEMODIALISIS

La hepatitis viral es indudablemente el problema más grave de infección asociada con hemodiálisis crónica, presentándose no solo en pacientes sometidos al procedimiento, sino también en el personal que los maneja. Su origen es generalmente la sangre que se les transfunde.

La hepatitis puede manifestarse con todo su cuadro clínico y de laboratorio característico, o el paciente puede permanecer asintomático y sólo detectarse el problema por alteraciones de laboratorio; aunque en general, tienen menor elevación de transaminasas pero menos prolongadas y menos frecuentemente desarrollan ictericia. Aunque la frecuencia exacta se desconoce, se acepta que más del 20% desarrollan hepatopatía crónica.

Las hepatitis se asociaron a la diálisis desde los primeros años en que se conto con este procedimiento. Entonces, cuando todavía no se habían desarrollado las pruebas serológicas para la detección de hepatitis, los procedimientos requerían de purgar el material para la hemodiálisis con sangre proveniente de transfusiones, además el paciente requería de frecuentes transfusiones para corregir la anemia. Se consideraba que los pacientes estaban permanentemente infectados y que el problema se resolvería disminuyendo al mínimo las transfusiones e introduciendo material para la hemodiálisis que requería pequeños volúmenes de cebado. En realidad, el cumplimiento de estas suposiciones no ha abatido la incidencia de hepatitis. Al eliminar la infección por el virus de la hepatitis B de las transfusiones ha dejado de manifiesto el problema de la hepatitis por virus C, infecciones que frecuentemente evolucionan a la forma crónica. La alta frecuencia de hepatitis y de portadores del antígeno, indica una mayor incapacidad de los pacientes para eliminar el virus.

Hay varios tipos de virus. son de distribución universal. El virus A, es de transmisión fecal-oral es muy raro en hemodiálisis. El virus B se transmite por vía hematogena y puede permanecer viable hasta por una semana en sangre seca. La hepatitis no A no B comprende una variedad de agentes virales causales incluyendo el virus C, el virus Epstein-Bart y el citomegalovirus.

HEPATITIS B

Los pacientes en hemodiálisis por requerir transfusiones y punciones venosas repetidas, tienen alto riesgo de infección por virus de hepatitis B y están predispuestos a ser portadores y desarrollar hepatopatía crónica. En general la incidencia de hepatitis B ha tendido a disminuir desde que se determina de manera sistemática el virus de la hepatitis B en los donadores de sangre.

Las medidas profilácticas para la hepatitis son: Efectuar el procedimiento con guantes de hule, uso de cubreboca y bata de manga larga, evitar al máximo el contacto con la sangre, no tomar líquidos o alimentos durante la diálisis, lavado de manos con solución de yodo, aseo cuidadoso del interior y exterior de las máquinas con hipoclorito de sodio, la verificación periódica de transaminasas y antígenos, anticuerpos de hepatitis y control estricto de transfusiones.

HEPATITIS NO A NO B

A pesar de la disminución de la hepatitis B en las unidades de hemodiálisis, la incidencia de elevación aguda de transaminasa no ha demostrado una disminución en paralelo.

La forma mejor conocida de transmisión es por transfusión de sangre o sus derivados, también se transmite por inoculación de material contaminado y por ello es frecuente en drogadictos hemodialisados, receptores de trasplante renal y trabajadores sanitarios expuestos a contacto con sangre contaminada.

MEDIDAS DE CONTROL

- 1.-El personal debe lavarse las manos antes y después de tocar al paciente.
- 2.-Se debe utilizar guantes y batas dentro de la unidad. No comer ni tomar líquidos mientras se vista la ropa de protección.
- 3.-Etiquetar toda la muestra potencialmente infectante y no pipetear directamente con la boca.
- 4.-El material contaminado debe ser esterilizado o incinerado.
- 5.-Tener mucho cuidado con el aseo y desinfección del material que no se pueda esterilizar en el autoclave.
- 6.-No recolocar la cubierta de las agujas empleadas las cuales deben desecharse en recipientes específicos.

- 7.-Evitar mantener pinzada la línea por tiempo prolongado, ya que al hacerlo mantiene presión y al despinzarla produce aerosoles.**
- 8.-Las superficies contaminadas con sangre deben lavarse y desinfectarse con hipoclorito de sodio al 1%.**
- 9.-De preferencia usar máquinas exclusivas para estos pacientes.**
- 10.-Investigar el VIH en todos los pacientes que requieran hemodiálisis.**

DIALISIS A PACIENTES CON SINDROME DE INMUNODEFICIENCIA ADQUIRIDA

El agente causal del SIDA, esta constituido por un retrovirus que afecta específicamente un grupo de linfocitos, los linfocitos T ayudadores e inductores, produciendo destrucción y muerte de estas células, este agente, a sido aislado en diferentes fluidos y secreciones del organismo (sangre, semen, orina, secreción vaginal, líquido cefalorraquideo, saliva), así como a nivel de diferentes tejidos (médula osea, ganglios linfáticos, bazo, cerebro, tejido nervioso). La depleción de los linfocitos T, trae como consecuencia serias alteraciones en los mecanismos inmunes de defensa del organismo aumentando en forma muy significativa la suceptibilidad a infecciones por agentes oportunistas (bacterias, protozoarios, hongos), los cuales son responsables de su muerte.

La presencia del VIH en un paciente puede ser demostrada serológicamente a través de la existencia de anticuerpos en contra del VIH. Actualmente se emplean dos tecnicas para demostrar la existencia de estos anticuerpos, que son el método de Eliza y el método de la Inmunoelectrotransferencia.

La presencia de nefropatia relacionada al SIDA, el desarrollo de la insuficiencia renal aguda en el transcurso de la enfermedad y el gran número de pacientes portadores del VIH que en algún momento pueden cursar con insuficiencia renal crónica terminal independiente mente del SIDA, obligan al personal que manejan las unidades de diálisis peritoneal y hemodiálisis a tener un conocimiento adecuado sobre el manejo de estos enfermos y las precauciones necesarias para evitar el contagio.

En terminos necesarios podemos decir que los lineamientos de manejo son similares a los que se llevan a cabo con los pacientes portadores del virus de la hepatitis B para evitar su diseminación. La virulencia del VIH es mucho menor al del virus del hepatitis B de tal suerte, que las posibilidades de transmisión de paciente a personal son mínimas con los cuidados descritos.

La reutilización de dializadores y líneas en estos enfermos es motivo más de controversia. Tomando en cuenta las características infectantes de los virus de la hepatitis B y VHI se piensa que este tipo de procedimiento puede ser empleado en pacientes cero positivo para VIH y evitar de esta manera el incremento de los costos de atención.

Surge la necesidad de clasificar a los pacientes con SIDA de acuerdo al grado de avance de su enfermedad y al tipo de su nefropatía en pacientes con síndrome flórido, pacientes con Insuficiencia Renal Aguda secundaria a nefrotóxicos y pacientes en hemodiálisis con reacción cero positivo para VIH. En cuanto a los pacientes con síndrome flórido, la experiencia de la mayor parte de los autores, es que la diálisis no prolonga la vida de estos enfermos además de que se asocia a multiples complicaciones técnicas debido a las pésimas condiciones generales en las que se encuentran estos pacientes de tal suerte que no se recomienda este procedimiento en las etapas tan avanzadas de la enfermedad. Los pacientes con SIDA e Insuficiencia Renal Aguda se encuentran en una situación bastante diferente en cuanto a que generalmente la enfermedad no esta tan avanzada, el problema renal no es tan momentaneo y generalmente relacionado con el uso de procedimientos de diagnóstico y terapéuticos, que producen disminución transitoria de la función. En este grupo de enfermos, la diálisis ha obtenido buenos resultados con recuperación de la función

renal y sobrevida adecuada de los enfermos, resultados que han llevado a estos autores a recomendar este tratamiento en casos agudos.

Otro grupo a analizar, es el de los pacientes uremicos crónicos que de alguna manera se infectan de VIH. Actualmente se carece de información sobre la posible evolución de estos pacientes en cuanto a su pronóstico y a la posibilidad de que desarrollen un cuadro flórido de la enfermedad. Un hecho bien establecido es que no son candidatos a trasplante renal y por lo tanto, esto los excluye en cierto tipo de programas. Esta exclusión no significa retirarlos en forma definitiva de un programa de diálisis y su situación requiere por lo tanto de un estudio cuidadoso. Es importante mencionar al respecto de estos pacientes, que el hecho que un número grande de ellos ha sido muchas veces sometido a transfusión los situa en el grupo de alta frecuencia de seropositividad para el VIH cuando se analiza con el método de Eliza de tal suerte que es importante corroborar con otros métodos la existencia de seropositividad ya que importantes desiciones pueden ser tomadas en base a estos resultados.

Un último grupo, a considerar, serian aquellos con infección por el VIH que cursan asintomaticos; pero por cualquier motivo desarrollan Insuficiencia Renal, más frecuentemente aguda a consecuencia de alguna enfermedad o procedimiento diagnóstico o terapéutico no asociado a la infección viral.

Para disminuir riesgos seria conveniente que en todos los pacientes que requieran hemodiálisis se investigue la posibilidad de infección por VIH.

Las recomendaciones de manejo seran respetadas escrupulosamente. Un punto no menos importante para la atención de estos enfermos es transmitir la seguridad necesaria al personal paramédico en cuanto a la ausencia de riesgo en el manejo de estos pacientes para evitar de esta manera el rechazo a un enfermo portador de un padecimiento grave que requiera de su ayuda.