

HEMODIÁLISIS:

Es una técnica que sustituye las funciones principales del riñón, haciendo pasar la sangre a través de un filtro (dializador).



objetivo:

Son extraer las sustancias nitrogenadas tóxicas de la sangre y retirar el exceso de agua junto con tratar de mejorar la calidad de vida del paciente, además de:

- Prolongar la vida.
- Prevenir la aparición de sintomatología urémica.
- Mantener un balance nitrogenado y una ingesta calórica adecuada.
- Optimizar la calidad de vida.



Tratamiento de hemodiálisis:

- El grado de funcionamiento de sus riñones.
- Cuanto peso liquido aumenta de un tratamiento a otro.
- Su peso.
- Cuanto producto de desecho tiene en la sangre.
- El tipo de riñón artificial que use su centro de diálisis.





- Mediante las técnicas de depuración sanguínea extracorpórea es posible tratar procesos agudos o crónicos.
- Los procesos agudos requieren un número limitado de sesiones de hemodiálisis, hemoperfusión o inmuoabsorción/plasmaféresis; por tanto, el acceso vascular puede ser cualquier acceso temporal que aporte un flujo sanguíneo suficiente para la técnica a realizar y para que ésta pueda ser practicada ante la situación clínica del paciente.
- Una vez establecida la necesidad transitoria de tratamiento, el acceso puede realizarse mediante punción directa e inserción de un catéter apropiado, con ayuda de una guía, en cualquiera de las venas de gran calibre fácilmente abordables, como femoral, subclavia o yugular.
- Si la recuperación completa de la función renal no está suficientemente clara, se debe tratar al paciente como un futuro paciente crónico; en este caso se deben prohibir tanto las punciones como las perfusiones intravenosas en los vasos de ambos miembros superiores, intentando evitar los accesos vasculares temporales mediante catéteres implantados en la vena subclavia, debido a la elevada frecuencia de trombosis de las mismas que pueden repercutir negativamente sobre futuros accesos vasculares realizados sobre territorios dependientes de ellas.



Accesos venosos temporales

- Vena femoral: .
- Vena yugular:
- Vena subclavia:



Complicaciones comunes de los accesos vasculares centrales


- El sangrado: Éste puede ser debido a desconexiones accidentales, pérdida de los sistemas de taponamiento, rotura o laceraciones del catéter y heparinización excesiva para su anticoagulación.
- La infección relacionada con el catéter es otra complicación frecuente, manifestándose como infección del orificio de entrada del catéter y/o bacteriemia.
- En ocasiones, pueden aparecer trombos intraluminales o situados alrededor del catéter, que pueden llegar a embolizar distalmente. Se han descrito incluso infartos cerebrales secundarios a trombos paradójicos en caso de foramen oval patente.
- Otra complicación asociada con la inserción de catéter en una vena central es el desarrollo de estenosis venosa central. Esta complicación aparece con más frecuencia tras la inserción en la vena subclavia (40-50% en algunos estudios) que en la vena yugular (10%).



Accesos vasculares permanentes

Catéter percutáneo permanente

- Inicialmente, este tipo de catéter se utilizó como acceso vascular de duración intermedia mientras tenía lugar la maduración de la fístula endógena.
- Actualmente, también se indica como acceso vascular permanente en pacientes con insuficiencia renal crónica, sin posibilidad de acceso subcutáneo permanente (fístula arteriovenosa interna o injerto arteriovenoso) y en los que la diálisis peritoneal está contraindicada.
- Este catéter venoso central de doble luz o dos catéteres de una luz se construyen con silastic/silicona, que es menos trombogénico que el polietileno, se insertan generalmente en la vena subclavia o yugular a través de un túnel subcutáneo y mediante brazaletes (cuffs) se fijan a las estructuras adyacentes.
- Las principales desventajas de los catéteres permanentes son la mayor morbilidad por infección o trombosis del catéter, el riesgo de estenosis venosa central, y los bajos flujos sanguíneos que disminuyen la dosis de diálisis.



Complicaciones de las fistulas arteriovenosas internas

- Disminución del flujo sanguíneo
- Trombosis y estenosis
- Infección
- Isquemia
- Insuficiencia cardiaca
- Edema de la mano: Sx de hipertensión venosa
- Aneurisma y pseudoaneurisma

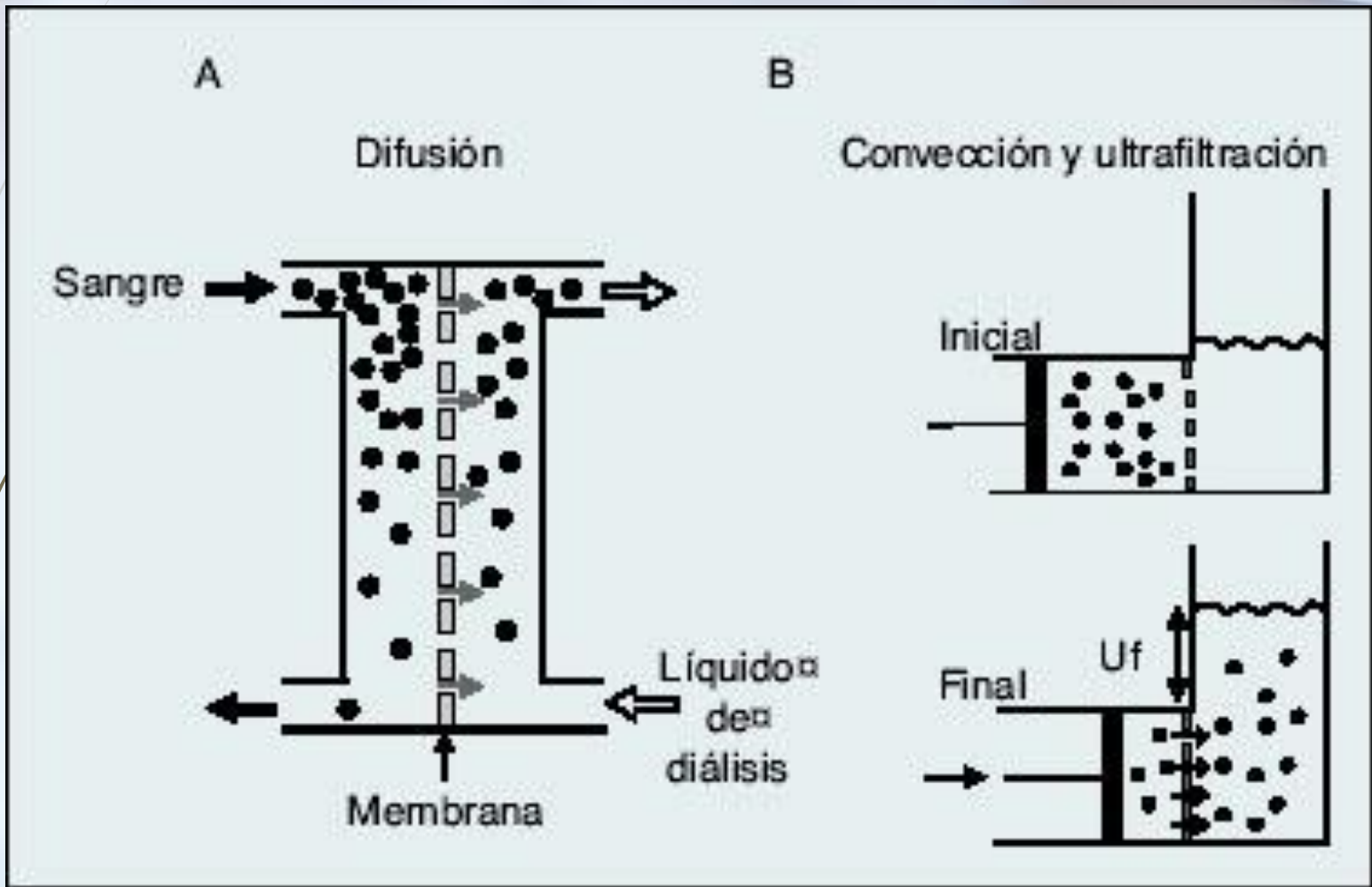


Aspectos técnicos de la hemodiálisis

- Aunque existen diferentes técnicas de hemodiálisis, todas ellas tienen en común el realizar la depuración de la sangre mediante un sistema extracorpóreo, por el que se eliminan las sustancias tóxicas y se corrigen las alteraciones electrolíticas, el desequilibrio ácido-base y la sobrecarga de volumen.

Principios físicos de la diálisis

- La diálisis es un proceso mediante el cual se intercambian bidireccionalmente el agua y los solutos entre dos soluciones de diferente composición y que están separadas entre sí por una membrana semipermeable. Esta membrana permite el paso de agua y moléculas de pequeño y mediano peso molecular (hasta 50.000 Daltons), pero impide el paso de la albúmina (69.000 Daltons) o moléculas de mayor peso molecular y células. Durante la diálisis, la sangre del paciente entra en contacto con una membrana, por cuya superficie opuesta circula un líquido de diálisis.
- La composición del líquido de diálisis favorece la depuración de las sustancias acumuladas en la sangre, a la vez que aporta al paciente otros elementos, como el bicarbonato (transporte bidireccional).
- Los solutos y el agua se transportan a través de una membrana por dos mecanismos básicos: la difusión y la convección.





El líquido de diálisis

- El líquido de diálisis está constituido fundamentalmente por agua, iones (Na, K, Cl, Ca, Mg), glucosa y un alcalinizante (acetato o bicarbonato) a 37 °C. Se genera durante la hemodiálisis a partir de soluciones concentradas que se diluyen con agua previamente tratada y desionizada mediante ósmosis inversa.
- La solución de diálisis contiene generalmente 138-143 mmol/l de sodio y 1,5-2 mmol/l de potasio. El calcio en el líquido de diálisis oscila entre 1,25 y 1,75 mmol/l (2,5-3,5 mEq/l) y el magnesio, 0,5-1 mmol/l.
- La glucosa se mantiene a una concentración entre 100 y 150 mg/dl. Es posible individualizar la composición del líquido de diálisis en determinados pacientes, así como variar la concentración de sus componentes durante la sesión mediante perfiles específicos (perfiles de sodio), con el fin de mejorar la tolerancia cardiovascular en pacientes con hipotensiones frecuentes y graves.



Anticoagulación

- Durante la circulación extracorpórea de la sangre se activa la vía intrínseca de la coagulación, por lo que es necesario mantener anticoagulado al paciente durante la hemodiálisis.
- El anticoagulante más utilizado es la heparina sódica intravenosa, administrada habitualmente mediante un bolo inicial y otros posteriores o bien en perfusión continua con bomba.
- Otras alternativas son las heparinas de bajo peso molecular, cada vez más utilizadas por su menor riesgo de sangrado, aunque con mayor coste y más duración de la anticoagulación.
- Es útil también en pacientes con alto riesgo de sangrado, en los que se puede emplear igualmente la heparina sódica en dosis baja. En última instancia, es posible la diálisis sin anticoagulantes con control del tiempo de coagulación y lavados frecuentes del dializador.



Técnicas de diálisis

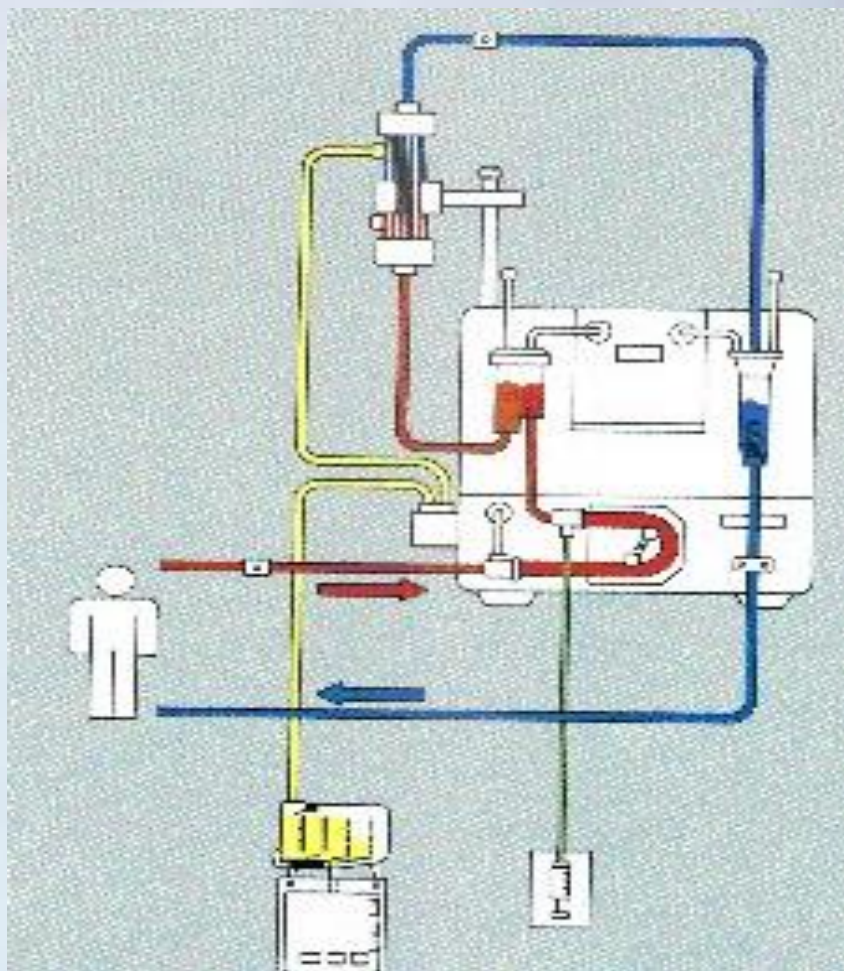
Hemodiálisis convencional

- Ha sido la técnica más extendida durante años y utiliza dializadores de baja permeabilidad (celulósicos) y superficie media (1,2-1,6 m²), flujos de sangre entre 200 y 300 ml/min, flujo de líquido de diálisis a 500 ml/min y acetato o bicarbonato como alcalinizantes.
- No requiere monitores sofisticados ni cuidados especiales en el tratamiento del agua de diálisis. Sin embargo, la tolerancia del paciente es mejorable y la eficacia depuradora, especialmente de moléculas medianas, es limitada, lo que ha llevado al desarrollo de otras modalidades de diálisis más eficientes y con mejor tolerancia.
- Estas técnicas son más sofisticadas y, generalmente, de mayor coste, por lo que su empleo está más limitado a determinados centros y pacientes concretos. Las más importantes son la hemodiálisis de alta eficacia y alto flujo, la hemofiltración y las diferentes variantes de la hemodiafiltración.



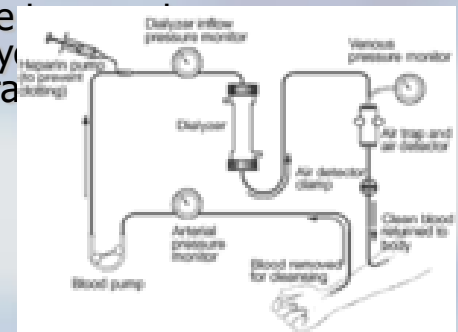
Hemofiltración

- En esta técnica, la transferencia de agua y solutos se realiza exclusivamente mediante transporte convectivo. No existe transporte difusivo, ya que no hay líquido de diálisis circulando en sentido contrario a la sangre.
- La hemofiltración emplea membranas de muy alta permeabilidad. Para que el aclaramiento de sustancias tóxicas mediante convección sea adecuado, debe ultrafiltrarse un volumen de plasma elevado (alrededor de 120-150 ml/min). Como alcalinizante se utiliza el lactato, que se metaboliza a bicarbonato a nivel hepático y muscular.
- Con la hemofiltración, la depuración de moléculas de tamaño medio y alto es excelente, pero las de bajo peso molecular es reducida. A pesar de ello, los pacientes tratados con esta técnica presentan una buena situación clínica y una tolerancia cardiovascular superior a la hemodiálisis. Entre sus inconvenientes, aparte de la ausencia de difusión, se encuentran el ser aplicable sólo a pacientes con accesos vasculares adecuados, el control preciso de la tasa de ultrafiltración y de reposición y el elevado coste.
- Esta modalidad se utiliza en el 0,5% de los pacientes y, aunque su uso es restringido, sigue siendo útil en lugares donde no es posible disponer de agua tratada para generar líquido de diálisis (unidades de cuidados intensivos, cámaras de aislamiento de pacientes, sala de urgencias, etc.). Otra ventaja es que el circuito es totalmente desechable, disminuyendo el riesgo de transmisión de infecciones. La hemofiltración es la base del tratamiento de las técnicas de depuración lentas y continuas.



Hemodiafiltración


- La hemodiafiltración (HDF) es una técnica de diálisis que combina simultáneamente el transporte difusivo de la hemodiálisis convencional con el transporte convectivo de la hemofiltración, empleando una tasa de ultrafiltración elevada (40-125 ml/min). Es necesario reponer parte del volumen ultrafiltrado, generalmente, entre 4 y 30 litros por sesión. De esta forma, consigue aclarar moléculas de pequeño tamaño por difusión y de peso molecular medio y alto por convección.
- Las principales características de la HDF son el empleo de membranas de alta permeabilidad, y acceso vascular con flujo elevado.
- Como ventajas presenta una mejor tolerancia hemodinámica, mayor aclaramiento de toxinas medias y mayor eficacia depuradora, lo que permite reducir el tiempo de diálisis.
- Su inconveniente técnico es que al realizarse los dos tipos de transporte simultáneamente, conforme aumenta la convección, disminuye el transporte difusivo, pues se pierde gran parte del gradiente de concentración y el líquido de diálisis.
- Presenta además un coste elevado.





Biofiltración

- Es básicamente una hemodiafiltración simplificada, con un coste más reducido. Utiliza una membrana de alta permeabilidad (AN-69) y un volumen de ultrafiltrado de 3-4 litros y acetato o bicarbonato en el líquido de diálisis.
- El líquido de reposición es bicarbonato sódico (40-100 mEq/l).
- Esta técnica (de las primeras modalidades de HDF) supuso un avance respecto a la hemodiálisis convencional con acetato, ya que mejora la corrección de la acidosis y la tolerancia hemodinámica, evitando la retrofiltración.



Biofiltración sin acetato (AFB)

- La "Acetate Free Biofiltration" o biofiltración sin acetato es una variante de la biofiltración que no emplea alcalinizante en el líquido de diálisis.
- De esta forma, se evita el uso de acetato y los problemas derivados de la mezcla de bicarbonato.
- La pérdida de bicarbonato del paciente y la acidosis se corrigen con la infusión de un líquido de sustitución con bicarbonato sódico (166 mEq/l), generalmente entre 6 y 9 litros.
- La velocidad de infusión de este líquido se adapta a las necesidades de cada paciente, lo que es una ventaja añadida. La AFB presenta una excelente tolerancia hemodinámica.



Diálisis con doble filtro (PFD)

- Para solventar la disminución de la eficacia depuradora de la hemodiafiltración, por el empleo simultáneo de difusión y convección, se desarrolló una técnica denominada PFD ("paired filtration dialysis", diálisis con doble filtro) en la que los dos tipos de transporte se realizan por separado: la sangre circula en primer lugar por un hemofiltro (convección) y, a continuación, por un dializador (difusión) dispuesto en serie.
- La PFD consigue un aclaramiento mayor de moléculas medianas comparado con otras técnicas de HDF, y presenta una excelente tolerancia clínica y una buena corrección de la acidosis.



PFD con regeneración del ultrafiltrado

- Con objeto de reducir o evitar la infusión de líquido de sustitución existen variantes de la PFD, más simples y económicas, como la PFD-carbón o la hemofiltración con reinfusión del ultrafiltrado (HFR), en la que el plasma ultrafiltrado en la primera cámara de polisulfona de 0,5 m² se hace circular por un cartucho que contiene carbón activado y/o resinas, reinfundiéndose posteriormente a la entrada de la segunda cámara (celulosa modificada de 1,6 m²) como líquido de reposición.
- De esta forma, se simplifica la técnica, manteniéndose la eficacia depuradora. El cartucho de carbón y resinas absorbe toxinas urémicas (creatinina, ácido úrico, β 2-microglobulina) y moléculas de carácter hidrofóbico, pero no retiene Na⁺, Ca²⁺ o HCO₃⁻, aminoácidos o nutrientes endógenos que son reinfundidos de nuevo al paciente.
- Tiene como ventajas una elevada eficacia depuradora de pequeñas y medianas moléculas, ausencia de retrofiltración, mejor biocompatibilidad, reducción de costes y ausencia de pirógenos o endotoxinas en el líquido de reinfusión, junto con una buena estabilidad cardiovascular y tolerancia clínica.



Aspectos clínicos a considerar al inicio de la diálisis crónica

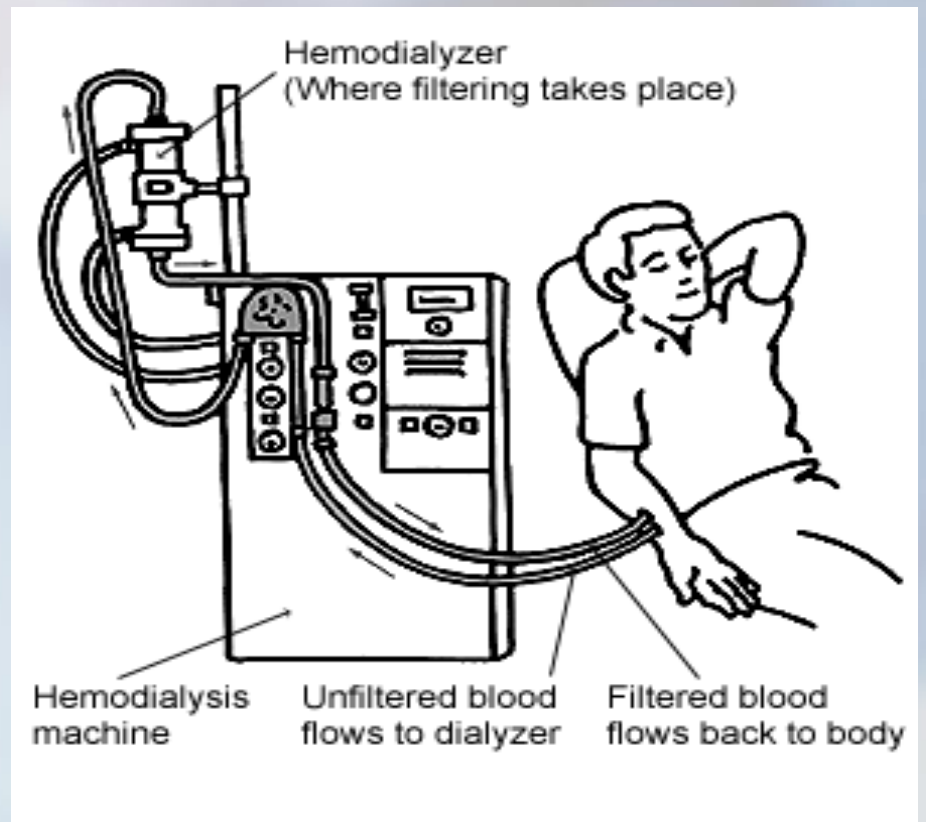
Indicaciones claras para iniciar el tratamiento crónico con diálisis son:


- la uremia grave sintomática
- la hiperpotasemia no controlable con medicación
- la acidosis metabólica grave y la sobrecarga de volumen con edema agudo de pulmón y/o hipertensión arterial refractaria.

- Sin embargo, cuando no se produce ninguna de las situaciones anteriores, el momento de abandonar el tratamiento conservador resulta más controvertido.

- En general, debe indicarse cuando el aclaramiento de creatinina (CCr) es inferior a 5-10 ml/min. Los pacientes diabéticos y aquellos que tienen factores de comorbilidad se benefician de un comienzo más precoz de la diálisis, cuando el CCr se encuentra entre 10-15 ml/min.

- No debe olvidarse que aunque la excreción urinaria de creatinina depende fundamentalmente de la filtración glomerular, una pequeña proporción es secretada por el túbulo. Esta proporción aumenta en la insuficiencia renal avanzada, incrementando erróneamente la estimación del filtrado glomerular.





Elección del tipo de hemodiálisis

Hemodiálisis de larga duración

- Si bien, inicialmente, los esfuerzos se centraron en desarrollar diálisis de alta eficacia y corta duración, el incremento del tiempo de diálisis es un aspecto que está cobrando un progresivo interés, una vez demostrada la importancia del mismo sobre la supervivencia.
- Algunos autores han defendido el uso de hemodiálisis de larga duración, con sesiones de ocho horas aplicadas tres veces en semana.
- En los pacientes así dializados se ha descrito un excelente control de la presión arterial (sólo un 3-6% de ellos requieren tratamiento hipotensor), mejoría del estado nutricional y mejor control de la anemia con disminución en los requerimientos de eritropoyetina.
- Sin embargo, su mayor ventaja es la elevada tasa de supervivencia alcanzada, que, hasta ahora, es de las mejores publicadas para los pacientes en hemodiálisis crónica.






Hemodiálisis diaria

- Otra alternativa al incremento del tiempo de diálisis es aumentar la frecuencia de las hemodiálisis a seis o siete sesiones por semana.
- Dado que el máximo aclaramiento de solutos se obtiene en las primeras horas de la sesión de hemodiálisis, cuando las diferencias de concentración son mayores, el incremento en la frecuencia de hemodiálisis consigue mejor eficacia depuradora que el clásico esquema de tres sesiones por semana, aun cuando el tiempo total semanal sea el mismo.
- Estos pacientes presentan mejor control tensional, del equilibrio ácido-base, de la anemia, del estado nutricional, del metabolismo glucídico, de la función cognitiva y de la calidad de vida.
- Se ha observado, también, una reducción de la hipertrofia ventricular izquierda, y de los niveles séricos de AGE (advanced glucosilated end products) y homocisteína





Diabetes mellitus: Constituye, igualmente, uno de los principales factores pronósticos de morbimortalidad. Los pacientes diabéticos con mayor frecuencia presentan hipotensión e intolerancia a la diálisis, problemas de acceso vascular, cardiopatía isquémica, arritmias, infecciones, malnutrición e hipoalbuminemia. Requieren, además, mayor dosis de diálisis que la población no diabética y más frecuentemente presentan enfermedad ósea adinámica.


Etiología de la IRCT (insuficiencia renal crónica terminal): Aquellas entidades clínicas en las que la afectación renal es reflejo de la afectación sistémica son las que presentan más alta mortalidad. La menor supervivencia se observa en los pacientes con VIH positivo y SIDA, mieloma múltiple, esclerodermia y amiloidosis, y está también claramente disminuida en la nefropatía diabética, nefropatía lúpica y nefroangioesclerosis. Las mejores tasas de supervivencia se observan en los pacientes con glomerulonefritis y poliquistosis renal.



Sexo y raza: La raza blanca, en general, tiene mayor mortalidad que la negra. Si bien la primera tiene mayor incidencia de diabetes y el porcentaje de pacientes de raza blanca trasplantados es mayor, lo cual dejaría en diálisis a aquellos de peor pronóstico, las diferencias persisten aun cuando se corrigen para estas covariables. Por otra parte, los varones tienen también incrementada la mortalidad con respecto a las mujeres, especialmente, la de origen cardiovascular. Además, con mayor frecuencia presentan enfermedad coronaria, cerebrovascular y vasculopatía periférica.

Patología cardíaca: La presencia de cardiopatía al comienzo de la diálisis se considera uno de los principales factores que afectan negativamente y de forma llamativa a la supervivencia. La mortalidad de origen cardíaco es la más frecuente entre los pacientes en diálisis, cobrando especial relevancia entre los pacientes diabéticos y de mayor edad.

Hipertrofia de ventrículo izquierdo: Numerosas publicaciones han descrito la alta prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda en la IRCT, de forma que entre el 41-70% de los pacientes que comienzan diálisis crónica la presentan en mayor o menor grado. Entre los diferentes factores que parecen contribuir a esta alta prevalencia están la uremia per se, el acúmulo de aluminio, la anemia, la edad, los elevados niveles de hormona paratiroidea y la existencia de una fístula de alto débito.



Hipertensión arterial: Si bien el papel de la hipertensión sobre la mortalidad de la población general está claramente establecido, no lo es así con respecto a la población en diálisis, y algunos estudios no han observado asociación.

Se ha descrito que es más bien la presión arterial postdiálisis la que está relacionada con la supervivencia. Esta relación sigue un patrón de curva en "U", de forma que tanto los valores altos como bajos de presión arterial postdiálisis predicen un incremento de la mortalidad.

cuidados de enfermería:

- Valorar si el área presenta signos de infección.
- Aplicar solución antiséptica, alrededor de cada sitio de derivación.
- Cuidados de las heridas
- Control de infecciones.
- Dieta prescrita.
- Informar al paciente del propósito y actividades del tratamiento.
- Integridad del acceso de hemodiálisis.

PUEDE VENIR EN EL EXAMEN