

BIOADECUACION Y EFICACIA EN DIÁLISIS

Dña. Carmen María González y Dña. Rubí Sobrino.

BIOADECUACIÓN

La palabra Bioadecuación, con un vasto y a la vez impreciso significado, empieza a ser utilizada en las unidades de nefrología con cierta frecuencia.

Como palabra española, no consta en ningún diccionario, ni siquiera como latinajo. Podemos decir que es un neologismo para uso científico cuyo significado etiológico sería adecuación a la vida.

Adequar es apropiar una cosa a otra. Para un enfermero/a de nefrología uno de los más importantes objetivos de su trabajo es apropiar la diálisis a la vida de cada paciente, darle a cada enfermo su propia diálisis, la que necesita, la suya y la de nadie más: UNA DIÁLISIS INDIVIDUALIZADA.

Nos encontramos pues, que los cuidados individualizados que ofertamos en la unidad de trabajo son CUIDADOS BIOADECUADOS.

¿Con qué herramientas cuenta un enfermero/a para trabajar adecuadamente?

- Desarrollo profesional en el marco de los cuidados individualizados, con la formación en nefrología precisa y dentro de un equipo multidisciplinar (nefrólogo, enfermería, laboratorios, cirugía, fisioterapia ...).
- Investigación tecnológica de los laboratorios, que ofrece como resultado la seguridad y simplicidad de unos sistemas enfocados SIEMPRE al paciente.

OBJETIVOS DE UNA DIALISIS BIOADECUADA

1. Proporcionar la dosis precisa de diálisis, manteniendo buenos Kt/V.
2. Controlar la pluripatología urémica.
3. Favorecer la adherencia del paciente al tratamiento.
4. Mantener permeabilidad de la membrana a largo plazo.
5. Reducir riesgos de complicaciones durante las sesiones de hemodiálisis.
6. Componentes de hemodiálisis.

1. PROPORCIONAR LA DOSIS PRECISA DE DIALISIS

La dosis de diálisis está relacionada con la supervivencia. Sin embargo, al evaluar la práctica común se demuestra que las dosis ofrecidas están muy por debajo de los objetivos relativos a mejorar la supervivencia del paciente.

El estudio CANUSA en 680 pacientes de DPCA (Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria) en USA y Canadá, ha demostrado que la probabilidad de supervivencia a los dos años en DPCA es dependiente del aclaramiento de urea (Kt/V) y del CCr. Estos resultados conducen a las recomendaciones de la Dialysis Outcome Quality Initiative (DOQI, Iniciativa de la calidad de los Resultados de Diálisis) en USA, de un Kt/V semanal de creatinina >2.0 y un aclaramiento semanal de creatinina >60 L/1.73 m² para DPCA.

La prescripción actual en Europa fue evaluada en un estudio multicéntrico reciente, investigando 183 pacientes de DPCA. El 60% de ellos recibía una prescripción estándar de 2L con 4 cambios / día. El 27% estaba tratado con menos de 8L/día y sólo el 13% con más de

8L/día. Se encontró un gran número de pacientes por debajo de las recomendaciones del DOQI.

La FRR (Función Renal Residual) es una aportación muy significativa a la dosis de diálisis al inicio del tratamiento sustitutivo. Disminuye significativamente con el tiempo, ello conllevará un aumento de la cantidad de diálisis también progresivo.

La superficie corporal representa el tamaño del paciente y va a condicionar la cantidad de litros necesarios en la diálisis diaria.

La permeabilidad peritoneal es diferente en cada persona. La velocidad de transporte es un factor básico en la prescripción de la DP, además es necesario estudiarla periódicamente porque también varía con el tiempo.

Twardowski describió la optimización de los tiempos de permanencia para conseguir dosis adecuadas de diálisis: Al contrario que en pacientes con bajo transporte peritoneal, en los de alto transporte, el pico de UF (Ultrafiltración) se encuentra al principio de la permanencia y va seguido de reabsorción de fluido. Si el líquido se drena después de 4 horas, la UF es mínima o nula. Estos pacientes se beneficiarían de un tratamiento con ciciadora, una DPA (Diálisis Peritoneal Automatizada), con tiempos de permanencia cortos, y no son candidatos a una DPCA.

La flexibilidad de la DP permite confeccionar distintos tratamientos para cada paciente: DPCA, CCPD, CPIN, PD Plus....

2. CONTROL DE LA PLURIPATOLOGIA UREMICA

La osteodistrofia renal es una complicación común en el estadio final de la IRC. En DP se describe con frecuencia una baja remodelación del hueso e hipercalcemia. La entrada de Ca al organismo por vía oral produce un balance positivo. Algunas razones son el uso de soluciones de diálisis que contienen 1.75 mmol/L de Ca o la ingesta de quelantes del fósforo con Ca en su composición.

El uso de líquidos de DP con baja concentración de Ca mejora el resultado en el control de la calcemia.

La corrección de la acidosis metabólica es elemental para evitar la progresión de la osteodistrofia renal. En DP el lactato es el tampón más usado comúnmente. La corrección del equilibrio ácido-base con lactato en DP depende de la cantidad de lactato absorbida por el paciente, de la facilidad del paciente para metabolizar la carga de lactato ingresada y de la pérdida de bicarbonato y aniones orgánicos hacia el dializado.

Los líquidos con tampón bicarbonato ayudan exitosamente a resolver esta situación.

La malnutrición en cuanto a energía proteica tiene una alta prevalencia en DP. En situaciones de peritonitis el cuadro empeora.

3. FAVORECER LA ADHERENCIA DEL PACIENTE AL TRATAMIENTO

El enfermo que comienza en DP es una persona bien informada de lo que está asumiendo, con clara tendencia al autocuidado, con apoyo familiar o autonomía suficiente y que se ve respaldado por un enfermero/a que gestionará los medios que dispone para adecuar el tratamiento lo máximo posible a la actividad cotidiana del paciente.

Sistemas de DPCA:

- Cada vez más sencillos y seguros, manejables con una sola mano, sin esfuerzos.
- Entrenamientos cortos.
- Número de infecciones siempre en descenso.
- Disminuyen los ingresos.
- Mejoran la adaptación del paciente a la autodiálisis.
- No desconexión.

Ciciadoras para DPA:

- Minimizan la intervención del paciente.

- Manejo elemental.
- Gestión informática para el equipo de salud, que asume desde el tratamiento diario y su completo registro hasta la prescripción de los tratamientos más adecuados.
- Conexión automática de las bolsas.
- No desconexión.
- Los largos ingresos para poder entrenar a un paciente en DPA han quedado en la Prehistoria de DP.

4. MANTENER LA PERMEABILIDAD DE LA MEMBRANA A LARGO PLAZO

Las infecciones del orificio y las peritonitis siguen siendo la complicación más frecuente en DP y su principal tratamiento es la prevención.

La contaminación no siempre significa infección, ya que existe defensa por parte del peritoneo. Al margen de los esfuerzos de la técnica para prevenir las peritonitis, se asume que la aplicación a largo plazo de soluciones más biocompatibles conserva mejor las características defensivas de la membrana.

Las peritonitis recurrentes producen un fracaso en la remesotelización, quedando el peritoneo recubierto de colágeno hialinizado.

Es importante para su control:

- Protocolos de actuación bien adaptados y siempre dinámicos para entrenamientos y monitorización de cada paciente.
- Reciclajes periódicos que eviten el deterioro de la técnica.
- Visitas domiciliarias que aseguren el mantenimiento de las condiciones durante el intercambio.
- Registros apropiados y valoración continua del histórico de cada paciente.

5. REDUCIR RIESGOS DE COMPLICACIONES DURANTE LAS SESIONES DE HD

- Reacciones anafilácticas: Alternativas para evitar reacciones anafilácticas: Esterilización por vapor de agujas, líneas y dializadores.
- Incidencias de hipotensión.

6. COMPONENTES DE HEMODIÁLISIS

- Calidad del líquido de diálisis.
- Material desechable más compatible.
- Módulo de monitorización de la temperatura (BTM):
 - Diálisis "FRIA": Mantener la temperatura inicial del paciente, por lo que la incidencia de hipotensión se reduce.
- Módulo de monitorización del volumen de sangre (BVM):
 - Nos refleja el Volumen relativo, el Hematocrito, la Hemoglobina y el contenido total de agua en la sangre. Por lo que habrá una mejor adaptación de la Ultrafiltración y conseguiremos menos hipotensiones, obtendremos la pérdida programada y ajustaremos el peso seco.
- Medición de aclaramientos (OCM):
 - Eficacia real.
 - Cálculo Kt/V.
- Hemodiafiltración En Línea (On line):

El objetivo es aumentar la eficacia de la sesión:

Mayor volumen.

Mejor convección.

- Mejor calidad de vida.

La composición más o menos bioadecuada de las soluciones a infundir constituye uno de los principales motivos de investigación de los últimos años, siempre con el fin de evitar o al

menos disminuir el fallo de membrana a largo plazo:

- Se cree que debido al uso prolongado de la glucosa pueden aparecer cambios vasculares diabetiformes en el tejido submesotelial, con reduplicación de la membrana basal capilar. Los AGE (Endoprodutos de Glicosilación Avanzados) se identifican como uno de los factores responsables de estas modificaciones.

Se recomienda evitar concentraciones elevadas y continuas de glucosa para todos los pacientes en general, y para algunos en particular, cuyas necesidades así lo requieran, la aparición de agentes osmóticos alternativos a la glucosa puede ser la indicación de elección.

- A pesar de que los riesgos de salud no pueden ser atribuidos directamente al PVC, si hay estudios que demuestran que los plastificantes añadidos para mejorar la elasticidad del material, tienen un potencial tóxico. Como los plastificantes no están ligados al polímero, éstos pueden desprenderse desde la matriz del plástico. Como consecuencia, se han incorporado al cuerpo humano y pueden ser detectados en sangre.

Estudios con animales han demostrado que la intoxicación aguda es baja, sin embargo, es en la exposición crónica donde se han observado efectos hepatotóxicos, nefrotóxicos y cancerígenos. La relevancia de estas observaciones en humanos todavía es desconocida.

El daño medioambiental que supone el uso del PVC está sobradamente demostrado, por desgracia, y su empleo se va acotando a medida que aparecen alternativas menos peligrosas.

En la fabricación de los sistemas de DP ya no intervienen ni plastificantes ni PVC ni adhesivos, no son necesarios materiales tóxicos para ninguno de los constituyentes que tienen contacto con el líquido a infundir.

- La producción de líquidos con pH neutro ofrece una clara ventaja respecto a los que presentan una acidez de 5.5. El pH se corrige siempre después de la esterilización para evitar la aparición de productos de deshecho de la glucosa. De esta manera, se favorece la menor formación de AGE.

El líquido administrado al paciente contiene bicarbonato como sustancia tampón. Quedan eliminados así los efectos no deseados del lactato combinado con el bajo pH: Se ha observado que se daña la defensa peritoneal contra los agentes infecciosos.

CONCLUSIÓN

En resumen, y tras esta disertación, se puede concluir que la opción de depuración extrarrenal con DP es una solución totalmente bioadecuada que oferta al paciente una buena calidad de vida y de diálisis. Cabe siempre esperar el hallazgo de nuevas alternativas que mejoren las perspectivas a largo plazo, tanto para técnicas de diálisis peritoneal como para hemodiálisis.

RETROFILTRACIÓN

D. Philip Everard.

El objetivo de la hemodiálisis es sustituir en los pacientes con IRCT dos de las tres funciones que los riñones realizan en las personas sanas, siendo esto por lo que también se le denomina tratamiento de sustitución renal (RRT). La RRT sólo puede sustituir la función renal parcialmente, en primer lugar con la eliminación de los productos de desecho del metabolismo y con la regulación del balance hidro electrolítico, pero no puede corregir los trastornos endocrinos, metabólicos e inmunológicos que acompañan a la pérdida de función renal.

La acumulación de productos de desecho de bajo peso molecular como urea, creatinina y ácido úrico se asocian con anorexia, náuseas, y vómitos. Mientras que las toxinas de peso molecular medio contribuyen al síndrome uremico y a las complicaciones a largo plazo, como la amiloidosis. Por lo que es importante que todas las toxinas sea cual sea su peso molecular sean eliminadas en hemodiálisis de forma adecuada. Una consecuencia de esta necesidad de depuración es el desarrollo de las denominadas dializadores de alto flujo que son capaces de eliminar estas moléculas. Una de las desventajas de la mayoría de estos dializadores de alto flujo es que el coeficiente de ultrafiltración (Kuf) es mucho más elevado (incluso hasta 10 veces más alto) que con los dializadores convencionales, y esto puede suponer la presencia de retrofiltración.

La retrofiltración supone que en una zona concreta del dializador, el líquido de diálisis pasa de la zona del baño del dializado a la zona de sangre.

El líquido que se utiliza en los tratamientos de diálisis se denomina dializado y está formado por un concentrado y agua. El concentrado se produce comercialmente y su composición se controla de forma estricta por los sistemas de control de calidad comercial, pero el agua varía considerablemente tanto en su composición como en su calidad. Básicamente, el agua que se utiliza para diálisis es agua bebibible de la red pública, que antes de su utilización pasa por diferentes sistemas de purificación. Durante la diálisis cada paciente está en contacto indirecto con 15,000 a 30.000 litros (1) de agua al año. Esto hace que la calidad y composición química y microbológica resulte esencial. Existen estándares para la calidad bacteriológica del agua utilizada en hemodiálisis. Según las recomendaciones de la Asociación Americana para Instrumentos Médicos (AAMI) (2,3) y la Farmacopea Europea (Eph) (4), el crecimiento bacteriano no debe exceder de 200cfu/mi en el agua y de 2000 cfu/ml en el dializado. Varios estudios multicéntricos realizados tanto en Europa como en Estados Unidos demostraron que del 17.8 al 35.3% de las muestras de agua y del 11.7 al 19% de las muestras de dializado no cumplían estas recomendaciones (5,6).

Según estos datos, la contaminación del agua y del dializado es en la actualidad, un problema importante en las Unidades de Hemodiálisis, y micro-organismos Gram-negativos tales como la *Pseudomonas* son los que predominan. Estos micro-organismos liberan diferentes componentes celulares tales como las endotoxinas y los lipopolysacáridos (LPS) además de proteínas activas tales como la exotoxina A. Estas sustancias varían según el peso molecular. En el caso de que los fragmentos de LPS y todas las demás sustancias derivadas de las bacterias, pasen intactas a través de las membranas de diálisis pueden convertirse en biológicamente activas en la estimulación de las células mononucleares periféricas (PBMCs) y producir citoquinas tales como la interleucina-1 (IL-1) y el factor de necrosis tumoral (TNF α). Estas citoquinas pro-inflamatorias pueden inducir fiebre, inestabilidad cardiovascular y procesos inflamatorios crónicos (fibrosis, y amiloidosis relacionada con la β_2 microglobulina).

Dado que los principios básicos de la hemodiálisis son la difusión y la convección resulta

claro que el gradiente de presión entre ambos lados del dializador, los compartimientos del dializado y de la sangre (TMP, presión transmembrana) siempre deben ser positivos. Esta TMP sera más baja en las caso de usan un dializador de alto flujo comparado con uno de bajo flujo. De hecho la diferencia entre ambas presiones puede ser tan pequeña e incluso negativa en algunas partes del dializador que puede presentarse retrofiltración o ultrafiltración inversa.

Por lo tanto el uso de dializado ultrapuro, la prevención de la inducción de citokinas relacionada con la diálisis, se recomienda cuando se utilicen dializadores de alto flujo. Esto puede conseguirse utilizando filtros de pirogenos adecuados. Este filtro de líquido es un filtro de fibra hueca que se situa en línea durante la hemodiálisis para obtener un líquido libre de pirógenos, Serán necesarios mas estudios que demuestren que la prevención de la inducción de citokinas es beneficiosa con respecto a la progresión de los procesos inflamatorios crónicos asociados con los tratamientos de diálisis a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Irene Vorbeck-Meister, Regina Sommer, Friedrich Vorbeck, Walter. H. Hörl.: Quality of water used for haemodialysis: bacteriological and chemical parameters. *Nephrol dial Transplant* (1999) 14;666-675.
2. Association for the Advancement of Medical Instrumentation, AAMI. American national standard for hemodialysis systems. Arlington press, Arlington, VA 1981.
3. Association for Advancement of medical Instrumentation, AAMI. Water quality for hemodialysis 2^a edition. Arlington Press, Arlington VA, 1993.
4. Anonymus. Eph. Water for diluting concentrated haemodialysis solutions. *European Pharmacopeia* 1992;VII. 9-1-VIII.9-6.
5. Klein E., Pass T., Harding GB., Wright R., Million C.: Microbial and endotoxin contamination in water and dialysate in the conral United States. *Artif Organs* 1990; 14; 85-94.
6. Bambauer R., Schauer M., Jung WK., Daum V, Vienken J. Contamination of dialysis water and dialysate. A survey of 30 centers. *Am Soc Artif Intem Organs J* 1994;40; 1012-1016.