Nefrología al día

Sociedad Española de Nefrología

GUÍAS CLÍNICAS Y DOCUMENTOS DE CONSENSO

ID GU-002

2006 Guías SEN para Centros de Diálisis

A. Fernández Fuentes[1], A.L. Martín de Francisco[2], A. Otero González[3], C. Solozábal Campos[4], E. González Parra[5], F. Álvarez-Ude Cotera[6], F. Maduell Canals[7], F. Oppenheimer Salinas[7], G. Alcalde Bezhold[8], J.L. Conde Olasagasti[9], J. Valencia Alonso[10], M. Angoso de Guzmán[11], M.D. Arenas Jiménez[12], M. García García[13], R. Alcázar Arroyo[14], R. Pérez García[1]

[1] H.G.U. Gregorio Marañón, Madrid
[2] H.U. Marqués de Valdecilla, Cantabria
[3] Complexo Hospitalario de Ourense, Ourense
[4] Hospital Virgen del Camino, Navarra
[5] Hospital Central de la Defensa, Madrid
[6] Hospital General de Segovia, Segovia
[7] Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona
[8] Hospital Santiago, Vitoria
[9] Complejo Hospitalario de Toledo, Toledo
[10] Clínica Fuensanta, Madrid
[11] Hospital Virgen del Consuelo, Valencia
[12] Sanatorio Perpetuo Socorro, Alicante
[13] Corporació Parc Taulí de Sabadell, Barcelona
[14] Hospital de Fuenlabrada, Madrid

Actualizado el **6 de mayo de 2016**

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

A. Fernández Fuentes, A.L. Martín de Francisco, A. Otero González, C. Solozábal Campos, E. González Parra, F. Álvarez-Ude Cotera, F. Maduell Canals, F. Oppenheimer Salinas, G. Alcalde Bezhold, J.L. Conde Olasagasti, J. Valencia Alonso, M. Angoso de Guzmán, M.D. Arenas Jiménez, M. García García, R. Alcázar Arroyo, R. Pérez García. 2006 Guías SEN para Centros de Diálisis. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds). Nefrología al día [Internet]. ISSN: 2659-2606. 2016 Disponible en: https://nefrologiaaldia.org/articulo/guias-sen-para-centros-de-dialisis-2006/

CONTENIDO

CAPÍTULO 1 Introducción 3
CAPÍTULO 2 Características estructurales de las unidades de hemodiálisis 9
CAPÍTULO 3 Dotación de personal para centros de hemodiálisis ambulatoria 16
CAPÍTULO 4 Dosificación y adecuación del tratamiento dialítico 20
CAPÍTULO 5 Reconocimiento de las distintas modalidades de hemodiálisis 30
CAPÍTULO 6 Monitorización del paciente en hemodiálisis 47
CAPÍTULO 7 Normalización de criterios para la atención de los pacientes de forma transitoria 77
CAPÍTULO 8 Valoración y seguimiento de inclusión en lista de espera para trasplante renal 83
CAPÍTULO 9 Relación con la unidades de diálisis peritoneal. la DP en centros extrahospitalarios 97
CAPÍTULO 10 Gestión de calidad en hemodiálisis 101

Resumen

En el programa de elaboración y actualización de Guías Clínicas de la Sociedad Española de Nefrología, se ha realizado la presente sobre los Centros de Hemodiálisis. Es un documento de consenso en la que ha colaborado la enfermería nefrológica, las principales industrias de diálisis y los nefrólogos. Se ha informado y se ha tomado en consideración la opinión de los enfermos a través de la Asociación de Enfermos Renales. Esta Guía incluye tanto aspectos arquitectónicos, logísticos y organizativos, como el reconocimiento de las distintas modalidades, dosificación y adecuación del tratamiento, como la monitorización y seguimiento intra e interdiálisis, como la valoración de la inclusión en lista de espera para trasplante y relación con las Unidades de diálisis peritoneal, así como la propuesta de un conjunto mínimo de indicadores de gestión de calidad. Esta Guía pretende ser una ayuda para el buen funcionamiento de las Unidades de Diálisis en los que se introducen unos índices razonables en ocasiones de mínimos y en ocasiones al nivel de excelencia a los que se debería tender.

Correctores

- A. Martín Malo. Hospital Reina Sofía. CÓRDOBA
- E. Gruss Vergara. Fundación Hospital Alcorcón. MADRID
- G. Barril Cuadrado. Hospital Universitario de la Princesa. MADRID
- G. Martín Reyes. Hospital Universitario Carlos Haya. MÁLAGA
- I. Berdud Godoy. SOCODI Centro de Diálsis, Hospital Reina Sofía. CÓRDOBA
- J. Bustamante Bustamante. Hospital Universitario. VALLADOLID
- M. Albalate Ramón. Centro de Diálisis Fuencarral. MADRID
- M. Julve Ibáñez. Presidenta de la S.E.D.E.N.
- R. Martín Hernández. Hospital Guadarrama. MADRID
- R. Selgas Gutiérrez. Hospital Universitario de la Princesa. MADRID

Industrias patrocinadoras

- Baxter España
- Fresenius Medical Care
- Gambro Healthcare
- Hospal

Niveles de evidencia

1. Recomendación clara e indudable para la práctica clínica habitual. Se apoya en datos derivados de múltiples ensayos clínicos aleatorizados, doble ciego, prospectivos, con amplio número de pacientes y largo tiempo de seguimiento. Meta-análisis que incluyan ensayos de estas características.
2. Recomendación con moderada evidencia para la práctica clínica habitual. Basada en un solo ensayo clínico aleatorizado. O ensayos prospectivos controlados si evidente aleatorización. Estudios de cohortes. Estudios de prevalencia.

3. Recomendación con evidencia débil para la práctica clínica habitual. Sobre todo es una recomendación basada en opiniones de expertos. O en estudios retrospectivos con análisis post hoc. Ensayos de casos y series de casos. Ensayos de corte transversal.

CAPÍTULO 1
Introducción

A. Otero González, J. Conde Olasagasti, A.L. Martín de Francisco, E. González Parra.

En las últimas décadas, el tratamiento renal sustitutivo (TRS) tiene un crecimiento espectacular, generando grandes demandas de recursos económicos y constituyéndose en un desafío para los sistemas de salud. Se prevee que hacia el año 2010, habrá en el mundo más de 2 millones de pacientes en diálisis, con un coste aproximado de 1,1 billones de dólares (1). En España la asistencia en TRS, es universal en todas las Comunidades Autónomas (CCAA) y proporciona soporte terapéutico a 34.129 pacientes lo que supone una prevalencia de 895 pacientes por millón de población (pmp), de los cuales aproximadamente 18.900 están en Hemodiálisis asistida (2) y 1.700 en Diálisis Peritoneal (2). La incidencia es desigual, no solo por CCAA (Baleares 170 pmp vs Aragón 89 pmp) sino también por cada una de las modalidades terapéuticas (Tabla 1). También lo es la prevalencia en función de la edad. El progresivo incremento del número de pacientes, la edad media al inicio de tratamiento, y cierta inequidad en la oferta terapéutica hace que en el momento actual, los pacientes incluidos en hemodiálisis sean los más añosos. La prevalencia de los pacientes con más de 75 años es 1.360 pmp (Tabla 2), lo que unido a la alta incidencia de Diabetes Mellitus o nefropatía isquémica, puede empeorar la morbi-mortalidad en los próximos años a pesar de las mejoras de los medios técnicos.

En comparación con otros registros, la incidencia española está en una posición intermedia dentro de los países europeos. La prevalencia es elevada, y lo es presumiblemente a expensas de una incidencia fija y una tasa media de mortalidad baja, a la que contribuye de forma importante la menor letalidad de los pacientes con injerto renal funcionante. Lamentablemente, la utilización de la diálisis peritoneal se encuentra en el nivel más bajo de los países europeos. En cualquier caso, los resultados globales del "modelo español" del TRS, en términos de supervivencia y mortalidad, son notablemente mejores que los conocidos de algunos países avanzados (USRDS) y casi siempre superiores a los Sistemas de Salud similares (UK).

Los condicionantes de este Modelo Terapéutico, pueden ser múltiples, por lo que resulta necesario y oportuno realizar una evaluación socio-económica (3) y ética.

Los actuales datos (4,5) de riesgo de muerte para poblaciones de pacientes en Hemodiálisis (HD) o Diálisis Peritoneal (DP), cuando se ajustan por edad, sexo, etnia y comorbilidad son similares, aunque en los primeros años, el riesgo es menor para los incluidos en DP. El riesgo de muerte se asocia, independientemente de la modalidad terapéutica, a edad avanzada, mayor prevalencia de cardiopatía isquémica, insuficiencia cardiaca, insuficiencia venosa periférica, hematocrito elevado y al hecho de cambiar de modalidad terapéutica (6-7).

En consecuencia, el manejo de la Insuficiencia renal crónica es una parcela de la asistencia sanitaria en la que, se deberían aplicar principios éticos y básicos como:

- **La beneficencia** o el principio por el que al aplicar una alternativa terapéutica, el beneficio esperado deberá ser mayor que el riesgo para el paciente.
- **La Autonomía** o el respeto a la toma de decisiones por parte del paciente. Sin embargo, nuestra capacidad para decidir es limitada "somos el producto de una época y una educación, y posiblemente sólo somos autónomos para decidir si queremos seguir haciendo lo que hacemos"(8). Es por tanto, una autonomía débil, con escasa información y para expresarse necesita ayuda, esencialmente en las situaciones de mayor debilidad, por ejemplo, cuando se esta enfermo, y en este momento, el paciente nos traspasa el peso de la decisión.
- **La justicia o equidad,** principio según el cual cualquier opción terapéutica válida deberá estar disponible para todas aquellas personas en las que su uso sea apropiado. La toma de decisiones en este caso corresponde al médico aunque en muchos casos criterios de ordenación de recursos, planificación y eficiencia limiten la aplicación ubicua de este principio.

Desde la perspectiva Socioeconómica, el tratamiento de la Insuficiencia Renal Terminal (IRT) se debe regir también por:

- La Eficiencia o relación entre los resultados obtenidos y los recursos invertidos. En términos de coste/efectividad o coste/utilidad (9), El trasplante es más eficiente que la diálisis (3).
- La Equidad o igualdad de oportunidades a todos los ciudadanos con las mismas necesidades.

En definitiva, parece que la escasa autonomía de los pacientes y posiblemente la equidad y la eficiencia necesiten ser estimuladas, no asumidas (9). Las carencias en estos ámbitos podrían explicar algunas limitaciones de este modelo terapéutico poco eficiente, lo que obliga a un cambio estratégico.

En el actual Sistema de Salud, los Servicios de Nefrología, como unidades asistenciales han experimentado profundos cambios como consecuencia de los avances de la ciencia médica, transformándose en centros ambulatorios de diagnóstico y tratamiento, lo cual entraña un gran cambio en la filosofía misma de la práctica médica. Por otra parte, la creciente complejidad de las organizaciones, las diferencias culturales entre las mismas y la velocidad de los cambios tecnológicos, obligó a estructurar la asistencia de acuerdo con los principios de la denominada Gestión Clínica(10)

La gestión de estas organizaciones se fundamenta en el concepto de que todos los elementos que las componen están interrelacionados entre sí, por lo que la variación o cambio de uno de ellos repercute sobre los demás. También ha de basarse en la necesidad de readaptación de las prácticas de gestión, a los cambios externos a fin de lograr los objetivos y en la gestión del conocimiento, a fin de evitar la variabilidad de la toma de decisiones y el logro de una práctica clínica apropiada que garanticen los mejores resultados en salud. En esta situación, el servicio de Nefrología, como parte integrante de una organización médica y social debe estructurarse

como una empresa, y para ello es necesario establecer una PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA, entendida como el "análisis y desarrollo de los retos e impactos, de las amenazas y oportunidades externas e internas a que se enfrenta la empresa " (11)

Toda esta estrategia precisa de un control permanente, compartido por todos los miembros de la organización y basado en valores éticos y de prevalencia de la calidad.

La Calidad precisa de un marco teórico de Política de Calidad o principios generales que definen la organización y sus objetivos, y el proceso a través del cual se puede medir y valorar la calidad real es el Control de Calidad. En el ámbito sanitario, el logro de la calidad se puede desarrollar a través de las normas ISO 9001:2000(12) teniendo muy en cuenta, además, la aplicación de principios de práctica clínica apropiada, fundamentada en la mejor evidencia disponible (13)

En conclusión:

1. El modelo terapéutico del TRS actual en España es eficaz y eficiente, pero probablemente no equitativo.
2. Los pacientes deberán recibir información adecuada y suficiente acerca de las diversas opciones terapéuticas para que de acuerdo a sus condiciones psicológicas, sociales y clínicas, puedan libremente participar en la elección terapéutica, lo que debería expresar a través del Consentimiento Informado.
3. La mejora del Modelo Terapéutico se debería realizar mediante una metodología de Planificación Estratégica, sujeta a un Control de Calidad y basada en principios de práctica clínica apropiada.
4. Es preciso desarrollar estrategias diferentes, que pasan por:
    - Detección precoz de la Enfermedad Renal Crónica (ERC)
    - Remisión precoz a los servicios de nefrología

Parece pues razonable pensar que la opción óptima de elección terapéutica sería la libre elección por parte del paciente sin aseverar que una de las modalidades tiene un efecto significativo más favorable que otro sobre la mortalidad.

Tabla 1. Incidencia /modalidad terapéutica/PMP

Incidencia de pacientes en tratamiento sustitutivo Año 2002				
Global	**Incidencia HD (pmp)**	**Incidencia DP (pmp)**	**Incidencia Tx (pmp)**	**Incidencia global pmp)**
	115	15	1	131

Tabla 2. Prevalencia/edades y modalidad terapéutica

Distribución por edades y modalidad terapéutica de los pacientes prevalentes				
Grupos de edad	**Prevalencia HD pmp %**	**Prevalencia DP pmp %**	**Prevalencia Tx pmp %**	**Global pmp**
0-14 años 15-44 años 45-64 años 65-74 años > 75 años	1 4 106 25 474 32 1275 62 1360 91	2 9 31 7 77 5 147 7 93 6	23 86 290 68 916 62 625 31 46 3	19 393 1326 1953 1439

Definición de centros hospitalarios

Las Unidades de depuración extrarenal no son un servicio asistencial aislado del Servicio de Nefrología, por cuanto su actividad es atender tanto las demandas propias como las que se derivan de su función dentro de la red de recursos sanitarios de su área (14)

La clasificación funcional de los Centros de Diálisis Hospitalarios es:

Diálisis de Pacientes Crónicos:

- Hemodiálisis periódica de mantenimiento
- Hemodiálisis periódica de mantenimiento para pacientes VHC, VHB y VIH positivos

Diálisis de Pacientes Agudos:

- Hemodiálisis de pacientes agudos
- Diálisis Peritoneal Intermitente
- Otras técnicas:
- Hemoperfusión
- Plasmaféresis
- Técnicas de depuración continuas

Diálisis Domiciliaria:

- Hemodiálisis Domiciliaria
- Diálisis Peritoneal

Unidad de hemodiálisis de pacientes crónicos

En esta unidad se incluirán aquellos pacientes no susceptibles de tratamiento domiciliario y en lista de espera para trasplante renal o que por sus características no sean subsidiarios de esta última alternativa terapéutica. El tratamiento de los pacientes positivos para VIH, VHC y VHB se hará de acuerdo a las Guías sobre Enfermedades víricas de la S.E.N. (15)

La estructura arquitectónica y de dotación técnica y de personal se ajustará a la norma general.

Diálisis de pacientes agudos

Esta unidad se destinará a pacientes que, estando ya incluidos en tratamiento sustitutivo, requieran hospitalización por un proceso agudo, o a pacientes con patología aguda que precisan temporalmente diálisis. Así mismo, también podrán realizarse en esta unidad, técnicas especiales como:

1. Plasmaféresis
2. Hemoperfusión
3. Técnicas continuas de Depuración extrarenal

Deberá disponer de personal de enfermería y auxiliar específico de acuerdo a las normativas generales

Diálisis domiciliaria

Esta opción terapéutica estará orientada al control y entrenamiento de aquellos pacientes que opten por la diálisis en domicilio, bien Hemodiálisis o Diálisis Peritoneal. El entrenamiento de estos pacientes y dependiendo de la estructura del Servicio podría ser en la propia unidad, en el domicilio o en el Centro Satélite.

- **Hemodiálisis Domiciliaria**: Hemodiálisis Domiciliaria convencional o Hemodiálisis Diaria Domiciliaria atenderá la demanda de aquellos pacientes que por elección personal o indicación médica se dializarán en su domicilio.
- **Unidad de DP**: Estará concebida para pacientes que inician diálisis peritoneal y su seguimiento, para tratar sus complicaciones o abandonos temporales o para pacientes agudos en los que dicha técnica es de elección.

Definición de centros extrahospitalarios

Son centros de Diálisis extra-hospitalarios, ubicados en zonas estratégicas del área sanitaria y vinculados al Servicio de Nefrología. A ellos se destinarán pacientes para tratamiento en Hemodiálisis Convencional u otras técnicas o en modalidad de Autoservicio. Estarán ubicados en Centros de Salud, Hospitales Comarcales u otras dependencias que cumplan los criterios de adecuación de Servicio Sanitario (16). En aquellos casos en que el Servicio de Salud concierte con entidades privadas, se deberá considerar la necesidad de establecer una relación funcional entre el Servicio de Nefrología de referencia y el centro extrahospitalario, que permita que los pacientes atendidos en ambos centros dispongan de las mismas oportunidades en cuanto a la realización de pruebas complementarias, acceso a la lista de trasplante e interconsultas con otras especialidades.

Objetivos de una unidad de diálisis

Centros hospitalarios

- Proporcionar tratamiento dialítico a aquellos pacientes que lo precisan de acuerdo a los criterios y con la “adecuación” que recomienda la evidencia científica
- Ser un punto de referencia científica y de innovación tecnológica
- Dar soporte técnico y científico a los centros satélites

Centros extrahospitalarios

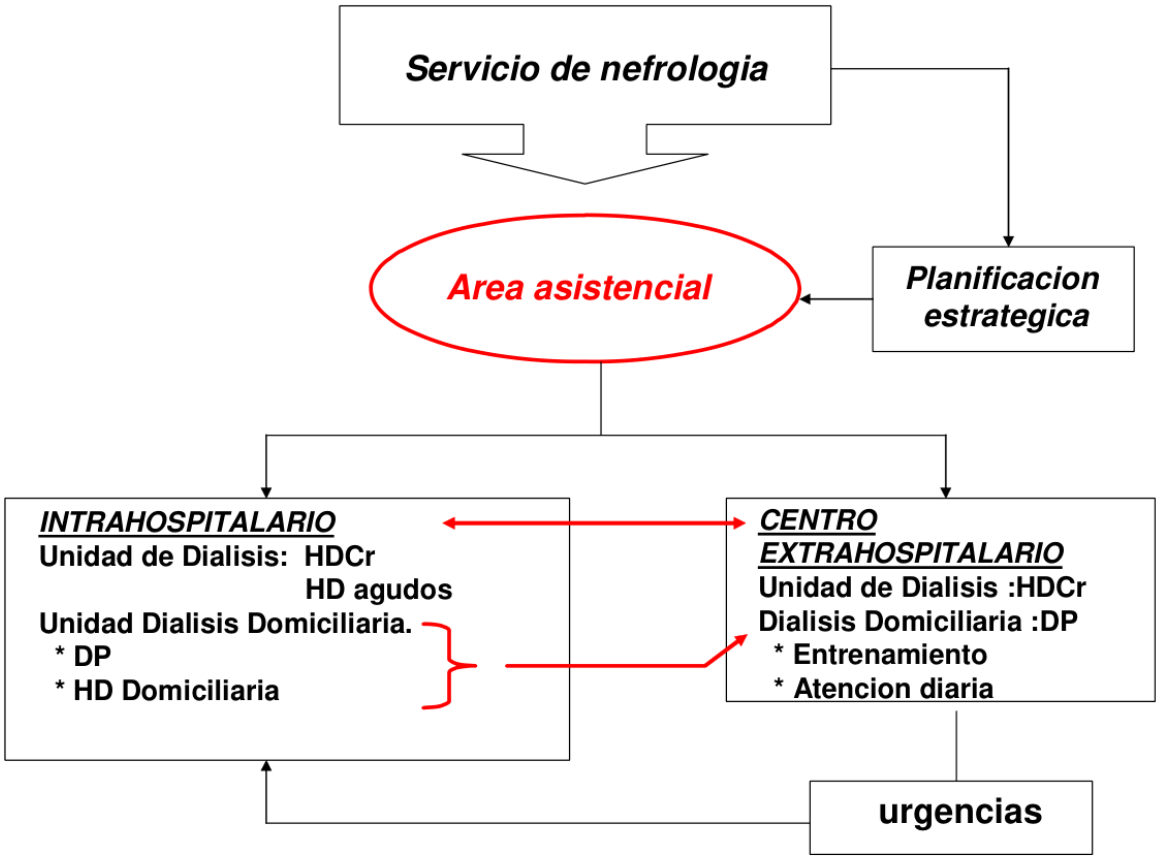
- Proporcionar tratamiento dialítico a aquellos pacientes que lo precisan de acuerdo a los criterios y con la “adecuación” que recomienda la evidencia científica.
- Mantener un adecuado nivel científico y de innovación tecnológica.

Coordinación de los centros

Los centros Satélites o Extra-hospitalarios, tendrán una vinculación funcional con el Servicio de Nefrología, independientemente de quien ostente su titularidad

- El Servicio de Nefrología de referencia, de acuerdo a su estructura interna, proporcionará las vías de comunicación permanentes más adecuadas con los centros extrahospitalarios.

- Características básicas:
  - Historia clínica única, en soporte informático con acceso “on line” y ajustada a la Ley de Protección de Datos de Carácter personal (17)
  - Protocolos comunes básicos sobre el tratamiento de la Insuficiencia Renal Terminal mediante depuración extrarenal y de sus complicaciones
  - Objetivos comunes con el centro de referencia .
  - Criterios de calidad comunes con el centro de referencia (Normas ISO 9000)
  - Los procesos urgentes serían atendidos en el centro de referencia .



Bibliografía

1. Lysaght M: Maintenance dialysis population dynamic: Currents trends and long-term implications. J Am Soc Nephrol 13:S37-S40, 2002.
2. Informe de Diálisis y trasplante correspondiente al año 2002 de la Sociedad Española de Nefrología y Registros Autonómicos. Nefrología 25: 121-129, 2005
3. Lázaro P.- Evaluación de las tecnologías alternativas para la insuficiencia renal crónica: eficiencia, equidad. Nefrología 24, S1:49-60.1994
4. Schaubel DE; Morrison HI; Fenton SAA. Comparing mortality rates on CAPD/CCPD and hemodialysis. The Canadian experience: Fact or fiction? Perit Dial Int 18:478-484.1998

5. Collins AJ,Hao W, Xia H, Ebben JP,Everson SE, Constantini EG. Mortality risks of peritoneal dialysis and hemodialysis. Am J Kidney Dis 34:1065-1074, 1999.
6. Ganesh SK; Hulbert-Shearon TE;port FK; Eagle K; Stack AG; Mortality differences by dialysis modality among incident ESRD patients with and without coronary artery disease. J Am Soc Nephrol 14:415-424, 2003.
7. Stack AG, Molony DA,Arman NS, Dosekun A, Murthy B. Impact of dialysis modality on survival of new ESRD patients with congestive Heart failure in the United States. Kidney Int 64:1071-1079, 2003.
8. Camps V. Una vida de calidad. Reflexiones sobre bioética. Ed Ares y Mares. 2001
9. Drummond M, Stoddart C, Labelle R, Cushman R: Health economics: An introduction for clinicans. Ann Int Med 107: 88-92, 1987.
10. Vargas G A.- Los fundamentos de la gestión. Claves para la Gestión Clínica pag.174. Ed McGraw Hill 2004
11. Guia Metodológica ,Un plan estratégico para hospitales. Xunta de Galicia, Sergas 1997
12. Normas ISO 9001. www.iso.ch
13. Muir Gray JA.- Atencion Sanitaria Basada en la Evidencia. Ed Churchill Livingtone España. Madrid 1997
14. Otero A. Gestion Clinica en Nefrología .Una aproximación Metodologica. En Gestion Clinica JL Temes, B.Parra Eds. McGraw Hill 2000, Pags: 73-92.
15. Barrril G.- Guias sobre enfermedades viricas en Hemodialisis
16. Ley orgánica 15/1999 BOE nº 298, de 14-12-1999
17. Real decreto 1277/2003 de 10 de Octubre

CAPÍTULO 2
Características estructurales de las unidades de hemodiálisis

C. Solozábal, R. Pérez García, A. Martí.

Introducción

Los locales donde se instalen las unidades de hemodiálisis (HD) deben reunir las condiciones de habitabilidad e higiene requeridos para cualquier centro sanitario y estar ubicados en recintos que reúnan unas condiciones medio-ambientales adecuadas.

Serán de obligado cumplimiento las Normativas Legales Vigentes que sobre este tipo de locales se tengan en cada Comunidad Autónoma, así como las Normativas Estatales y Europeas al respecto. Tanto para la construcción como para la puesta en marcha, mantenimiento y controles posteriores.

No deberán existir barreras arquitectónicas y dispondrán de acceso cómodo y seguro para el transporte de los pacientes

Zonas o locales

En los locales de hemodiálisis de crónicos predominará el ambiente doméstico sobre el hospitalario, presentando un aspecto grato y manteniendo en buen estado de conservación y limpieza. El diseño general deberá tener en cuenta la versatilidad de los diferentes ambientes, que permita la máxima comodidad para pacientes, familiares y personal sanitario, asegurando su intimidad y permitiendo un ambiente dinámico y funcional.

1. Recepción / Admisión /Información. Ubicada a la entrada de la unidad con acceso visible y sencillo.
2. Secretaria / Administración. Debidamente señalizada y dotada
3. Sala Espera. Con ventilación e iluminación adecuadas Permitirá la espera sentada de los pacientes y sus sillas de ruedas.
4. Aseos Pacientes. Al menos un aseo por cada 12 puestos o fracción.
5. Aseos para discapacitados. Con lavabo e inodoro adecuados y ausencia de barreras arquitectónicas.
6. Vestuarios de Pacientes. Con área diferenciada para hombres y mujeres. Debe existir un aseo y vestuario individual para los pacientes virus B positivo.
7. Estación de camillas y sillas de ruedas. Próxima a sala de Hemodiálisis
8. Sala de HEMODIÁLISIS. Por cada puesto, la superficie mínima será de 6 a 8m2 ; 8m2 en caso de que el puesto se refiera a una cama.
9. Sala mantenimiento. Con instalación eléctrica, aguas y drenajes.
10. Oficio Limpio. Adecuado y dotado de material que permita el almacenamiento y preparación de las medicaciones.
11. Oficio Sucio. Que cubra las necesidades del centro
12. Residuos. Con capacidad y dotación según las necesidades del centro
13. Almacén. Amplio y acondicionado para su función. Con capacidad apropiada.
14. Sala Consulta médica / enfermería. Dotada con mobiliario e instalaciones adecuadas.
15. Vestuarios y Aseos Personal Sanitario. Podrá ser el general centralizado
16. Área descanso Personal. Contigua a la sala de hemodiálisis
17. Servicios Sanitarios Generales Según normativa general sanitaria.

Aspectos generales

La instalación eléctrica asegurará al máximo el suministro, disponiendo de grupo electrógeno (general o propio) con capacidad mínima de funcionamiento para 4 horas. Se cumplirá en todos sus aspectos el reglamento eléctrico vigente de baja tensión del Ministerio de Industria. Y se dispondrá de unas correctas instalaciones de protección, señalización y evacuación, con luces y salidas de emergencia conforme a la normativa vigente, que aseguren de forma correcta el plan de evacuación, el de anti-incendios u otras emergencias. Se deberá disponer de certificado técnico acreditativo del cumplimiento de la normativa vigente en materia de seguri-

dad en edificios, salida de emergencia y protección anti-incendios. El personal de mantenimiento de todas las instalaciones dispondrá del certificado técnico acreditativo correspondiente y cumplirá de forma estricta la normativa vigente

Los locales donde se instalen las unidades de hemodiálisis (HD) deben reunir las condiciones de habitabilidad e higiene requeridos para cualquier centro sanitario y estar ubicados en recintos que reúnan unas condiciones medio-ambientales adecuadas.

Serán de obligado cumplimiento las Normativas Legales Vigentes, que sobre este tipo de locales se tengan en cada Comunidad Autónoma, así como Las Normativas Estatales y Europeas al respecto. Tanto para la construcción como para la puesta en marcha, mantenimiento y controles posteriores.

Ausencia de barreras arquitectónicas

Deberá garantizarse el acceso seguro y sin dificultad a todas las zonas de utilización o servicios, teniendo en cuenta que podrán ser necesarios los accesos con camas, camillas, sillas de ruedas, etc.

- No deberán existir barreras arquitectónicas para minusválidos. Se deberán cumplir todas las normativas vigentes al respecto, tanto Autonómicas como Estatales o Europeas.
- El edificio donde se ubique la Unidad de Hemodiálisis es recomendable que disponga de transporte público y acceso para transportes sanitarios, con zona segura de transferencia de Pacientes. Así como acceso fácil, seguro y directo a la Unidad de hemodiálisis, que permita la utilización de sillas de ruedas o camillas a lo largo de todos los recorridos (pasillos, ascensores, etc.).
- Las vías de acceso, tanto exteriores como interiores, deberán estar señalizadas e identificadas de forma clara y sencilla. Y estar libres de mobiliarios u otro tipo de instalaciones y no ser utilizadas como zonas de almacenaje, que impidan o ponga en riesgo la circulación fluida de personas o equipos.
- Se deberá disponer de un plan de Evacuación de Emergencia, con un diseño arquitectónico acorde al mismo, que cumpla las Normativas vigentes al respecto.

Zonas y locales

En los locales de hemodiálisis de crónicos predominará el ambiente doméstico sobre el hospitalario, presentando un aspecto grato y manteniendo un buen estado de conservación y limpieza El diseño general, deberá tener en cuenta la versatilidad de los diferentes ambientes, que permita la máxima comodidad para pacientes, familiares y personal, asegurando su intimidad, y con un ambiente dinámico y funcional que aseguré las diferentes demandas.

1. Recepción / Admisión /Información
2. Secretaria / Administración
3. Sala Espera
4. Aseos Pacientes
5. Aseos para discapacitados

6. Vestuarios de Pacientes
7. Estación de camillas y sillas de ruedas
8. Sala de HEMODIÁLISIS
9. Sala mantenimiento
10. Oficio Limpio
11. Oficio Sucio
12. Residuos
13. Almacén
14. Sala Consulta médica / enfermería
15. Vestuarios y Aseos Personal Sanitario
16. Área descanso Personal
17. Servicios Sanitarios Generales

Recepción/admisión/información

- Estará ubicada a la entrada de la unidad, con acceso visible y sencillo.
- El área mínima para la atención de una persona será de 6 m2 y podrá estar integrada o formar parte de otras estancias y dependencias de tipo administrativo
- Deberá permitir el acceso y estancia de personas con movilidad reducida (sillas de ruedas etc)
- Permitirá o tendrá comunicación, para el acceso a las otras áreas de la Unidad.
- El área permitirá realizar las funciones de control, atención e información general al usuario.

Secretaría / administración

- Estará debidamente señalizada, con acceso claro y visible.
- Dispondrá del espacio suficiente que permita el equipamiento administrativo, soporte informático y archivo convencional, para las necesidades de la unidad.
- Con dimensiones de 6 m2 /persona que trabaje en el local y una superficie mínima será de 9 m2.

Sala de espera

- **Superficie mínima de 24 m2.**
- Con ventilación e iluminación adecuadas.
- Debidamente señalizada.
- Que permita el acceso y estancia de sillas de ruedas y demás discapacitados.
- Dispondrá de material mobiliario cómodo que permita la espera.
- Estará ubicada, contigua a los vestuarios de los pacientes, y próxima a la sala de hemodiálisis y dispondrá de servicios sanitarios adjuntos.
- Con directorio de información y señalización.

- Permitirá la espera sentada de los pacientes y dispondrá de espacio para la espera en sillas de ruedas.
- Por tratarse de un lugar de concentración de personas, será lo suficientemente amplio, bien ventilado e iluminado, permitiendo un ambiente agradable y relajado para los pacientes y los familiares.
- Área mínima de 20 m2, contadictoria la puesta en negrita en la primera línea, se debe uniformizar y mas de 1,5 m2 /plaza (el número de plazas se considera entre el 30 al 50% del número de puestos de Hemodiálisis)

Aseos pacientes

- Existirá un aseo al menos por cada 12 puestos o fracción. Con un lavabo e inodoro diferenciado para hombres y otro para mujeres.
- Superficie mínima de 4 m2.
- Con al menos una cabina de ducha por cada 12 puestos o fracción.
- Todas las puertas de los aseos, duchas y vestuarios abrirán hacia el exterior y las cerraduras permitirán poder abrirse desde fuera en caso de emergencia, como medida de seguridad.
- Dispondrá de pulsadores de llamada de emergencia al exterior, acústicos y/o visuales.

Aseos para discapacitados

- Existirá al menos uno por unidad, con lavabo e inodoro, y con todo el equipamiento básico para discapacitados físicos que establezca la normativa legal vigente al respecto.
- Dispondrá de pulsadores de llamada de emergencia al exterior, acústicos y/o visuales.

Vestuarios de pacientes

- Existirán áreas diferenciadas para hombres y mujeres, que permitan la privacidad de los pacientes y la versatilidad del espacio.
- Dispondrá de un lavabo y espejo por cada 10 puestos o fracción (si no está relacionado con una zona de aseos que disponga de esta instalación).
- Estará dotada de taquillas individualizadas para objetos personales.

Estación de camillas y sillas de ruedas

- Se destinará un espacio apropiado para guardar las camillas y sillas de rueda que se precisen para movilizar a los enfermos.
- Ubicado próximo a la sala de hemodiálisis.
- El mínimo por camilla será de 1,5 m2 por camilla y 0,5 m2 por silla de ruedas

Sala de hemodiálisis

- Área destinada para la realización de las sesiones de hemodiálisis.
- Por cada puesto, la superficie mínima será de 8 m2.y dispondrá de Sillones o Camas automatizados, cómodos y que permitan Trendelemburg.

- Las separaciones entre puestos permitirán la circulación cómoda del personal sanitario, así como el paso de sillas de ruedas y camillas.
- Deberá existir la posibilidad de preservar la intimidad del paciente y/o el aislamiento transitorio del puesto de diálisis, mediante instalaciones individualizadas o portátiles.
- La distribución de los puestos de hemodiálisis en la sala se realizará de tal forma que sea fácilmente controlable de forma visual desde el control de enfermería.
- Se dispondrá, por cada 12 puestos o fracción, de un espacio diferenciado de lavabo, accionable con codo, pedal o célula sensora.
- Se dispondrá de un peso de precisión de enfermos, que permita el pesado de sillas de ruedas.
- En el control de enfermería, se podrán realizar de forma cómoda los trabajos informáticos y de lectura o escritura propios de enfermería. Teniendo acceso rápido y cómodo al material, con iluminación adecuada.
- Desde cada puesto de enfermera se podrán controlar todos los puestos de hemodiálisis que dependan de ella.
- Se recomienda que la distribución y redes de aguas, concentrados, eléctrica e informática, se realicen por cajetines individualizados, desmontables y de fácil acceso, que permitan su reparación o sustitución sin que sean precisos trabajos de albañilería.
- Cada puesto eléctrico de hemodiálisis dispondrá de diferencial individualizado.
- La instalación eléctrica permitirá una iluminación adecuada al tipo de asistencia, tanto en sala como en el control de enfermería y dispondrá de iluminación indirecta para el descanso de los pacientes.
- Si se dispone de instalaciones audio/visuales, cada puesto de hemodiálisis dispondrá de auriculares individualizados.
- Dispondrá de tomas de oxigeno y vacío (bien en red, o individual o portátil).
- La sala dispondrá de sistema de calefacción y aire acondicionado, que permita un ambiente y temperatura agradable.
- Deberá tener un monitor de reserva por cada 8 monitores operativos.
- Cada centro dispondrá de un desfibrilador.

Sala de mantenimiento

- Que permita la reparación y mantenimiento técnico del aparataje utilizado en hemodiálisis
- Superficie mínima de 10 m2.

Oficio limpio

- Con superficie mínima de 8 m2 y acondicionada para:
  - Almacén de material limpio y/o estéril
  - Almacenaje y Conservación de Medicación, de acuerdo con la Ley 25/90 de 20 diciembre del Medicamento y demás normas complementarias que la desarrollan.
  - Preparación de material clínico

- Estará dotada de Frigorífico a 4ºC, con control homologado de temperatura y avisador en caso de mal funcionamiento. Armarios y dispositivos apropiados para este tipo de almacenajes (estanterías, vitrinas, etc.), Panel de Información y Protocolización, así como repisa apropiada para pre-medicación.

Oficio sucio

- Tendrá una superficie mínima de 8 m2 y deberá cubrir las necesidades de:
  - Almacenamiento temporal de ropa sucia y/o basura
  - Limpieza de material

Cuarto de residuos

- Con superficie mínima adecuada a las necesidades del Centro.
- Tanto la recogida de residuos, como su almacenaje provisional se ajustará a la normativa legal vigente.

Almacén

- Se dispondrá de un almacén general, con capacidad de almacenaje de recambios y para el material fungible mínimo necesario para una semana.
- Dispondrá de armario o zona específica cerrada para materiales inflamables y volátiles

Consulta médica /enfermería

- Existirá al menos un local para consulta, con zona de exploración diferenciada que garantice la intimidad del paciente, equipada con lavamanos, mesa de despacho con su silla y dos sillas de consulta con una superficie entre 12 y 19 m2.

Área de descanso personal

- Se dispondrá de una sala, contigua a la sala de hemodiálisis, que permita el tiempo preceptivo de descanso por turnos del personal sanitario.
- Superficie mínima de 12 m2.

Vestuarios y aseos personal sanitario

- Se dispondrá de Vestuarios, con una taquilla por cada miembro de plantilla, que podrán estar ubicados dentro de la Unidad de Diálisis o bien en Unidades Centralizadas Generales.
- La unidad estará dotada de un WC por cada 15 mujeres o fracción, por turno y un WC por cada 25 hombres o fracción por turno.
- Se dispondrá, de un lavabo clínico de personal por cada 10 enfermeras/os o fracción.

Servicios sanitarios generales

- Dentro de la sala de Hemodiálisis o en un espacio próximo a la zona de fácil acceso existirá:
  - Carro o mesas auxiliares o de curas
  - Carro de parada completo, con monitor de constantes vitales portátil.
  - Electrocardiógrafo de 12 canales portátil

Aspectos generales

Entre los diferentes circuitos de movimientos, de enfermos o de trabajo, existirán las mínimas interferencias posibles y permitirán también el posible paso de abastecimiento de material según los sistemas de transporte:

- Circuito unidad de crónicos : .....1,50 m de ancho
- Zona de posible giro de camillas:.....2,00 m de ancho libre
- Zona de posible giro de camas .....2,40 m de ancho libre

Se recomienda que las salas permanezcan vacías entre los distintos turnos a fin de facilitar la limpieza y desinfección de las mismas antes del inicio del siguiente turno de tratamientos. Para lo cual los techos, paredes y suelos, estarán realizados en materiales que garanticen las rutinas de limpiezas periódicas y permitan la utilización de productos de limpieza y desinfectantes. La instalación eléctrica básica estará conectada a un grupo electrógeno propio o externo, que permita el funcionamiento básico por un tiempo mínimo de 4 horas. Todas las tomas eléctricas estarán dotadas de diferencial individual y existirá un cuadro eléctrico general con cuadros diferenciados por puesto de hemodiálisis. Se cumplirá en todos sus aspectos el reglamento eléctrico vigente de baja tensión del Ministerio de Industria. Se dispondrá de unas correctas instalaciones de protección, señalización y evacuación, con luces y salidas de emergencia conforme a la normativa vigente. Se dispondrá de extintores de incendios, con carga adecuada al riesgo del local, controlada periódicamente y localización de fácil acceso. Alarma de incendios y pulsadores ubicados a no más de 25 m de cualquier punto. Se deberá disponer de certificado técnico acreditativo del cumplimiento de la normativa vigente en materia de seguridad en edificios, salida de emergencia y protección anti-incendios.

Bibliografía

1. Guia de Programacion y Diseño – Unidades de Hemodiálisis: Ministerio de Sanidad y Consumo- Direccion General de Planificación Sanitaria :Madrid, abril 1986.
2. Normativas Estatales vigentes sobre instalaciones Sanitarias y de Hemodialisis y en las Diferentes Comunidades Autónomas.
3. Normativas Estatales vigentes sobre Barreras Arquitectónicas y en las Diferentes Comunidades Autónomas.
4. Normativas Estatales vigentes sobre Evacuación de emergencia y Diseño Arquitectónico y en las Diferentes Comunidades Autónomas.

CAPÍTULO 3
Dotación de personal para centros de hemodiálisis ambulatoria

G. Alcalde, A.L. Martín de Francisco, A. Fernández, J.L. Conde.

Introducción

Las circunstancias demográficas y los diferentes grados de comorbilidad de los pacientes tratados en las unidades de hemodiálisis hacen complejo el poder determinar con exactitud los requerimientos de personal necesarios en las unidades de diálisis extrahospitalarias. Aunque, en teoría, se entiende que los pacientes atendidos en Diálisis Ambulatoria (entendiendo por tal la aplicada a pacientes estables no hospitalizados) tienen un mayor grado de validez e independencia, las características de los pacientes que se incluyen en hemodiálisis ha cambiado en los últimos años, de modo que cada vez se dializan pacientes de mayor edad y con un mayor grado de complejidad y comorbilidad, tanto en unidades hospitalarias como extrahospitalarias. Regular las dotaciones de personal es por consiguiente muy complejo, siendo lo más adecuado establecer unos parámetros generales para conseguir la eficiencia mediante el equilibrio entre las necesidades de los pacientes, el trabajo del personal y los costes del tratamiento.

Debe entenderse que estas recomendaciones se establecen para centros de diálisis ambulatoria fundamentalmente extrahospitalarios. La organización asistencial del hospital, donde la actividad de diálisis se realiza de forma simultánea con la de hospitalización, consulta y urgencias, hace que las necesidades de personal de diálisis no puedan contemplarse de forma aislada.

Responsable asistencial

Cada unidad de hemodiálisis debe contar con un responsable asistencial, que será obligatoriamente médico especialista en nefrología. El nefrólogo es el responsable del tratamiento de diálisis que se proporciona en el centro. El responsable asistencial puede no tener de forma obligatoria dedicación a tiempo completo, pero sí la suficiente para llevar a cabo las responsabilidades de planificar, organizar y dirigir los servicios asistenciales del centro de diálisis. El responsable asistencial puede ejercer también como Gerente del Centro.

Las responsabilidades del puesto incluyen:

- Participar en la selección de la modalidad de terapia renal sustitutiva más adecuada para cada paciente.
- Asegurar la formación del personal que trabaja en el centro.
- Mantener la necesaria coordinación con el Servicio de Nefrología de referencia.
- Asegurar la adecuada monitorización del paciente y del proceso de diálisis.
- Asegurar el desarrollo e implantación de sistemas de calidad, así como de un manual de procedimientos de diálisis. En este manual deben constar los diferentes tipos de diálisis que suministra el centro, los procedimientos para realizar la diálisis, normas para la prevención de infecciones, normas para el manejo de pacientes infectados y un plan de seguridad para la prevención de catástrofes.

Facultativos especialistas

El médico responsable de la prescripción y supervisión del tratamiento de diálisis debe ser obligatoriamente un facultativo especialista en nefrología.

De forma orientativa, cada centro de diálisis debería contar con al menos un nefrólogo por cada 40-50 pacientes en tratamiento en el centro o fracción (1,2).

Durante el tratamiento de los pacientes, el centro deberá contar con la presencia de un nefrólogo.

Se deberá asegurar el mantenimiento de la competencia profesional de los nefrólogos estableciendo un plan personalizado anual de formación continuada.

Se recomienda que los facultativos del centro de hemodiálisis establezcan líneas de conexión estables con el Servicio de Nefrología de referencia tanto asistenciales como de formación e investigación.

Personal de enfermería

Un elemento fundamental en la calidad de los cuidados que reciben los pacientes de diálisis es la dotación de personal de enfermería que los atiende a lo largo de la sesión.

La dotación de personal de enfermería está ligada principalmente a las necesidades de atención que tienen los paciente. Existen múltiples factores que modifican las cargas de trabajo, siendo los más importantes:

- Grado de dependencia y comorbilidad de los pacientes.
- Configuración arquitectónica del espacio en cuanto a número de puestos por sala y sesión.
- Necesidades especiales de aislamiento (Guías sobre enfermedades víricas en hemodiálisis de la S.E.N.)
- Características de la propia técnica y el tipo de acceso vascular.

Actualmente no existe en nuestro país ninguna normativa que marque un número mínimo de personal de enfermería por puesto y turno, a diferencia de lo que ocurre en otros países de la Unión Europea (3). Los mínimos que exigen los diferentes conciertos en vigor (1,2) son:

- 1 DUE por cada 4-5 puestos en funcionamiento o fracción.
- 1 Auxiliar de enfermería con titulación oficialmente reconocida por cada 8-10 puestos en funcionamiento y ocupados o fracción.

Sin embargo, las necesidades de personal son dinámicas y se modifican con el tiempo según la complejidad de los pacientes. Por este motivo, es necesario el empleo de escalas de valoración de cargas de trabajo en diálisis.

Se recomienda que cada centro de diálisis cuente con un responsable de enfermería, que junto con el responsable asistencial será el encargado de diseñar los protocolos asistenciales y definir la formación continuada del personal de enfermería del centro. Debe contar con experiencia acreditada en diálisis.

El personal de enfermería que atienda directamente a los pacientes en diálisis deberá tener una experiencia mínima reconocida de al menos 3 meses en hemodiálisis.

Se recomienda que en el conjunto del equipo de enfermería que atienda el centro, exista una proporción de personal con amplia experiencia en diálisis (no inferior a dos años), de modo que pueda garantizarse en cada turno la presencia de una enfermera capaz de resolver problemas técnicos y de cuidados de enfermería de especial complejidad.

Se deberá definir un programa de formación continuada para asegurar el mantenimiento de las competencias del personal de enfermería.

Cuando el centro realice tratamientos de diálisis ambulatorios, deberá contar además con una enfermera responsable del adiestramiento y la educación sanitaria de los pacientes. Esta enfermera deberá demostrar una experiencia de al menos 12 meses en técnicas de diálisis y cuidado del paciente nefrológico y 3 meses de experiencia en adiestramiento y educación para el autocuidado.

Personal no sanitario

Se debe garantizar con personal propio o subcontratado los servicios de:

- Limpieza.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos e instalaciones (monitores y planta de tratamiento de aguas) de que conste el centro.

Si en el centro se atendieran a más de 60 pacientes, los trámites administrativos necesarios aconsejan contar con una persona que desarrolle labores de Administración/secretaría de forma estable.

Personal de apoyo

Sería conveniente contar con la atención complementaria de un dietista o nutricionista para prestar asesoramiento personalizado en cuanto a las dietas necesarias en pacientes de diálisis. Del mismo modo, los problemas sociosanitarios y psicológicos que conllevan este tipo de pacientes hace aconsejable contar con el apoyo de un trabajador social y de un psicólogo clínico. Este personal de apoyo puede ser propio, del Hospital de referencia o de las asociaciones de enfermos renales.

Nivel de evidencia global: C

Bibliografía

1. Pliegos de prescripciones técnicas de contratación de servicios de hemodiálisis. Gerencia Regional de la Salud. Castilla y León. Consultado en http://www.jcyl.es/jcyl-client/jcyl/cs/grs/dgai
2. Pliegos de prescripciones técnicas de contratación de servicios de hemodiálisis. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Consultado en http://www.carm.es/chac/chac/pliegos
3. Décret n° 2002-1198 du 23 septembre 2002 relatif aux conditions techniques de fonctionnement des établissements de santé qui exercent l'activité de traitement de

l'insuffisance rénale chronique par la pratique de l'épuration extrarénale et modifiant le code de la santé publique (J.O n° 224 du 25 septembre 2002)

CAPÍTULO 4
Dosificación y adecuación del tratamiento dialítico

Formato breve

F. Maduell, M. García, R. Alcázar.

Dosis mínima de tratamiento

Como regla general, la dosis mínima recomendada en esta guía, para hemodiálisis en régimen de tres sesiones semanales, sería un Kt/V igual o superior a 1.3, o un Kt/Ve igual o superior a 1.1 y/o un PRU igual o superior al 70% (Evidencia nivel A)

Los monitores que han incorporando biosensores que miden la dialisancia iónica efectiva, cuantifican la dosis de diálisis en tiempo real y en cada sesión. La dosis mínima recomendada en esta guía, para hemodiálisis en régimen de tres sesiones semanales, es un Kt de 40-45 litros para las mujeres y 45-50 para los hombres. (Evidencia nivel C)

Medición y seguimiento de la dosis de hemodiálisis

Dada la importancia de la dosis de diálisis sobre la morbimortalidad, esta Guía, al igual que las guías clínicas DOQI, recomienda calcular la dosis mensualmente como mínimo (Evidencia nivel C).

Los monitores equipados con dialisancia iónica efectiva cuantifican la dosis en cada sesión. Dada la excelente correlación con las determinaciones sanguíneas podrían ser un método alternativo de seguimiento. Este seguimiento debería realizarse preferiblemente con el Kt para evitar comparaciones erróneas del Kt/V medido con el monitor y el determinado en sangre (Evidencia nivel C)

Tiempo de diálisis

Aunque no hay trabajos en la literatura actual que demuestren claramente el posible beneficio del tiempo de diálisis independientemente de la dosis, la recomendación en cuanto al tiempo de diálisis, sería aquel tiempo necesario para conseguir la dosis dialítica prescrita y alcanzar otros factores de diálisis adecuada como el control del fósforo y la hipertensión arterial (HTA).

El tiempo mínimo debería ser superior a 10 horas semanales en modalidades de alto flujo, hemofiltración o hemodiafiltración; recomendando que sea igual o superior a 12 horas semanales si se dializa con dializadores convencionales de bajo flujo. (Evidencia nivel C).

Cambio de frecuencia

Si la frecuencia es distinta a las tres sesiones semanales se deberán utilizar otras fórmulas más apropiadas para su comparación: aclaramiento renal equivalente de urea (EKR), el Kt/V estándar (Kt/Vstd) propuesto por Gotch, o el porcentaje de reducción de urea semanal. (Evidencia nivel B)

Adecuación en enfermos o situaciones especiales

Sexo

Las mujeres deberían recibir una dosis mínima de diálisis superior a los hombres, un Kt/V igual o superior a 1.6. (Evidencia nivel B)

Peso corporal

Se debería considerar la posibilidad de incrementar la dosis de diálisis en aquellos pacientes de bajo peso. Se debería incrementar la dosis a un Kt/V mínimo de 1.5. (Evidencia nivel C)

Diabéticos

Los pacientes diabéticos, al presentar un elevado catabolismo endógeno y una mayor morbimortalidad, deberían recibir una dosis mínima de diálisis con un Kt/V superior a 1.4 (Evidencia nivel C)

Cardiópatas

El subgrupo de pacientes con patología cardíaca, principalmente los que cursan con insuficiencia cardíaca, disfunción sistólica, miocardiopatía dilatada o baja fracción de eyección del ventrículo izquierdo, presentan una peor tolerancia a la sobrecarga de volumen. Constituyen la indicación principal para modificar la estrategia de diálisis, incrementando el tiempo de diálisis y/o aumentando la frecuencia, eliminando el período largo de fin de semana o con diálisis diaria (Evidencia nivel C).

Accesos vasculares (referencia guía SEN)

El correcto funcionamiento y mantenimiento del acceso vascular es indispensable para el desarrollo adecuado de la hemodiálisis por lo que nos remitimos a las Guías de la S.E.N. sobre accesos vasculares.

Formato largo

Dosis mínima de tratamiento

La hemodiálisis, como cualquier otro tratamiento necesita una dosificación y una pauta de administración. Para ello se han diseñado y obtenido métodos cuantitativos que garantizan que el paciente reciba una dosis mínima adecuada.

Las recomendaciones actuales se basan en estudios observacionales valorando la relación entre dosis de diálisis y mortalidad. El National Cooperative Dialysis Study (NCDS)(1-2), fue el primer estudio que relacionó la cinética de la urea con la evolución clínica de los pacientes determinando unos niveles mínimos de toxicidad o dosificación de diálisis. En este estudio prospectivo de 160 pacientes se comprobó que el grupo de enfermos con menor concentración de urea tenía una menor morbimortalidad. Un posterior reanálisis de los resultados por Gotch y Sargent(3), en 1985, les llevó a expresar la dosis de diálisis como Kt/V, índice que incluye el aclaramiento renal de urea (K, en ml/min), la duración de la sesión (t, en min) y el volumen de

distribución de la urea (V, en ml). Observaron que un Kt/V > 0.8 se asociaba a una mejor evolución clínica. A partir de los resultados del NCDS, el modelo cinético de la urea (MCU) tuvo una gran aceptación y difusión.

Posteriormente, han sido publicados varios estudios evidenciando la relación entre dosis de diálisis y mortalidad. En 1993 Owen y cols (4), en un corte transversal de 13473 pacientes, observaron como el riesgo relativo (RR) de muerte disminuía progresivamente con un incremento en el PRU de un 45 a un 70%. En 1994 Collins y cols (5), en un corte de 1773 pacientes, observaron como el RR de muerte disminuía progresivamente con un incremento del Kt/V de menos de 1 a 1.4. En 1996 Held y cols(6), en un estudio multicéntrico americano de 2311 pacientes, observaron que el quintil con Kt/V < 0.9 tenía un 20% más probabilidad de fallecer con respecto al quintil de referencia con Kt/V 1.06-1.16, mientras que el quintil con Kt/V mayor de 1.33 el riesgo disminuía un 29%. Por cada 0.1 unidad de Kt/V se reduce la mortalidad en un 7%. En este mismo estudio, Bloembergen y cols (7) observaron que una dosis más baja de diálisis aumentaba el riesgo de mortalidad por cualquier causa sugiriendo la hipótesis que la dosis baja de diálisis promueve la aterosclerosis, la infección y la malnutrición. Hakim y cols (8) en un estudio observacional a cuatro años, incrementaron el Kt/V de 0.82 en 1988 a 1.33 en 1991 con una reducción de la mortalidad anual de un 22 a un 9%. Parker y cols (9) incrementaron el Kt/V de 1.18 a 1.46 disminuyendo la mortalidad anual de un 23 a un 18%. Yang y cols (10), en un estudio observacional de 337 pacientes, observaron que la mortalidad bruta anual disminuyó de un 16 a un 13 y a un 8% con el incremento del Kt/V de 1.3 a 1.5 y 1.7 respectivamente. Los mejores resultados publicados de supervivencia han sido en el grupo de Tassin, Francia, 445 pacientes con una diálisis de 8 horas de duración y un Kt/V de 1.7 (Daugirdas monocompartimental 2ª generación), con acetato, cuprofán de 1 m2, QB de 200-250 ml/min y QD de 350-500 ml/min (11).

El estudio HEMO (12-13), estudio prospectivo y randomizado, comparó un grupo con una dosis mínima recomendada, Kt/V de 1.25 o Kt/Ve 1.05, con un grupo de alta eficacia con un Kt/V de 1.65 o Kt/Ve 1.45. Aunque este estudio ha sido ampliamente comentado desde el punto de vista metodológico, el resultado final no ha sido concluyente en demostrar que el grupo de alta dosis disminuyera la mortalidad respecto a la dosis convencional (14).

Las recomendaciones actuales de dosis de diálisis, según el Estudio multicéntrico americano, son un Kt/V igual o superior a 1.3 y/o un PRU del 70% (6). De acuerdo a la guía práctica para hemodiálisis (DOQI) de la “National Kidney Fundation”, se recomienda un Kt/V mínimo de 1.2 y/o un PRU del 65%(15), aunque se recomienda un Kt/V de 1.3 y un PRU del 70% para asegurar estos mínimos. Para evitar el efecto rebote y los desequilibrios intercompartimentales es recomendable utilizar el Kt/Ve. Las recomendaciones de Kt/V de 1.3 o un PRU del 70% serían equivalentes a un Kt/Ve de 1.1 o un PRUe del 64% respectivamente (16).

Como regla general, la dosis mínima recomendada en esta guía, para hemodiálisis en régimen de tres sesiones semanales, es un Kt/V igual o superior a 1.3 y/o un PRU del 70% y/o Kt/Ve de 1.1

Medición y seguimiento de la dosis de hemodiálisis

Comentada la importancia de la dosis de diálisis, no debemos olvidar que se realizan tan sólo determinaciones mensuales, bimensuales o trimestrales para calcular la dosis de diálisis extrapolando el resultado de estas 4, 6 o 12 mediciones a todo lo que ocurre en las 156 sesiones anuales. Las guías clínicas DOQI recomiendan calcular la dosis mensualmente como mínimo (15).

En cada proceso de hemodiálisis intervienen múltiples factores que pueden influir en la eficacia dialítica por lo que parece lógico que se hayan creado sistemas de control que cuantifiquen en cada sesión y en tiempo real la dosis que el paciente recibe. En este sentido, diferentes monitores han incorporando biosensores que miden de forma no invasiva, utilizando las propias sondas de conductividad de las máquinas, la dializancia iónica efectiva que es equivalente al aclaramiento de urea (K) y, por tanto, permite calcular la dosis de diálisis (17-19), sin sobrecarga de trabajo, determinaciones analíticas, ni coste adicional.

La medición sistemática del K por el tiempo transcurrido de diálisis nos permite obtener el Kt, una forma real de medir la dosis de diálisis, expresada en litros. Si este Kt lo dividimos por el V obtendremos el Kt/V, aunque sabemos que introducir un V es introducir un valor incorrecto o poco fiable basado en cálculos antropométricos, que en la mayoría de los casos a pesar de mantener una buena correlación con las determinaciones sanguíneas, el resultado final es significativamente distinto.

En este sentido, para la monitorización de la dosis de diálisis con sensores de dialisancia iónica, recomendamos el seguimiento de la misma con el Kt, por la mayor fiabilidad de las medidas. Trabajar con el Kt tiene ventajas, tanto el K como el t son reales y medidos por el monitor. Si pautamos el Kt/V debemos introducir el V y por tanto un valor casi siempre erróneo. Desde 1999 Lowrie y cols (20) proponen el Kt como marcador de dosis de diálisis y mortalidad recomendando un Kt mínimo de 40-45 litros para las mujeres y 45-50 para los hombres. En un estudio de 3009 pacientes (21), observaron una curva de supervivencia en J cuando distribuyeron los pacientes en quintiles según el PRU mientras que la curva era descendente cuando se utilizaba el Kt.

Tiempo de diálisis

No hay trabajos en la literatura actual que demuestren claramente el posible beneficio del tiempo de diálisis independientemente de la dosis. Para este fín se debería diseñar estudios multicéntricos, randomizados y prospectivos que comparen diferencias de tiempo manteniendo una misma dosis. Como es muy difícil separar la dosis del tiempo de diálisis (4, 22-26), la mayoría de guías no dan recomendaciones en cuanto al tiempo de duración de la sesión.

La mayoría de trabajos publicados son observacionales y casi todos coinciden que un mayor tiempo de diálisis se asocia a una mayor supervivencia, aunque esto generalmente implique también una mayor dosis de diálisis (8, 9, 27-28). Sin embargo, también encontramos trabajos con buenos resultados de supervivencia con tiempos cortos aunque en técnicas de alto flujo, hemodiafiltración o hemofiltración (29-32). El Estudio Cooperativo Español de diálisis adecua-

da (33), en 2282 pacientes, no observó diferencias en la tasa de morbilidad entre un grupo de hemodiálisis con Td 216 min y un grupo de HDF (Td 186 min) manteniendo cifras de TAC, Kt/V y PCRn similares.

No obstante, es de suponer que las diálisis con mayor duración tienen una serie de ventajas. Facilitan conseguir una mayor dosis dialítica, es beneficiosa para la depuración de toxinas de transporte intercompartimental más lento, y mejoran el control de volumen, muy necesario en pacientes con excesiva ganancia de peso o inestabilidad cardiovascular.

Con todo lo expuesto las recomendaciones de esta guía en cuanto al tiempo de diálisis, sería aquel tiempo necesario para conseguir la dosis dialítica prescrita y alcanzar otros factores de diálisis adecuada como el control del fósforo y la HTA. Sin embargo creemos que el tiempo mínimo debería ser superior a 10 horas semanales.

Cambio de frecuencia

El cálculo de dosis de hemodiálisis y sus recomendaciones se refieren a un esquema de tres sesiones semanales. Sin embargo, si la frecuencia de diálisis cambia la dosis es más difícil de comparar. El Kt/V semanal, que sería una forma sencilla, no nos sirve ya que sabemos que una diálisis más frecuente es más eficaz. Las recomendaciones del DOQI para hemodiálisis convencional son de un Kt/V semanal de 3.6 mientras que disminuye a 1.7 cuando se emplea una técnica continua como la diálisis peritoneal, basándose en la experiencia clínica de los nefrólogos tratando a miles de pacientes durante más de 20 años. El camino desde el Kt/V de 3.6 para tres sesiones semanales a un Kt/V de 1.7 para una técnica continua como la diálisis peritoneal incluye las variaciones de frecuencia de 4, 5, 6 y 7 sesiones por semana.

Varios autores han realizado diferentes propuestas para cuantificar la dosis de diálisis cuando hay variaciones en la frecuencia: aclaramiento renal equivalente de urea (EKR), publicado por Casino y López (34); el Kt/V estándar (Kt/Vstd) propuesto por Gotch (35); el porcentaje de reducción de urea semanal (36):

- Casino y López (34), se puede calcular con tres fórmulas según los autores:
  - EKR1 (ml/min) = G / TAC, siendo G la generación urea y TAC la concentración de urea.
  - EKR2 (ml/min) = (40 * PCRn – 0,17) / (5.42 * TAC), siendo PCRn la tasa de catabolismo proteico normalizada para su peso corporal.
  - EKR3 (ml/min) = Según gráfica publicada por los autores con el Kt/V y la frecuencia.
- Gotch (35): Kt/Vstd = (G/ Cm) * t / V, siendo Cm la media de los valores pico de urea prediálisis. Como no se determina la urea prediálisis en cada sesión, se puede calcular a partir de la gráfica publicada por el autor con el Kt/V y la frecuencia.
- Maduell (36), PRU = número de sesiones * [100 * (C1 – C2) / C1]

Adecuación en enfermos o situaciones especiales

Sexo

Aunque el estudio HEMO (14) no fue concluyente en demostrar que una dosis alta de diálisis, Kt/V >1.65, disminuyera la mortalidad respecto a la dosis convencional de Kt/V> 1.25, en el subgrupo de mujeres si se demostró una reducción de la mortalidad en un 19% cuando recibían una dosis elevada (37). El grupo de mujeres con dosis estándar recibieron un Kt de 38.2 L (inferior al mínimo recomendado) y el grupo de dosis elevada fue de 51.7 litros, mientras que los hombres recibieron un Kt de 45.5 y 59.6 litros respectivamente, en ambos grupos por encima del mínimo recomendado. Esta misma conclusión ha sido observada recientemente en un estudio de Port y col (38) que han recogido 74.120 pacientes de USA y 10.816 pacientes de siete países del estudio DOPPS.

Es decir, las mujeres deberían recibir una dosis superior a un Kt/V de 1.6.

Peso corporal

Singer y Morton (39-40), basados en el argumento de que existen diferentes variables fisiológicas que están escalonadas alométricamente respecto al tamaño corporal dentro del reino animal, destacan que tanto el filtrado glomerular como como la tasa metabólica basal en mamíferos se estratifica según el peso corporal con un exponente casi idéntico. El filtrado glomerular de un ratón de 30 g sería de 0.007 ml/min/g de peso, mientras que para un caballo de 503 Kg, sería de 0.0008 ml/min/g de peso. Proponen la provocativa sugerencia de reemplazar el Kt/V por el cociente entre el Kt y la velocidad metabólica basal en vez de para el V. En un ejemplo práctico, para mantener un mismo cociente Kt y la velocidad metabólica basal, en un paciente en diálisis peritoneal, correspondería para un paciente de 100 Kg a un Kt/V semanal de 2, mientras que sería de 2.4 para un paciente de 50 Kg. Se debería considerar la posibilidad de incrementar la dosis de diálisis en aquellos pacientes de bajo peso. Es decir, en aquellos pacientes con un peso seco inferior a 50 Kg, aunque normalmente se trata de mujeres, se debería incrementar la dosis a un mínimo de Kt/V de 1.5.

Diabéticos

Aunque no existen datos suficientemente determinantes en la literatura, se ha sugerido que los pacientes diabéticos, al presentar un elevado catabolismo endógeno y una mayor morbimortalidad, se debería administrar una dosis mínima de diálisis superior, proponiendo un Kt/V mayor de 1.4 (5)

Cardiópatas

El subgrupo de pacientes con patología cardiaca, cada día más frecuente en la población incidente y prevalente en hemodiálisis, principalmente los que cursan con insuficiencia cardiaca, disfunción sistólica, miocardiopatía dilatada o baja fracción de eyección del VI constituyen el grupo de pacientes que toleran peor la sobrecarga de volumen y, por tanto, acuden reiteradamente por episodios de edema agudo de pulmón, que precisan de sesiones adicionales de

diálisis. Actualmente constituyen la indicación principal para realizar esquemas de diálisis más frecuentes, que eliminen el período largo de fin de semana (diálisis a días alternos o 4 sesiones semanales) o esquemas de diálisis diaria (41-42).

Accesos vasculares (referencia guía S.E.N.)

El correcto funcionamiento y mantenimiento del acceso vascular es indispensable para el desarrollo adecuado de la hemodiálisis por lo que nos remitimos a las Guías de la S.E.N. sobre accesos vasculares (43).

CONCLUSIONES

En la Tabla 1 se resume las recomendaciones mínimas de dosificación de hemodiálisis.

Tabla 1. Recomendaciones mínimas de dosificación en hemodiálisis

	Mínimos Generales	Mujeres	Diabéticos	Peso < 50 Kg
Kt/V monocompartim.	1.3	1.6	1.5	1.5
Kt/Ve bicompartimen.	1.1	1.4	1.3	1.3
PRU (%)	70	75	73	73
Kt (L) Monitores con con dialisancia iónica	45	45	45	45
EKR (ml/min)	13	13	13	13
Kt/V stándard	2.0	2.0	2.0	2.0
PRU semanal (%)	210	225	219	219

Anexo I: fórmulas de cuantificación de la dosis de diálisis

Fórmulas monocompartimentales

Kt/V. El parámetro más utilizado es el Kt/V. Aunque existen muchas fórmulas para su cálculo, en el momento actual parece haber un acuerdo en utilizar un solo Kt/V monocompartimental, la fórmula de Daugirdas de 2ª generación que toma en consideración la generación de urea intradiálisis y la ganancia de peso interdiálisis:

FórmulaKt/V= – Ln((C2/C1)-(0.008∗T))+(4 – 3.5 * (C2/C1)) * UF/P

C1= urea o BUN inicial; C2= urea o BUN final; T= tiempo en horas; UF= diferencia de peso pre-postdiálisis en Kg.

PRU. La guía práctica para hemodiálisis (DOQI) de la “National Kidney Fundation” considera el PRU una alternativa para calcular la dosis de hemodiálisis:

FórmulaPRU (%) =100 * (C1 – C2) / C1

Efecto rebote de la urea. fórmulas bicompartimentales.

La extracción rápida de urea durante la hemodiálisis crea desequilibrios de forma que al final se produce un aumento brusco de la urea, efecto rebote. Este equilibrio se alcanza a los 30-60 minutos de finalizar la diálisis.

Rebote (%),

FórmulaR = 100* (CR-C2) / C2

El cálculo del Kt/V sin rebote, bicompartimental o equilibrado, exige una extracción a los 30-60 minutos postdiálisis.

Kt/V estimado por Daugirdas:

FórmulaKt/Vr = Kt/V*(1- (0.6/T))+0.03

T= tiempo en horas

Kt/V estimado por Maduell :

FórmulaKt/Vr = 0.906*Kt/V-0.26*K/V+ 0.007

K/V = Kt/V / T.

Bibliografía

1. Sargent JA: Control of dialysis by a single-pool model: The National Cooperative Dialysis Study. Kidney Int 23 (suppl 13): S19-S23, 1983.
2. Lowrie EG y Teehan BP: Principles of prescribing dialysis therapy: Implementing recomendations from the National Cooperative Dialysis Study. Kidney Int 23 (suppl 13): S113-S122, 1983.
3. Gotch FA y Sargent JA: A mechanistic analysis of the National Cooperative Dialysis Study. Kidney Int 28: 526-534, 1985.
4. Owen WF II, Lew NL, Liu Y, Lowrie EG, Lazarus JM: The urea reduction ratio and serum albumin concentration as predictors of mortality in patients undergoing hemodialysis. N Engl J Med 329:1001-6, 1993.
5. Collins AJ, Ma JZ, Umens A, Keshavian P: Urea index and others predictors of hemodiálisis patients survival. Am J Kidney Dis 23: 272-282, 1994.
6. Held PJ, Port FK, Wolfe RA, Stannard DC, Carrol CE, Daugirdas JT, Bloembergen WE, Geer JW, Hakim RM: The dose of hemodialysis and patient mortality. Kidney Int 50: 550-556, 1996.
7. Bloembergen WE, Stannard DC, Port FK, Wolfe RA, Pugh JA, Jones CA, Greer JW, Golper TA, Held PJ: Relationship of dose of hemodialysis and cause-specific mortality. Kidney Int 50: 557-565, 1996.
8. Hakim RM, Breyer J, Ismail N, Schulman G: Effects of dose of dialysis on morbidity and mortality. Am J Kidney Dis 23: 661-669, 1994.
9. Harker TF, Husni L, Huang W, Lew N, Lowrie EG: Survival of hemodialysis patients in the United States is improved with greater quantity of dialysis. Am J Kidney Dis 23: 670-680, 1994.
10. Yang CS, Chen SW, Chiang CH, Wang M, Peng SJ, Kan YT: Effects of increasing dialysis dose on serum albumin and mortality in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis 27: 380-386, 1996.

11. Charra B, Calemard E, Ruffet M, Chazot C, Terrat JC, Vanel T, Laurent G: Supervival as an index of adequacy in dialysis. Kidney Int 41: 1286-1291, 1992.
12. Eknoyan G, Levey AS, Beck GJ, Agodoa LY, Daugirdas JT, Kusec JW, Levin NW, Schulman G: Hemodialysis (HEMO) study: Rationale for selection of interventions. Semin Dial 9: 24-33, 1996.
13. Daugirdas JT, Depner TA, Gotch FA, Greene T, Keshaviah P, Levin NW, Shulman G: Comparison of methods to predict equilibrated Kt/V in the HEMO pilot study. Kidney Int 52: 1395-1405, 1997.
14. Eknoyan G, Beck G, Cheung AK, Daugirdas JT, Greene T, Kusek J, Allon M, Bailey J, Delmez JA, Depner TA, Levey AS, Levin NW, Milford E, Ornt DB, Rocco MV, Schulman G, Schwab SJ, Teehan BP, Toto R; Hemodialysis (HEMO) Study Group. Effect of dialysis dose and membrane flux in maintanance hemodialysis. N Engl J Med 347: 2010-2019, 2003.
15. NKF-DOQI Hemodialysis Adequacy Work Group Memberchip. Guidelines for hemodialysis adequacy. Am J Kidney Dis 30 (Suppl 2): S22-S63, 1997.
16. Maduell F, Garcia-Valdecasas J, Garcia H, Hdez-Jaras J, Sigüenza F, Pozo C, Giner R, Moll R, Garrigos E: Validation of different methods to calculate Kt/V considering postdialysis rebound. Nephrol Dial Transplant 12: 1928-1933, 1997.
17. Peticlerc T, Goux N, Reynier AL, Bene B: A model for non invasive estimation of in vivo dialyzer performances and patient's conductivity during hemodialysis. Int J Artif Organs 16: 585-591, 1993.
18. Steil H, Kaufman AM, Morris AT, Levin NW, Polaschegg HD: In vivo verification of an automatic non invasive system for real time Kt evaluation. ASAIO 39: M348-M352, 1993.
19. Peticlerc T, Bene B, Jacobs C, Jaudon MC, Goux N: Non-invasive monitoring of effective dialysis dose delivered to the haemodialysis patient. Nephrol Dial Transplant 10: 212-216, 1995.
20. Lowrie EG, Chertow GM, Lew NL, Lazarus JM, Owen WF: The urea {clearance x dialysis time} product (Kt) as an outcome-based measure of hemodialysis dose. Kidney Int 56: 729-737, 1999.
21. Chertow GM, Owen WF, Lazarus JM, Lew NL, Lowrie EG: Exploring the reverse J-shaped curve between urea reduction ratio and mortality. Kidney Int 56: 1872-1878, 1999.
22. Collins A, Illstrup K, Hanson G, Berkesh R, Keshavian P: Rapid high-efficiency hemodialysis. Artif Organs 10: 185-188, 1986.
23. Keshavian P, Collins A: Rapid high efficiency bicarbonate hemodialysis. ASAIO Trans 23: 17-23, 1986.
24. Port FK: Treatment time for hemodialysis. What should it be? ASAIO 43: 225-227, 1997.
25. Kjellstrand CM: Duration and adequacy of dialysis. Overview: the science is easy, the ethic is difficult. ASAIO 43: 220-224, 1997.
26. Shohat J, Boner G: Adequacy of hemodialysis 1996. Nephron 76: 1-6, 1997.

27. Lowrie EG, Lew NL: Death risk in haemodialysis patients: The predictive value of commonly measured variables and an evaluation of death rate differences between facilities. Am J Kidney Dis 15: 458-482, 1990.
28. Shinzato T, Nakain S, Akiba T et al: Survival in long term haemodialysis patients: Results from the Annual Survey of the Japanese Society for Dialysis Therapy. Nephrol Dial Transplant 11: 2139-2142, 1996
29. Gotch FA, Sargent JA, Keen MA: Whither goest Kt/V?. Kidney Int 58 (Suppl 76): S3-S18, 2000.
30. Quellhorst y col: Morbidity and mortality in long-term hemofiltration ASAIO J 6: 185- 191, 1983.
31. Von Albertini B, Miller JA, Gardner PW, et al: High-flux haemodiafiltration under six hours/ week treatment. Trans ASAIO 30: 227, 1984.
32. Collins A: High flux, high efficiency procedures. In “Principles and Practice of dialysis” W Heinrich (ed). Baltimore: Williams and Wilkins. Pag 76, 1994
33. Grupo Cooperativo Español de Diálisis Adecuada: Evaluación de los parámetros de diálisis adecuada en hemodiálisis y en tres diferentes técnicas de hemodiafiltración. Nefrologia 14: 482-488, 1994.
34. Casino FG, Lopez T: The equivalent renal urea clearance: a new parameter to assess dialysis dose. Nephrol Dial Transplant 11: 1574-1581, 1996.
35. Gotch FA: The current place of urea kinetic modelling with respect to different dialysis modalities. Nephrol Dial Transplant 13 (Suppl 6): 10-14, 1998.
36. Maduell F, V Navarro, E Torregrosa, A Rius, F Dicenta, MC Cruz, JA Ferrero: Change from thrice weekly on-line hemodiafiltration to short daily on-line hemodiafiltration. Kidney Int 64: 305-313, 2003.
37. Depner T, Daugirdas J, Greene T, Allon M, Beck G, Chumlea C, Delmez J, Goth F, Kusek J, Levin N, Macon E, Milford E, Owen W, Star R, Toto R, Eknoyan G; Hemodialysis (HEMO) Study Group: Dialysis dose and the effect of gender and body sike on outcome in the HEMO Study. Kidney Int 65:1386-1394, 2004
38. Port FK, Wolfe RA, Hulbert-Shearon TE, McCullough KP, Ashby VB, Held PJ: High dialysis dose is associated with lower mortality among woman but not among men. Am J Kidney Dis 43: 1014-1023, 2004.
39. Singer MA, Morton AR: Mouse to elephant: Biological scaling and Kt/V. Am J Kidney Dis 35: 306-3309, 2000.
40. Singer MA: Of mice and men and elephant: Metabolic rate sets glomerular filtration rate. Am J Kidney Dis 37: 164-178, 2001.
41. Traeger J, Galland R, Arkouse W, Delwari E, Fouque D. Short daily hemodialysis: A four-year experience. Dial Transpl 30: 76-86, 2001.
42. Ting GO, Kjellstrand C, Freitas T, Carrie BJ, Zarghamee S. Long-term study of high-comorbidity ESRD patients converted from conventional to short daily hemodialysis. Am J Kidney Dis 42: 1020-1035, 2004. 43.Guía de la SEN sobre Accesos Vasculares. Nefrología, 2005

CAPÍTULO 5
Reconocimiento de las distintas modalidades de hemodiálisis

Formato breve

R. Alcázar, F. Maduell, A. Martí.

La hemodiálisis ha evolucionado en las últimas décadas, de forma paralela a los avances tecnológicos, pacientes mayores y con más patología comórbida se han incorporado a los programas de hemodiálisis. Con el fin de conseguir una diálisis adecuada, se han diseñado diversos tipos de membranas, con mayor capacidad de transporte difusivo y convectivo, mayor biocompatibilidad, técnicas convectivas de diálisis que aprovechan con mayor eficiencia estas propiedades de las nuevas membranas y modalidades de hemodiálisis que implican una mayor frecuencia de los procedimientos.

Modalidades de hemodiálisis

La Sociedad Española de Nefrología reconoce las siguientes modalidades de hemodiálisis.

1. En función de las características del dializador, Flujo de Sangre y tipo de Transporte de solutos

- **HEMODIÁLISIS DE BAJO FLUJO (HD Convencional)**. El dializador utilizado es de baja permeabilidad hidráulica y el tamaño de los poros es pequeño. Se utiliza el bicarbonato como tampón. La depuración se realiza mediante mecanismo difusivo. Podemos diferenciar entre baja eficacia (dializadores de baja eficiencia, KoA < 500 ml/min, Kuf < 10 ml/h/mm Hg, flujo de sangre entre 200 y 300 ml/min y flujo de líquido de diálisis de 500 ml/min) y alta eficacia (dializadores de alta eficiencia, KoA > 600 ml/min, Kuf 10-20 ml/h/mm Hg, flujos de sangre entre 300 y 500 ml/min y flujo del líquido de diálisis entre 500-1000 ml/min.
- **HEMODIÁLISIS DE ALTO FLUJO**: El dializador utilizado es de alta permeabilidad hidráulica y el tamaño de los poros es mayor. Esta técnica pretende mejorar la calidad de diálisis. Se utilizan membranas de alta biocompatibilidad y alto flujo (Kuf > 20 ml/h/mm Hg, normalmente superiores a 40). Para alcanzar la máxima eficiencia de los mismos, se recomienda flujos de sangre y de líquido de diálisis elevados.
- **HEMODIAFILTRACIÓN (HDF)** Utilizan con gran eficiencia el transporte difusivo y el convectivo. Se usan dializadores de alto flujo, membranas de alta biocompatibilidad, y es recomendable un líquido de diálisis muy puro. Se emplea una tasa de ultrafiltración elevada (4-30 litros/sesión), debiendo reponerse el líquido ultrafiltrado con un líquido de sustitución bien pre-dilucional o post-dilucional. Depura de forma muy eficiente las pequeñas y medianas moléculas, sin que exista retrofiltración. Se deberían diferenciar entre las técnicas con volumen de reinfusión bajo (inferior a 15 litros) de las técnicas de hemodiafiltración con elevados volúmenes de reinfusión (superior a 15 litros).

HDF con un volumen de reinfusión inferior a 15 litros:

- **Biofiltración o Hemodiafiltración convencional**: La reposición se realiza con un volumen inferior a 2 litros/hora.

- **Biofiltración sin acetato (AFB):** El líquido de diálisis no tiene solución tampón. La reposición se realiza con una solución de bicarbonato entre 6 y 12 litros.
- **Diálisis con con regeneración del ultrafiltrado (HFR).** Se utiliza como líquido de reinfusión el propio ultrafiltrado del paciente tras pasar por un cartucho adsorbente

HDF con un volumen de reinfusión superior a 15 litros:

- **Hemodiafiltración en línea ("on-line")**. Es la técnica más reciente y se caracteriza por que el propio monitor de diálisis genera el líquido de sustitución de forma continua a partir del líquido de diálisis. Precisa de líquido de diálisis ultrapuro. Alto volumen de reposición, entre 5-10 litros/hora.
- **HEMOFILTRACIÓN**: No hay líquido de diálisis, por lo que no hay difusión. Sólo transporte convectivo. Alto volumen de reposición, más de 20 litros por sesión. Prácticamente no se usa en la actualidad para el tratmiento crónico de la IRC.

1. En función del número de procedimientos semanales, aplicando cualquiera de las modalidades anteriores.
    - **HEMODIÁLISIS CONVENCIONAL.** 3 procedimientos semanales
    - **HEMODIÁLISIS A DÍAS ALTERNOS o 4 sesiones semanales.**
    - **HEMODIÁLISIS DIARIA**: 5 o más procedimientos semanales. Puede ser hemodiálisis diaria corta o hemodiálisis diaria nocturna.
4. En función de las características del paciente: Incluye la HEMODIÁLISIS de PACIENTES AGUDOS y la HEMODIÁLISIS DE PACIENTES CRÓNICOS

Los centros de diálisis pueden disponer de todas o sólo de algunas de estas modalidades, pero deben disponer de un manual de funcionamiento y de protocolos específicos para cada una de las técnicas de hemodiálisis que oferten (Evidencia Grado C)

La elección de la modalidad de hemodiálisis debe realizarse en función de las características del paciente (edad, superficie corporal, patología comórbida, acceso vascular, evolución clínica, situación respecto al trasplante) y estructurales del centro. Es aconsejable mantener un registro de todos los pacientes en el que conste modalidad de hemodiálisis y el motivo de la indicación. (Evidencia Grado C)

Resultados de las diferentes técnicas de hemodiálisis

Los siguientes grupos de pacientes se pueden beneficiar de una diálisis con membranas más biocompatibles y de alta permeabilidad. (Evidencia grado C)

- Pacientes que presenten alguna de las siguientes comorbilidades:
    - Bronconeumopatía crónica obstructiva severa
    - Miocardiopatía dilatada severa
    - Desnutrición progresiva
    - Infecciones repetidas
    - Polineuropatía
    - Amiloidosis

- Pacientes en hemodiálisis no incluidos en lista de espera para trasplante por contraindicación definitiva, en los que se espera una permanencia en diálisis a largo plazo
- Pacientes con fracaso renal agudo.

La hemodiálisis de alto flujo disminuye la mortalidad cardiovascular y la global de los pacientes que llevan más tiempo en diálisis (Evidencia grado B). El estudio HEMO mostró que la hemodiálisis de alto flujo disminuyó la mortalidad de causa cardiovascular. También disminuyó la mortalidad global en los pacientes que llevaban en diálisis más de 3.7 años.

Las diferentes modalidades de hemodiafiltración son seguras. En pacientes seleccionados pueden aportar algunas ventajas en la morbimortalidad (Evidencia Grado C). Se necesita realizar estudios específicamente diseñados para demostrar los posibles efectos beneficiosos de las técnicas de hemodiafiltración, randomizados y con suficiente poder estadístico, diferenciando las técnicas de hemodiafiltración de alto volumen convectivo de las de bajo volumen convectivo.

La hemodiálisis diaria es útil en situaciones clínicas determinadas que precisan una diálisis más intensa (Evidencia Grado C). Están por definir sus ventajas en términos de morbimortalidad.

La hemodiálisis del fracaso renal agudo debe hacerse a diario, con membranas biocompatibles (Evidencia grado A). No existen diferencias entre las técnicas de hemodiafiltración continuas y la hemodiálisis intermitente en términos de morbimortalidad (Evidencia grado A), por lo que la elección de una técnica u otra dependerá de las características del paciente y de su disponibilidad en cada centro.

Dada la diversidad de opciones disponibles y la necesidad de un ajuste personalizado del tratamiento de diálisis, la opinión de los nefrólogos debe ser imprescindible para establecer los requisitos técnicos de los diferentes concursos relacionados con la diálisis, así como su participación activa en la valoración de las diferentes ofertas propuestas (Evidencia grado C)

Líquidos de diálisis

El tratamiento de aguas, las características de pureza del agua de diálisis y la solución de diálisis final deben seguir las recomendaciones de las guías de la Sociedad Española de Nefrología sobre líquidos de diálisis publicadas en el año 2004. (Evidencia grado C).

Formato largo

Introducción

La hemodiálisis que inició su camino para mantener la vida de pacientes muy seleccionados hace 50 años, ha evolucionado y actualmente es un tratamiento eficaz y bien contrastado, que se ha utilizado en millones de pacientes con insuficiencia renal en todo el mundo. En estos años las técnicas de diálisis han evolucionado de forma paralela a los avances tecnológicos, de modo que hoy día existen muchas clases de membranas de diálisis, cada vez con mejor biocompatibilidad. Las normas sobre el líquido de diálisis son cada vez más estrictas, y los

monitores de diálisis están automatizados, lo que permite un estricto control de muchos parámetros que influyen en la calidad y en la tolerancia al tratamiento dialítico (temperatura, control de ultrafiltración, composición del líquidos de diálisis, etc).

Esta mejorías tecnológicas han permitido que en las dos últimas décadas se haya modificado la tipología de la población en diálisis, de modo que pacientes mayores y con más patología comórbida se han incorporado a los programas de hemodiálisis. Así, la edad media de la población en hemodiálisis en la década de los 80 era de 45 años (1). En el año 2000 había aumentado hasta los 69 años. A pesar de este notorio y progresivo incremento en la edad del paciente, la mortalidad anual sobre prevalentes no se ha modificado en los últimos 10 años, aunque sigue siendo muy elevada, (12,5 – 13,5 % anual, Registro de Diálisis y Trasplante de la Sociedad Española de Nefrología (2)) y muy superior a la que correspondería a la población general con distribución de edad y sexo equivalente.

Esta elevada morbilidad y mortalidad de los pacientes en diálisis, hace que en los últimos 15 años se hayan propuesto diversas modalidades y técnicas que pretenden conseguir la mejor diálisis posible, En este sentido se ha acuñado el término de “diálisis adecuada”(3)que sería aquella diálisis, bien tolerada, que implique una menor morbimortalidad, a un coste asumible y que se adapte bien a las expectativas del paciente, permitiéndole su integración social con la mejor calidad de vida posible. Para ello se han diseñado métodos para medir la dosis de diálisis, membranas mas biocompatibles, esto es, que inducen una menor respuestas inflamatoria; técnicas convectivas que mejoran la capacidad de eliminación de moléculas de medio peso molecular y, en los últimos años, esquemas de diálisis que implican una mayor frecuencia de los procedimientos.

Tanta diversidad en las técnicas y en las modalidades de diálisis significa que todavía no se ha conseguido la “diálisis adecuada” que se pretende. De momento, no existe una clara evidencia que demuestre con claridad que un tipo de hemodiálisis es superior a otra, fundamentalmente porque no se dispone de un número suficiente de estudios controlados con un amplio número de pacientes y que hayan analizado esta cuestión en términos de morbi-mortalidad.

En este capítulo se definen las modalidades de hemodiálisis reconocidas por la Sociedad Española de Nefrología y se resume brevemente la evidencia disponible sobre su utilidad y seguridad en el tratamiento de la enfermedad renal crónica

Modalidades de hemodiálisis: definiciones

En función de determinadas características de los elementos estructurales que componen el sistema extracorpóreo de diálisis (dializador, líquido de diálisis), de la ubicación (centro de diálisis, hemodiálisis domiciliaria), del tipo de mecanismo de transporte de agua y solutos predominante (difusión o convección) y del número de procedimientos semanales, se reconocen distintas modalidades de hemodiálisis. Los centros de diálisis pueden disponer de todas o sólo de algunas de estas técnicas, pero deben disponer de un manual de funcionamiento y de protocolos específicos para cada una de las modalidades de hemodiálisis que oferten.

La elección de la modalidad de hemodiálisis debe realizarse en función de las características del paciente (edad, superficie corporal, patología comórbida, acceso vascular, evolución clínica, situación respecto al trasplante) y estructurales del centro. Es aconsejable mantener un registro de todos los pacientes en el que conste modalidad de hemodiálisis y el motivo de la indicación.

A continuación se definen las distintas modalidades de hemodiálisis en función de diversos parámetros.

Modalidades de hemodiálisis en función de las características del dializador, flujo de sangre y del dializado

Las características del dializador a considerar son las siguientes:

- Biocompatibilidad de la membrana
  - HEMODIÁLISIS con membranas de celulosa o celulosa modificada. En general imlican un menor grado de biocompatibilidad (excepto el triacetato de celulosa)
  - HEMODIÁLISIS con membranas sintéticas. En general implican un mayor grado de biocompatibilidad
- Capacidad de ultrafiltración (permeabilidad convectiva): (En función del Coeficiente de Ultrafiltración: Kuf)
  - Membranas de Bajo Flujo. Kuf < 12 ml/h/mm Hg
  - Membranas de Alto Flujo: Kuf > 20 mL/h/mm Hg
- Eficiencia (permeabilidad difusiva): En función del coeficiente de Transferencia de Masa (KoA):
  - Baja Eficiencia: KoA < 600 ml/min
  - Alta Eficiencia: KoA > 600 ml/min

En función de estas características se describen las siguientes modalidades de hemodiálisis

HEMODIÁLISIS DE BAJO FLUJO (HD convencional). La más utilizada hasta hace 10 años. En ella se utiliza un dializador de baja permeabilidad hidráulica y el tamaño de los poros es pequeño (antiguamente de cuprofano, aunque actualmente se utilizan otras celulosas modificadas o membranas sintéticas). Se utiliza como tampón el bicarbonato. La depuración se realiza mediante mecanismo difusivo. No depura las grandes moléculas y lo hace de manera insuficiente con las medianas. Podemos diferenciar entre baja eficacia (dializadores de baja eficiencia, KoA < 600 ml/min, Kuf <12 ml/h/mm Hg, flujo de sangre entre 200 y 300 ml/min y flujo de líquido de diálisis de 500 ml/min) y alta eficacia (dializadores de alta eficiencia, KoA > 600 ml/min, Kuf 10-20 ml/h/mm Hg, flujos de sangre entre 300-500 ml/min y flujo del líquido de diálisis entre 500-800 ml/min. Este tipo de diálisis pretendía inicialmente reducir el tiempo de diálisis mejorando el rendimiento de los procesos de difusión, con lo que se mantenía una dosis de diálisis adecuada. Posteriormente el objetivo ya no fue reducir el tiempo, sino poder ofertar una mayor dosis global de diálisis.

HEMODIÁLISIS DE ALTO FLUJO: Esta técnica pretende mejorar la calidad de diálisis y el tamaño de los poros es mayor. Se utilizan membranas de alta permeabilidad. Mejora el aclaramiento de moléculas de peso molecular mediano. El transporte sigue siendo difusivo, si bien existe más transporte convectivo que en las modalidades anteriores. Se necesita de un líquido de diálisis puro, estéril ya que casi siempre se producirá cierto grado de retrofiltración (4).

HEMODIAFILTRACIÓN: Son las modalidades más recientes y utilizan, además del transporte difusivo, el convectivo. Precisa membranas de alta permeabilidad, eficiencia y flujo, monitores complejos con estricto control de la ultrafiltración y elevada pureza del líquido de diálisis. Se emplea una tasa de ultrafiltración elevada (3-30 litros/sesión), siendo necesario reponer la mayoría del volumen ultrafiltrado con un líquido de sustitución de forma sincronizada que debe tener una adecuada composición electrolítica, estéril y sin pirógenos. La reposición puede hacerse antes (pre-dilucional) o después (post-dilucional) de la entrada de la sangre en el dializador. Es una técnica que depura de forma muy eficiente las pequeñas y medianas moléculas, sin que exista retrofiltración.

Hay muchas variedades de hemodiafiltración en las que se debe diferenciar entre técnicas con volumen de reinfusión bajo (inferior a 15 litros) y técnicas de hemodiafiltración con elevados volúmenes de reinfusión (superior a 15 litros).

HDF con un volumen de reinfusión inferior a 15 litros:

- **Biofiltración o Hemodiafiltración convencional.** La reposición se realiza con un volumen inferior a 2 litros/hora.
- **Biofiltración sin acetato (AFB):** El líquido de diálisis no tiene solución tampón, la ultrafiltración es pequeña, de unos 2-3 litros a la hora y la reposición se hace con una solución de bicarbonato. Con esta técnica se consigue un gran control del equilibrio ácido-base, ya que puede individualizarse el aporte de bicarbonato.
- **Diálisis con regeneración del ultrafiltrado (HFR):** Se utiliza como líquido de reinfusión el propio ultrafiltrado del paciente tras pasar por un cartucho adsorbente. HDF con un volumen de reinfusión superior a 15 litros:
  - **Hemodiafiltración en línea (“on-line”)**. Es la técnica más reciente y se caracteriza por que el propio monitor de diálisis genera el líquido de sustitución de forma continua a partir del líquido de diálisis.

Evita el almacenamiento del líquido de reposición, si bien necesita que el líquido de diálisis tenga unas características de pureza determinadas (líquido ultrapuro). Alto volumen de reposición, entre 5-10 litros/hora, generalmente más de 20 litros por sesión.

- **Hemofiltración.** No hay líquido de diálisis, por lo que no hay difusión, sólo transporte convectivo. Precisa de grandes volúmenes de ultrafiltrado que se reponen con líquido de sustitución (más de 20 litros por sesión). Precisa de membranas de alta permeabilidad. No depura de forma adecuada las pequeñas moléculas, por lo que es una técnica en desuso para la enfermedad renal crónica, al menos en nuestro país, si bien se sigue empleando en las unidades de cuidados intensivos, como técnica continua y lenta debido a su buena tolerancia hemodinámica.

Modalidades de hemodiálisis en función del número de procedimientos

- HEMODIÁLISIS CONVENCIONAL: 3 procedimientos semanales. Motivos arbitrarios y, sobre todo, de estrategia de gestión de las unidades de diálisis, hacen de esta modalidad de diálisis la más utilizada en los últimos 40 años.
- HEMODIÁLISIS A DÍAS ALTERNOS o 4 procedimientos semanales. Una experiencia interesante, empleada inicialmente en Lecce (Italia) con 4 sesiones semanales o diálisis a días alternos. Se intenta con este esquema evitar el período largo de fin de semana y, por tanto, que el periodo interdiálisis siempre sea inferior a 48 horas.
- HEMODIÁLISIS DIARIA: 5 o más procedimientos semanales. Esta modalidad de hemodiálisis se realiza desde el año 1967, pero es en los últimos años en los que ha cobrado relevancia. Las razones por las que se está realizando cada vez más esta técnica hay que buscarlas en el convencimiento de que es más parecida a lo que hace el riñón nativo, que está dializando de forma continua las 24 horas, a la no mejoría en la morbimortalidad de los pacientes en diálisis tres días en semana, a pesar de las evidentes mejoras en las técnicas de diálisis y a los buenos resultados actualmente disponibles de la hemodiálisis diaria en sus dos modalidades:
  - HEMODIÁLISIS diaria corta: 1,5-3 horas, 6-7 días a la semana corta diaria.
  - HEMODIÁLISIS larga nocturna: 6-8 horas, preferentemente domiciliaria.

Modalidades de hemodiálisis en función de la ubicación del procedimiento

- HEMODIÁLISIS DOMICILIARIA: Se realiza en el domicilio del paciente. Precisa una colaboración activa del paciente y familiares, una situación clínica estable y un buen acceso vascular.
- HEMODIÁLISIS EN CENTRO DE DIÁLISIS, hospitalario o no. Es la más frecuente y, en nuestro medio, representa más del 95 %

Modalidades de hemodiálisis en función de las características del paciente

- HEMODIÁLISIS DE ENFERMOS AGUDOS: Bien con insuficiencia renal aguda o con insuficiencia renal crónica avanzada que necesitan diálisis de forma urgente. Se benefician de membranas de alto flujo, permeabilidad difusiva y biocompatibilidad.
- HEMODIÁLISIS DE PACIENTES CRÓNICOS.

Resultados de las diferentes modalidades de hemodiálisis

En 1996 la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias publicó un informe de evaluación de los diferentes tipos de membranas de hemodiálisis en el que se ponía de manifiesto la falta de información científica relevante procedente de estudios prospectivos randomizados. Sin embargo, se estimaba que los siguientes grupos de pacientes podrían recibir un beneficio adicional si se trataban con dializadores de membranas sintéticas, sin entrar en consideración en la modalidad de diálisis en que se emplearan (5):

- Pacientes que presenten alguna de las siguientes comorbilidades:
  - Bronconeumopatía crónica obstructiva severa
  - Miocardiopatía dilatada severa

  - Desnutrición progresiva
  - Infecciones repetidas
  - Polineuropatía
  - Amiloidosis
- Pacientes en hemodiálisis no incluidos en lista de espera para trasplante por contraindicación definitiva, en los que se espera una permanencia en diálisis a largo plazo
- Pacientes con fracaso renal agudo.

Desde la publicación de este informe se han publicado muchos trabajos sobre las diferentes modalidades de hemodiálisis, con mayor o menor nivel de evidencia y que se resumen a continuación en algunas de las modalidades de diálisis más utilizadas y más prometedoras.

Hemodiálisis de alto flujo

Comparado con la hemodiálisis de bajo flujo, la hemodiálisis de alto flujo aclara mejor las moléculas de mediano y gran tamaño, que han sido consideradas como posibles toxinas urémicas. Muchos trabajos han estudiado de forma primaria diferencias entre la hemodiálisis con estos dos tipos de membranas. El estudio HEMO es el único estudio randomizado y controlado que ha analizado la morbimortalidad de los pacientes tratados con una u otra membrana (6). En este estudio, 1846 pacientes dializados tres días en semana fueron randomizados en un diseño 2 x 2 a recibir bien una dosis de diálisis habitual (Kt/Ve: 1.05) o elevada (Kt/Ve: 1,45), y una hemodiálisis de bajo flujo o alto flujo. Los hallazgos globales demostraron que la mortalidad global fue un 8 % inferior en el grupo de alto flujo, sin que esta diferencia tuviera significación estadística (6). Sí se encontró una menor tasa de mortalidad y hospitalización de origen cardiológico (RR: 0,80 y 0,87 respectivamente) en el grupo de alto flujo. También se apuntaba una menor mortalidad en los pacientes en el grupo de alto flujo que llevaban más tiempos en diálisis antes de la randomización, lo que se confirmó en un análisis secundario (7), de tal forma que en el grupo que llevaba mucho tiempo en diálisis (8,6 años) antes de la randomización, el tratamiento con hemodiálisis de alto flujo disminuyó la mortalidad, tanto la total (RR 0,68) como la de causa cardiaca (RR 0,63), comparado con la diálisis de bajo flujo. No se encontró este efecto beneficioso en el grupo que como media llevaba sólo 1,5 años en diálisis antes de la randomización.

El estudio HEMO, no confirmó las expectativas sobre el efecto beneficioso que se esperaba asociado a una mayor dosis de diálisis. Por otra parte, el efecto sobre la morbimortalidad asociado a membranas de alto flujo fue muy inferior al comunicado en series retrospectivas, en las que la utilización de estas membranas en pacientes no diabéticos se asociaba a una disminución de la mortalidad del 66 – 76 % (8, 9) o por un reciente análisis prospectivo realizado en Francia sobre la influencia de la membrana de diálisis en la supervivencia en 650 pacientes (46 % con membranas de alto flujo), en el que se obtuvo una reducción en la mortalidad del 38 % con la utilización de membranas de alto flujo (10).

El estudio HEMO ha sido muy criticado, tanto por la población seleccionada (menor edad y con más porcentaje de pacientes de raza negra que en la población americana en hemodiálisis), como por el hecho de ser pacientes prevalentes en diálisis y que podían haber estado

dializándose previamente con membranas de alto flujo. Por otro lado, la proporción de transporte convectivo en el grupo de alto flujo fue pequeño, lo que puede haber enmascarado el efecto teórico beneficioso atribuido a este transporte (11). Los resultados del estudio multicéntrico MPO (Membrana Permeability Outcome) que actualmente se está realizando en Europa, en pacientes incidentes en hemodiálisis podrá aportar más información sobre la eficacia de las membranas de alto flujo en términos de morbimortalidad (12).

El impacto de la hemodiálisis de alto flujo, respecto a la de bajo flujo en otras manifestaciones clínicas, han sido objeto en los últimos años de dos revisiones de la literatura, destacando la de Locatelli et al del año 2002 (13) y una muy reciente revisión sistemática de la literatura de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Galicia (14). Estos efectos de la hemodiálisis de alto flujo se resumen en la Tabla 1.

Hemodiafiltración

El transporte convectivo, juega un papel muy importante en el transporte de solutos de peso molecular mediano, como la beta2microglobulina, la leptina, la vitamina B12 y de substancias intermedias, como los productos de glicosilación avanzada, dimetilarginina y homocisteína, Estas sustancias se han implicado en la fisiopatología de la amiloidosis, la malnutrición, las complicaciones infecciosas y la enfermedad cardiovascular, tan prevalentes en los pacientes en hemodiálisis periódica (15). Es por ello que, sin abandonar el transporte difusivo, se han diseñado varias modalidades de hemodiálisis, que intentan aprovechar al máximo el transporte convectivo. Estas modalidades de hemodiálisis incluyen la AFB, la PFD, la PFD con regeneración de ultrafiltrado y la hemodiálisis “on-line”, precisan de membranas biocompatibles de alto flujo y permeabilidad, así como monitores muy precisos en el control de la ultrafiltración y en la infusión del líquido de reposición y, en el caso de la hemodiálisis “on-line” de un agua de diálisis “ultrapura”. El impacto de estas técnicas de hemodiafiltración, en el coste global del tratamiento renal sustitutivo es importante, por lo que se hace necesario conocer con exactitud cuáles son los beneficios reales que se obtienen con estas técnicas y qué población sería la que más se podría beneficiar de las mismas.

En el momento actual, es difícil interpretar cual es la importancia de la convección como factor independiente. Este tipo de técnicas se utilizaron inicialmente, en la mayoría de los casos, con el objetivo de disminuir el tiempo de diálisis en vez de sumar las ventajas de la convección. ¿Que cantidad de volumen convectivo? La mayoría de modalidades de hemodiafiltración permiten una convección entre 3-9 litros por sesión, más recientemente con la hemodiafiltración en línea se consiguen volúmenes de reposición superiores a 20 litros. ¿Qué tipo de infusión? Infusiones predilucionales, postdilucionales y más recientemente se habla de infusión mixta pre-postdilucional. Hacen falta estudios multicéntricos, aleatorizados, con un número elevado de pacientes, para valorar las propiedades beneficiosas de la convección.

Hay muchos trabajos que han analizado prospectiva o retrospectivamente la influencia de la hemodiafiltración, en las complicaciones a corto y largo plazo de la hemodiálisis crónica. Lamentablemente, el número de estudios prospectivos randomizados que comparen la hemodia-

filtración con la hemodiálisis convencional, ya sea de bajo o alto flujo son muy limitados. Por otra parte, ninguno de ellos engloba el suficiente número de pacientes como para tener el poder estadístico de ofrecer diferencias sustanciales en términos de morbimortalidad.

Esta dificultad de evaluación, se hace patente en dos metaanálisis en los que se analiza la evidencia disponible. En la primera de estas revisiones, Kannaiyan y colaboradores de los 1672 artículos que analizaron, al final seleccionaron tan sólo 18 estudios randomizados y controlados, con un total de 588 pacientes en las técnicas de hemodiálisis, hemofiltración, hemodiafiltración y AFB (16). Estos artículos incluidos en la revisión, mezclaban hemofiltración (2 artículos), AFB (5 artículos), hemodiafiltración (8 artículos) y comparación de hemodiafiltración con AFB (2 artículos). Es decir, el diseño de cada uno de los mismos fue diferente. En el análisis, no tomaron en consideración otros factores, como el tiempo de diálisis o la cantidad de volumen convectivo. En contra a lo esperado, la mortalidad fue mayor con hemodiafiltración que en hemodiálisis, sin diferencias en hipotensiones, síndrome de túnel del carpo o en hospitalización.

En la segunda revisión sistemática de los Dres Valera y Ruano de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Galicia (14), de los 1591 artículos seleccionados, al final seleccionan sólo 35 artículos para todo su análisis, de los cuales referidos a las técnicas de hemodiafiltración incluyen 16 trabajos. Los autores concluyen que las diferentes modalidades de hemodiafiltración son seguras, pero no ofrecen ventajas clínicamente significativas a corto plazo, respecto a la hemodiálisis de alto o bajo flujo con membranas biocompatibles. Sí se observa una reducción en los niveles de beta2-microglobulina en relación con la hemodiálisis de alto flujo. También parecen mejorar la anemia en pacientes tratados con epoetina, aunque sin que se puedan obtener conclusiones definitivas, dadas las deficiencias metodológicas de los estudios.

Los autores de estas revisiones sistemáticas reconocen que los estudios randomizados, que se han realizado con las técnicas de hemodiafiltración, no tienen un poder estadístico suficiente, para poder mostrar claras diferencias en los objetivos primarios. Se enfatiza sobre la necesidad de desarrollar estudios amplios con un número suficiente de pacientes y con un tiempo de seguimiento amplio. Actualmente, hay varios estudios en Europa en marcha (17, 18), que permitirán añadir más evidencia a la efectividad de las modalidades de hemodiafiltración, en diversos grupos de riesgo.

Recientemente, se han presentado dos estudios, que muestran una mejor supervivencia global con hemodiafiltración con elevados volúmenes de reposición. El primero (19) es un estudio prospectivo, observacional, que incluyó 2165 pacientes, de 101 Centros de diálisis, de 5 países europeos, la parte europea del estudio DOPPS. Este análisis ha demostrado, que los pacientes que recibieron hemodiafiltración con alto volumen de reinfusión (superior a 15 litros), presentaron un menor riesgo de mortalidad (RR 0.65, $P<0.01$), respecto a la modalidad de hemodiálisis de bajo flujo o hemodiálisis de bajo y alto flujo combinadas. Los pacientes que recibieron hemodiafiltración con bajo volumen de reinfusión (entre 5 y 15 litros), presentaron también un menor riesgo de mortalidad (RR 0.93, NS) pero sin significación estadística. El segundo estu-

dio (20), incluyó 3828 pacientes, de una base de datos de 67 centros de 5 países europeos, observando que los pacientes que recibieron hemodiafiltración on-line presentaron un menor riesgo de mortalidad (RR 0.626, P<0.01) respecto a la modalidad de hemodiálisis de alto flujo.

Hemodiálisis diaria

El estudio HEMO demostró que con la dosis de diálisis, que se obtiene con la hemodiálisis convencional tres días en semana, pequeños incrementos en la dosis de diálisis no disminuyen la morbimortalidad (6). El desarrollo científico y tecnológico, de los últimos años, ha permitido que se utilicen técnicas de hemodialfiltración cada vez más complejas, si bien como acabamos de resumir, el impacto sobre la morbimortalidad, de existir, es también pequeño. El esquema convencional de diálisis, 3 días en semana, sigue presentando una mortalidad del % anual, fundamentalmente por causas cardiovasculares, según el Informe de Diálisis y Trasplante de la S.E.N del año 2002 (2). El grado de malnutrición y la hiperfosforemia siguen siendo muy elevados, y el grado de rehabilitación del paciente en diálisis es muy limitado.

Una hemodiálisis lo más fisiológica posible, sería aquella que tiende a reproducir lo que hace el propio riñón, que dializa las 24 horas todos los días. Es por lo que en los últimos años, se está replanteando cual es la frecuencia de diálisis idonea y cada vez hay más centros, que tienen programas de hemodiálisis diaria para pacientes seleccionados. Esta hemodiálisis permite un perfil de concentración de solutos mucho más regular, con menores concentraciones prehemodiálisis de urea, creatinina, potasio e hidrogeniones entre otros. Además, la ultrafiltración es mucho más suave y gradual, con las ventajas de estabilidad cardiovascular que esto representa. Por otra parte, favorece un mayor aporte de dosis de diálisis que la que puede obtenerse con la hemodiálisis tres veces en semana (21).

Desde 1982 hasta 1997 se habían publicado experiencias de unos 20 centros en todo el mundo. En el año 2000 este número había aumentado a más de 200 centros. Actualmente la Sociedad Española de Nefrología ha puesto en marcha un registro de hemodiálisis diaria, para conocer el grado de implementación de esta modalidad de diálisis en nuestro país.

Las dos modalidades de diálisis diarias más extendidas son las siguientes:

- HEMODIÁLISIS diaria corta de alta eficiencia: 1,5–3 horas, 6-7 días a la semana. Habitualmente se usan técnicas de hemodiálisis con flujos sanguíneos y de dializado elevados, con dializadores de gran superficie
- HEMODIÁLISIS larga nocturna: 6-8 horas, preferentemente domiciliaria. Se utiliza hemodiálisis convencional con membranas biocompatibles, con flujos sanguíneos 200-300 ml/min y de dializado (100-300 ml/min) bajos.

Numerosos estudios en los últimos cinco años han analizado la influencia de la diálisis diaria en muchas variables, como el control del fósforo, parámetros nutricionales, anemia, control de la tensión arterial, hipertrofia de ventrículo izquierdo y calidad de vida. La mayoría son series de casos clínicos o estudios observacionales, retrospectivos o prospectivos y que no analizan directamente la morbimortalidad global y cardiovascular, ya que generalmente son series pequeñas y con un tiempo de seguimiento pequeño.

El estudio más completo hasta la fecha es el "London Daily/Nocturnal Hemodiálisis Study", (22) un estudio observacional prospectivo efectuado en Ontario, Canada, que incluía 11 pacientes en hemodiálisis diaria corta, 12 en hemodiálisis larga nocturna y 22 controles en hemodiálisis convencional. Los principales resultados de este estudio se recogen en la Tabla 2. En este estudio, se pone de manifiesto que las dos modalidades de hemodiálisis diaria no son equivalentes, si bien resultan superiores a la hemodiálisis convencional. Recientemente, se ha publicado una revisión sistemática sobre la hemodiálisis diaria nocturna en la que se documenta los efectos beneficiosos de esta hemodiálisis sobre la presión arterial sistólica, media y diastólica, necesidad de antihipertensivos, necesidad de quelantes de fósforo y calidad de vida (23). El impacto sobre la hipertrofia de ventrículo izquierdo, anemia, consumo de eritropoyetina y niveles de PTH es menos concluyente.

Los estudios de morbimortalidad con la diálisis diaria son muy escasos, si bien se han descrito tasas de mortalidad del 3,5-4,4 % anual, aproximadamente 10 puntos inferiores a la actual en hemodiálisis convencional en nuestro país (23). Estudios retrospectivos y datos prospectivos, sugieren un importante descenso en las tasas de hospitalización, de aquellos pacientes tratados con hemodiálisis diaria (24). Los resultados del registro de hemodiálisis diaria de la Sociedad Española de Nefrología y del registro internacional de hemodiálisis diaria (25, 26), así como de estudios prospectivos y randomizados en marcha definirán en los próximos años la influencia de una diálisis más frecuente en la morbimortalidad.

El impacto sobre los costes económicos, de la diálisis diaria, ha sido analizado en dos estudios prospectivos, comparando la hemodiálisis convencional con la hemodiálisis domiciliaria diaria en sus dos modalidades (27, 28). Estos estudios concluyen, que si bien los costes directos del procedimiento diario son superiores, los costes globales disminuyen de forma notoria al disminuir los ingresos hospitalarios, el coste asociado a fármacos y al menor requerimiento de personal para los tratamientos domiciliarios.

A pesar de la limitación de estos estudios (observacionales, no controlados y con pacientes muy seleccionados o voluntarios), sus resultados son prometedores, ya que sugieren que la hemodiálisis diaria puede mejorar numerosos parámetros de los pacientes en hemodiálisis, que pueden llevar a una mejoría en la supervivencia. Por otra parte, existe preocupación sobre el impacto de la diálisis diaria sobre el acceso vascular, las consecuencias del mayor tiempo de exposición de la sangre a la membrana de diálisis, la consecuente liberación de mediadores inflamatorios, y la influencia sobre el estado de nutrición, toda vez que con la diálisis se pierden determinadas sustancias como vitaminas hidrosolubles, metales, entre otros. (29)

Es por lo que se hace necesario el desarrollo de estudios controlados y prospectivos, con un número suficiente de pacientes, que analicen la morbilidad, mortalidad y aspectos económicos de la hemodiálisis diaria. En este sentido, el Instituto Nacional de la Salud de Estados Unidos ha puesto en marcha un grupo de trabajo (Frequent Hemodiálisis Network), que está diseñando un estudio randomizado en el que se incluirán 150 pacientes con hemodiálisis diaria corta, 75 pacientes con hemodiálisis larga nocturna domiciliaria y un grupo control de 225 pacientes en hemodiálisis convencional (30). El seguimiento será de un año y tiene como principales objetivos el análisis de la mortalidad, hospitalización, complicaciones del acceso vascular, calidad de vida y coste del tratamiento.

La evidencia que se obtenga será de especial relevancia para: 1) convencer a las autoridades de la necesidad de asumir los costes económicos directos de esta diálisis y de las infraestructuras que necesitan; y 2) convencer a los pacientes para que acepten este tipo de tratamiento. De todas formas y, a pesar de que la evidencia sobre los efectos beneficiosos de la hemodiálisis diaria todavía no es muy sólida, algunos gobiernos como los de Holanda y los de las provincias de Ontario y British Columbia en Canadá, han reconocido la hemodiálisis diaria como un procedimiento coste efectivo, que debe ser soportado económicamente (31).

Hemodiálisis en pacientes con fracaso renal agudo

El fracaso renal agudo es una complicación hospitalaria frecuente y se asocia a una elevada mortalidad (50-70 %). Hasta un 10 % de los que sobreviven quedarán en hemodiálisis periódica (32). Las principales cuestiones, que se han planteado en las últimas décadas, sobre el tratamiento sustitutivo del fracaso renal agudo, tienen que ver con el tipo de membrana y la técnica a emplear. Los numerosos estudios que se han realizado en este sentido permiten contestar de forma razonable a estas cuestiones:

- **Tipo de membrana**: En la práctica clínica en el tratamiento del fracaso renal agudo se utilizan membranas biocompatibles, y no las basadas en celulosa. En un metaanálisis con 867 pacientes, Subramanian et al observaron una mayor mortalidad en los pacientes tratados con membranas de celulosa no modificada. Este efecto, no se mantenía si se comparaban membranas sintéticas, con membranas de celulosa modificada (más biocompatibles) (33). En otro metaanálisis, tampoco se encontraron diferencias significativas en la morbimortalidad, entre pacientes dializados con membranas de celulosa modificada y los tratados con membranas sintéticas (34). La posibilidad de aportar mayor flujo y eficacia dialítica de las membranas sintéticas biocompatibles las hacen de elección, a pesar de su mayor coste.
- **Tipo de técnica**: Ha habido una gran controversia en la literatura, sobre el tratamiento del fracaso renal agudo, con hemodiálisis intermitente o con técnicas lentas de hemofiltración o hemodiafiltración continuas, habitualmente en pacientes que precisan atención en las Unidades de Cuidados Intensivos. Las técnicas lentas, han sido consideradas más ventajosas, debido a su mayor capacidad de ultrafiltración, que no limita la nutrición parenteral y su mejor tolerancia hemodinámica. Sin embargo, los estudios randomizados y controlados diseñados para observar diferencias en la mortalidad, han mostrado resultados dispares a favor de una u otra técnica. Dos metaanálisis recientes no han demostrado diferencias en términos de mortalidad (35, 36). El último estudio randomizado y controlado publicado con 125 pacientes, tampoco demuestra diferencias en mortalidad, tiempo de estancia en el hospital y duración del tratamiento renal sustitutivo (37). El coste de las técnicas de hemodiafiltración continuas, es muy superior al de la hemodiálisis intermitente (38). La decisión sobre la utilización de una u otra técnica dependerá, en gran medida, de las características del paciente y de la disponibilidad de una o de las dos técnicas en cada centro particular.

Indicación de las distintas opciones de hemodiálisis

Dada la diversidad de opciones disponibles y la necesidad de un ajuste personalizado del tratamiento de diálisis, la opinión de los nefrólogos debe ser imprescindible para establecer los requisitos técnicos de los diferentes concursos relacionados con la diálisis, así como, su participación activa en la valoración de las diferentes ofertas propuestas (Evidencia grado C)

Líquidos de diálisis

El tratamiento del aguas, las características de pureza del agua de diálisis y la solución de diálisis final, deben seguir las recomendaciones de las guías de la Sociedad Española de Nefrología, sobre líquidos de diálisis publicadas en el año 2004 (39). Las características del líquido de diálisis dependerán, de las técnicas de diálisis que se empleen en cada centro. Actualmente la tendencia es conseguir que todas las unidades utilicen agua ultrapura, ya que cuanto mayor es la pureza del agua de diálisis, menos riesgo hay de que se produzcan fenómenos inflamatorios, relacionados con la contaminación del líquido de diálisis.

Tabla 1. Efecto de la hemodiálisis de alto flujo comparada con la hemodiálisis de bajo flujo sobre diversas manifestaciones clínicas

Ref	EFECTO	RESULTADOS EN HEMODIÁLISIS ALTO FLUJO
40 41	Estabilidad Cardiovascular	Menos hipotensiones, vómitos, calambres y cefaleas No diferencias
42	Hipertrofia VI	Efecto NS sobre fracción de eyección
43	Perfil lipídico	Resultados favorables o NS sobre colesterol, triglicéridos, LDL y lipoproteína A
41 44	Parámetros de nutrición	No diferencias Niveles de albúmina más elevados
45 46 47 48	Anemia	Mejoría en la respuesta a epoetina Sin efecto Mejoría en la respuesta a epoetina. Sin cambios
47 49	Amiloidosis por B2-microglobulina	Niveles menores de Beta2-microglobulina, menor incidencia de túnel del carpo

Tabla 2. Resultados del estudio London, Ontario sobre hemodiálisis diaria

	HD CORTA DIARIA	HD LARGA NOCTURNA	HD CONVENCIONAL
N	11	12	22
Frecuencia	5-6 días / semana	5-6 días / semana	3 días / semana
Duración	1,5 – 2 horas	6 – 8 horas	3,5 – 4,5 horas
Fístula nativa	70 %	67%	57%
Kt/V (semanal) (18 meses)	6,8 *	10,2 *	5
Hipotensores (18 meses)	0,18 *	0,3	0,5
Hemoglobina (18meses)	12,5 g/dL	12 g / dL	11,5 g / dL
Dosis EPO (U/sem)	6.100	11.166	4694
Fósforo prediálisis (18 meses)	5,5 mg/dL	3,9 mg/dL*	5,3 mg/dL
mg de CaCO3 (18 meses)	3050	600 *	3310
Hospitalización (nº/pacientes-año)	0,49	0,95	0,93
Calidad de vida Física (SF-32) (18 meses)	42,1	49,1	39,9
Calidad de vida Mental (SF-32) (18 meses)	52,4 #	52,2	47,2

* Significación estadística respecto al grupo de HD convencional
# Significación estadística respecto a los valores basales.
Adaptado de referencia 20

Bibliografía

1. Morbidity and mortality of renal dialysis. AnNIH Consensus Conference Statement. Ann Intern Med 1994; 121:62-70
2. Ceballos M, López-Revuelta K, Saracho R, et al: Informe de diálisis y trasplante correspondiente al año 2002 de la Sociedad Española de Nefrología y Registros Autonómicos. Nefrología 2005; 25:121-129
3. Maduell CF. Diálisis Adecuada. Nefrología 2002; 22:111-114
4. Lorenzo V. Técnicas de depuración extrarrenal de la sangre. En: Lorenzo V, Hernández D, Ayús JC, editores. Manual de Nefrología, 2ª Ed. Madrid: Elsevier Science ed, p. 385-393
5. Evaluación de los diferentes tipos de membranas de hemodiálisis. Ministerio de Sanidad y Consumo. Instituto de Salud Carlos III. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, Junio de 1996.
6. Eknoyan G, Beck GJ, CHeung AK, et al. Effect of dialysis dose and membrane flux in maintenance hemodialysis. N Engl J Med 2002; 347:2010-2019
7. Allon M, Depner TA, Radeva M, et al: Impact of dialysis dose and membrane on infection-related hospitalization and death: Results of the HEMO Study. J Am Soc Nephrol 2003; 14: 1863-1870.

8. Hornberger JC, Chernew M, Petersen J, Garber AM. A multivariate analysis of mortality and hospital admissions with high-flux dialysis. J Am Soc Nephrol, 1992; 3: 1227-1237.
9. Woods HF, Nandakumar M. Improved outcome for haemodialysis patients treated with high-flux membranes. Nephrol Dial Transplant 2000; 15 (S1): 36-42
10. Chauveau P, Nguyen H, Combe C, et al: Dialyzer membrane permeability and survival in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis 2005; 45: 565-571
11. Locatelli F: Dose of dialysis, convection and haemodialysis patients outcome. What the HEMO study doesn't tell us: the European viewpoint. Nephrol Dial Transplant 2003; 18: 1061-1065.
12. Locatelli F, Hannedouche T, Jacobson S et al. The effect of membrane permeability on ESRD: design of a prospective randomised multicentre trial. J Nephrol 1999; 12: 85-88
13. Locatelli F, Manzoni C, Di Filippo S: The importance of convective transport. Kidney Int 2002; 61 (S80), S115-S120
14. Varela L, Ruano A. Efectividad y seguridad de las diferentes variants de hemodiálisis y hemodiafiltración. Servicio Galego de Saúde, Axencia de Avaliación de Tecnologías Sanitarias de Galicia, avalia-t; 2005. Serie Avaliación de Tecnologías. Informe de availación: INF2005/03
15. Maduell F. Hemodiafiltration. Hemodiálisis Int 2005: 9: 47-55
16. Kannaiyan S, Rabindranath MBBS, Giovanni FM, et al: Comparison of hemodialysis, hemofiltration, and acetate-free biofiltration for ESRD: Systematic Review. Am J Kidney Dis 2005; 45: 437-447
17. Bolasco P, Altieri P, Andrulli S et al. Convection versus diffusion in dialysis: an Italian prospective multicentre study. Nephrol Dial Transplant 2003: 18 (S7): VII50-VII54
18. Penne E, Blankestijn P, Bots M, et al. Resolving controversies regarding hemodiafiltration versus hemodialysis: The Dutch Convective Transport Study. Semin Dial, 2005, 18: 47-51
19. Canaud B, Bragg-Gresham JL, Marshall MR, et al: Mortality risk for patients receiving hemodiafiltration versus hemodialysis: European results from the DOPPS. Kidney Int 2006: (in press)
20. Jirka T, Cesare S, Di Benedetto, Chang MP, Ponce P, Richards N. The impact of on-line haemodiafiltración (HDF) on patient survival: Results from large network database. Nephrol Dial Transplant 20 (Suppl 5): v18-v19, 2005
21. Maduell F: Hemodiálisis diaria. Nefrología 2003; 23: 291-294
22. Lindsay R and the Daily/Nocturnal Dialysis Study Group: The London, Ontario, Daily/ Nocturnal Hemodialysis Study. Semin Dial 2004: 17: 85-91
23. Walsh, Culleton B, Tonelli M, Manns B: A systematic review of the effect of nocturnal hemodialysis on blood pressure, left ventricular hypertrophy, anemia, mineral metabolism, and health-related quality of life. Kidney Int 2005; 67: 1500- 1508
24. Pierratos A, McFarlane P, Chan CT: Quotidian dialysis – update 2005; Curr Opin Nephrol Hypertens 2005; 14: 119-124
25. Pierratos A: Daily nocturnal home hemodialysis. Kidney Int 2004; 65:1975-1986

26. Nesrallah GE, Moist LM, Awaraji C, Lindsay RM: An international registry to compare quotidian dialysis regimens with conventional thrice-weekly hemodialysis: why, how, and potential pitfalls. Semin Dial 2004; 17: 131-135.
27. McFarlane PA, Pierratos A, Redelmeier DA. Cost savings of home nocturnal versus conventional in-center hemodialysis. Kidney Int 2002; 62: 2216-2222,
28. Kroeker A, Clark WF, Heidenheim AP, et al. An operating cost comparison between conventional and home quotidian hemodialysis. Am J Kidney Dis 2003; 42: 49-55
29. Schulman G: Daily Hemodialysis: The time has come. Am J Kidney Dis 2005; 45: 798-803
30. Lindsay R. Daily hemodialysis: The time has come. Am J Kidney Dis 2005; 45: 793-
31. Lindsay RM, Nesrallah G, Suri R, et al: Is more frequent hemodialysis beneficial and what is the evidence? Curr Opin Nephrol Hypertens 2004; 13: 631-635
32. Van Biesen W, Vanholder R, Lamiere N: Dialysis strategies in critically ill acute renal failure patients. Curr Opin Crit Care 2003; 9: 491-495.
33. Subramanian S, Venkataraman R, Kelllum JA: influence of dialysis membranes on outcomes in acute renal failure: a meta-analysis. Kidney Int 2002; 62:1819-1823.
34. Jaber BL, Lau J, Schmid CH, et al: Effect of biocompatibility of hemodialysis membranes on mortality in acute renal failure: a meta-analysis. Clin Nephrol 2002, 57: 274-282.
35. Tonelli M, manns B, Feller-Kopman D: Acute renal failure in the intensive care unit: a systematic review of the impact of dialytic modality on mortality and renal recovery. Am J Kidney Dis 2002; 40: 875-885
36. Kellum JA; Angus DC, Johnson JP, et al: continuous versus intermittent renal replacement therapy: a meta-analysis. Intensive Care Med 2002; 28: 29-37
37. Uehlinger DE, Jakob SM, Ferrari P: Comparison of continuous and intermittent renal replacement therapy for acute renal failure. Nehprol Dial Transplant. 2005. Advance Access Published Online, May 10, 2005.
38. Manns B, Doig CJ, Lee H, et al: Cost of acute renal failure requiring dialysis in the intensive care unit: clinical and resource implications of renal recovery. Crit Care Med 2003; 31: 449-455
39. Perez Garcia R, González parra E, Ceballos F: Guidelines for quality management of dialysis solutions. Nefrologia 2004; 24 Suppl2: 1-42
40. Chanard J, Brunois IP, Melin JP, et al: Long-term results of dialysis therapy with a highly permeable membrane. Artif Organs 1982; 6: 261-266
41. Locatelli F, Mastrangelo F, Redaelli B, et al: Effects of different membranes and dialysis technologies on patient treatment tolerance and nutritional parameters. Kidney Int 1996; 50: 1293-1302
42. Churchill DN, Taylor DW, Tomlinson CW et al: Effect of high-flux hemodialysis on cardiac structure and function among patients with end-stage renal failure. Nephron 1993; 65: 573-577

43. House AA, Wells Ga, Donnelly JG, et al: Randomized trial of high-flux vs low-flux haemodialysis: Effects on homocysteine and lipids. Nephrol Dial Transplant 2000: 15: 1029-1034
44. Marcus RG, Cohl E, Uribarri J: Middle molecule clearance does not influence protein intake in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis 1998: 31: 491494
45. Villaverde m, Pérez-García R, Verde E, et al: La polisulfona de alta permeabilidad mejora la respuesta de la anemia a la eritropoyetina en hemodiálisis. Nefrología 1999; 19: 161-167
46. Opatrny Jr K, Reischig T, Vienken J, et al: Does treatment modalito have an impact on anemia in patients with chronic renal failure?. Effect of lo2-and high-flux biocompatible dialysis. Artif Organs 2002; 26: 181-188
47. Merello Godino JL, Rentero R, Orlandini G, et al. Results from EuCliDR (European Clinical Dialysis Database): Impact of shifting treatment modality. Int J Artif Organs 1002; 25: 1049-1060
48. Locatelli F, Andrulli S, Pecchin F, et al: Effect of high-flux dialysis on the anaemia of haemodialysis patients. Nephrol Dial Transplant 2000; 15: 1399-1409
49. Kuchle C, Fricke H, Held E, Schiffl H: High-flux hemodialysis postpones clinical manifestation of dialysis-related amyloidosis. Am J Nephrol 1996: 16: 484-488.

CAPÍTULO 6
Monitorización del paciente en hemodiálisis

Formato breve

E. González Parra, M.D. Arenas, J. Valencia, M. Angoso.

Objetivos

- Asegurar que todos los pacientes de hemodiálisis, independientemente del centro en el que se dialicen, son sometidos a unos controles analíticos y clínicos mínimos que permitan su adecuado control y tratamiento.
- Asegurar que la evaluación clínica y la monitorización del paciente de hemodiálisis, se realizan con una periodicidad adecuada por médicos nefrólogos.
- Asegurar el acceso a estas prestaciones para todos los pacientes en hemodiálisis, independientemente del tipo y localización geográfica del centro.

Contenido mínimo de la historia clínica

Se debe realizar una Historia clínica detallada al inicio de programa en la que se describan los siguientes aspectos:

1. DATOS DE FILIACIÓN
2. ANTECEDENTES PERSONALES
    - NEFROUROLOGICOS: Se describirá la patología renal que le ha conducido a diálisis, así como el tiempo y la forma de evolución y el tiempo de seguimiento por el nefrólogo.

- SITUACIÓN HEMATOLÓGICA y TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS
- SITUACIÓN CARDIOVASCULAR
- SITUACIÓN DIGESTIVA, haciendo especial hincapié en la serología vírica del paciente
- SITUACIÓN NEUMOLÓGICA
- SITUACIÓN NEUROLÓGICA
- COMPLICACIONES INFECCIOSAS
- OSTEODISTROFIA RENAL

9. EXPLORACIÓN FÍSICA:completa al inicio del programa y, como mínimo, cada 6 meses.
10. OTROS DATOS DE INTERÉS:
    - Necesidad de hierro y/o factores eritropoyéticos.
    - Acceso vascular
    - Situación respecto a la lista de trasplante renal
4. EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS Y ÚLTIMA ANALÍTICA
5. PAUTA DE HEMODIÁLISIS ACTUALIZADA

Esta historia debe evaluarse y actualizarse al menos cada 4 meses. La pauta de hemodiálisis se modificara según necesidades y situación clínica del paciente, siendo recomendable disponer de un registro, en el que se pueda seguir las modificaciones de la pauta de hemodiálisis a lo largo del tiempo.

Vigilancia durante la sesión de hemodiálisis

Registros de diálisis

Individual para cada paciente. Los datos que se deben registrar en las sesiones de hemodiálisis son:

1. Datos de filiación.
2. Material de diálisis.
3. Balance de líquidos.
4. Acceso vascular.
5. Cuidados especiales.
6. Control de constantes.
7. Control de parámetros del monitor:
8. Estado final del dializador y líneas.
9. Control de glucemia en los pacientes diabéticos
10. Medicación administrada
11. Extracciones analíticas
12. Comentarios médicos
13. Comentarios de enfermería

Controles analíticos y periodicidad de medición

Se debe asegurar que al paciente en hemodiálisis se le realizan los controles analíticos mínimos definidos en esta guía y con la frecuencia aquí descrita.

Es conveniente hacer una planificación anual de dichas analíticas y controlar que estas se realizan a todos los pacientes.

Además de las programadas, se realizaran todas las analíticas que se consideren oportunas con periodicidad variable, en función de posibles contingencias clínicas y de cambios en la estabilidad del proceso que requieran intervención terapéutica.

Anemia y metabolismo férrico (1-7)

Parámetro de medición	Nivel de exigencia	Periodicidad recomendada	Indicaciones
Hemograma (Hb, Hcto, VCM, CHCM)	Exigible	Mensual	Programado
Plaquetas	Exigible	Mensual y a demanda	Programado
Leucocitos y fórmula	Exigible	Mensual y a demanda	Programado
Ferritina, IST	Exigible	Cada 2 meses	Programado
Reticulocitos	Optativo	Cada 2 meses	Programado
% de hematíes hipocromos	Optativo	Cada 2 meses	Programado
Vitamina B12 y Ac fólico	Optativo	A demanda	En los pacientes con resistencia a la Eritropoyetina

Osteodistrofia renal (8)

Parámetro de medición	Nivel de exigencia	Periodicidad recomendada	Indicaciones
Calcio y fósforo	Exigible	Mensual	Programado
	Optativo	Quincenal o Semanal	Hipercalcemia Hiperfosfatemia Producto CaXP >55 Modificación de dosis de vitamina D Calciomiméticos Paratiroidectomía
PTH	Exigible	Trimestral	Programado
	Exigible	Mensual	En tratamiento con vitamina D Calciomiméticos
Aluminio	Exigible	Semestral	Programado
Fosfatasa alcalina	Optativo	Cada 2 meses	Programado

Serología vírica y enzimas hepáticas (9-13)

Parámetro de medición	Nivel de exigencia	Periodicidad recomendada	Indicaciones
GPT,GGT	Exigible Optativo	Cada 2 meses Mensual	A la entrada de diálisis y Programado
Ac VHC	Exigible Optativo	Semestral Trimestral	A la entrada de diálisis y Programado
PCR-VHC	Exigible Optativo	Semestral Trimestral	A la entrada de diálisis y Programado
Ag HBs y Ac HB core	Exigible	Anualmente en los pacientes con Ac HBs negativos	A la entrada de diálisis y Programado
DNA viral del VHB	Optativo	A demanda	Cuando el AcHBc sea positivo y el AcHBs negativo
Ac HBs	Exigible	Semestralmente	A la entrada en hemodiálisis Programado.
HIV	Exigible	Anual	A la entrada de diálisis Programado

Dosis de diálisis

Las recomendadas en el Capítulo 4

Iones y equilibrio ácido-base (14)

Parámetro de medición	Nivel de exigencia	Periodicidad recomendada	Indicaciones
Potasio	Exigible	Cada 2 meses	Programado
Sodio	Exigible	Cada 2 meses	Programado
Bicarbonato o CO2 Total	Optativo	Cada 2 meses	Programado

Riesgo cardiovascular (15-38)

Parámetro de medición	Nivel de exigencia	Periodicidad recomendada	Indicaciones
Colesterol total, C-LDL, C-HDL, triglicéridos	Exigible	Al inicio y trimestral	Programado
Glucemia	Exigible	Cada 2 meses	Programado
Hemoglobina glicosilada	Optativo	Cada 3 meses	En pacientes diabéticos
Homocisteína	Optativo	Anual	Programada
Fibrinogenemia	Optativo	Cada 6 meses	Programada
PCR	Optativo	Cada 3 meses	Programado
Troponina T	Optativo	Cada 3 meses	Programado

Nutrición (39-45)

Parámetro de medición	Nivel de exigencia	Periodicidad recomendada	Indicaciones
Proteínas totales y albúmina	Exigible	Cada 2 meses	Programado
Prealbúmina	Optativo	Cada 2 meses	Programado
Creatinina	Exigible	Cada 2 meses	Programado
nPCR	Exigible	Cada 2 meses	Programado

Otros (45-55)

En las unidades de hemodiálisis existen pacientes que, además de insuficiencia renal, presentan otras patologías que requieren seguimientos y monitorización especial. A continuación describimos las más frecuentes.

Parámetro de medición	Nivel de exigencia	Periodicidad recomendada	Indicaciones
Hormonas tiroideas (TSH)	Exigible	Cada 6 meses	En pacientes en tratamiento con amiodarona
Beta 2 microglobulina	Optativo	Trimestral	Programada
Coagulación	Optativo	Anual	Programada
	Exigible	A demanda (mínimo cada mes)	En pacientes anticoagulados

Pruebas complementarias

Parámetro de medición	Nivel de exigencia	Periodicidad recomendada	Indicaciones
Electrocardiograma (ECG)	Exigible	Anual	Programado A demanda
Radiografía de tórax	Exigible	Anual	Programado A demanda
Fondo de ojo	Optativo	Anual	En HTA o diabéticos A demanda
Ecografía abdominal	Exigible Optativo Exigible	Anual	A su entrada a HD Pacientes con menos de 5 años de HD Pacientes con mas de 5 años en HD
Serie ósea reducida	Exigible Optativo	Cada 2 años	A su entrada en HD Programada
Estudio electrofisiológico	Optativo Exigible	Cada 2 años	Programado A demanda
Ecocardiograma	Exigible Optativo Optativo	Cada 2 años Anual	Al inicio de programa de HD Programado en paciente sin patología Programado en paciente con patología cardiaca
Ecocardiografía de estrés con dobutamina	Optativo	Anual	Programado en diabéticos, pacientes que vayan a ser incluidos en lista de trasplante, niveles elevados de PCR >10 mg/l y aumento de los niveles de troponina T>0,03 ng/ml
TAC helicoidal o angioresonancia	Exigible Optativo según listas de Tx	Anual	En pacientes incluidos en lista de espera de tx renal (basal) Programado
Parámetros nutricionales	Optativo	6 meses	Programado
Revisión ginecológica	Optativo	Anual	Mujeres entre 50 y 65 años

Formato largo

Objetivos

La monitorización del paciente en hemodiálisis (HD) consiste no solamente en el control del mismo a lo largo de la sesión de hemodiálisis; además, se debe mantener un meticuloso programa de control clínico y analítico. A continuación se describen los criterios mínimos de evaluación y control del paciente que recibe tratamiento renal sustitutivo con HD.

Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Asegurar que todos los pacientes de hemodiálisis, independientemente del centro en el que se dialicen, son sometidos a unos controles analíticos y clínicos mínimos que permitan su adecuado control y tratamiento.
- Asegurar que la evaluación clínica y la monitorización del paciente de hemodiálisis se realizan con una periodicidad adecuada por médicos nefrólogos.
- Asegurar el acceso a estas prestaciones para todos los pacientes en hemodiálisis, independientemente del tipo y localización geográfica del centro.

Contenido mínimo de la historia clínica

Se debe realizar una Historia clínica detallada al inicio de programa en la que se describan los siguientes aspectos:

1. DATOS DE FILIACIÓN
2. ANTECEDENTES PERSONALES:
    - Alergias
    - Antecedentes familiares
    - Situación laboral, nivel de estudios y apoyo familiar.
    - Hábitos tóxicos (tabaco, alcohol, otras drogas)
    - Evaluación de riesgo cardiovascular (HTA, DM, dislipemia..)
    - Antecedentes quirúrgicos, ingresos hospitalarios, patología a diferentes niveles: neumológica, digestiva, cardiológica, vascular, etc..)
    - Serologías víricas (VHC, HIV, VHB)
    - NEFROUROLOGICOS: Se describirá la patología renal que le ha conducido a diálisis, así como la evolución y el tiempo de seguimiento por el nefrólogo.
    - SITUACIÓN HEMATOLÓGICA y TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS
    - SITUACIÓN CARDIOVASCULAR
    - SITUACIÓN DIGESTIVA
    - SITUACIÓN NEUMOLÓGICA
    - SITUACIÓN NEUROLÓGICA
    - COMPLICACIONES INFECCIOSAS
    - OSTEODISTROFIA RENAL

16. EXPLORACIÓN FÍSICA:completa al inicio del programa y, como mínimo, cada 6 meses.
17. EVOLUTIVO: A lo largo de su estancia en hemodiálisis es interesante ir cumplimentando cada uno de los siguientes apartados, que definan la situación actualizada del paciente, así como la patología que presenta a estos niveles:
    - SITUACIÓN HEMATOLÓGICA y TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS
    - SITUACIÓN CARDIOVASCULAR
    - SITUACIÓN DIGESTIVA, haciendo especial hincapié en la serología vírica del paciente
    - SITUACIÓN NEUMOLÓGICA
    - SITUACIÓN NEUROLÓGICA
    - COMPLICACIONES INFECCIOSAS
    - OSTEODISTROFIA RENAL
    - SITUACIÓN RESPECTO A LA LISTA DE TRASPLANTE RENAL
    - EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS
    - ÚLTIMA ANALÍTICA
    - ÚLTIMA SEROLOGÍA VÍRICA
    - PAUTA DE HEMODIÁLISIS ACTUALIZADA

13. OTROS DATOS DE INTERÉS
    - Necesidad de hierro y/o factores eritropoyéticos.
    - ACCESO VASCULAR: se describen los accesos vasculares del paciente, la fecha de realización, los catéteres que ha portado y las complicaciones derivadas de los mismos
    - SITUACIÓN RESPECTO A LA LISTA DE TRASPLANTE RENAL: Valoración de si el paciente es candidato a lista de espera de trasplante renal y poner en marcha las acciones pertinentes
    - Tener en cuenta la serología vírica para su asignación a una sala o puesto de diálisis y conocer su estado de inmunidad con respecto al VHB, por si requiere inicio de vacunación.

5. EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS Y ÚLTIMA ANALÍTICA
6. PAUTA DE HEMODIÁLISIS ACTUALIZADA

Es conveniente disponer de una historia clínica informatizada, que permita su actualización permanente, con la posibilidad de emitir informes en el momento en que el paciente lo requiera. Esta historia debe evaluarse y actualizarse al menos cada 4 meses. La pauta de hemodiálisis se modificara según necesidades y situación clínica del paciente siendo recomendable disponer de un registro en el que se pueda seguir las modificaciones de la pauta de hemodiálisis a lo largo de la evolución del enfermo.

Vigilancia durante la sesión de hemodiálisis

Se hará especial hincapié en los siguientes aspectos:

- **Vigilancia y ajuste del peso seco:** se realizará en cada sesión de hemodiálisis, valorando la existencia de sintomatología o semiología de hiper/hipovolemia (HTA de inicio reciente o mal control con los fármacos habituales, disnea en el periodo previo a la hemodiálisis, ortopnea, hipotensiones, calambres, edemas, ingurgitación yugular, crepitantes a la auscultación, etc.). En caso de duda se valorará la realización de radiografía de tórax. La vigilancia del peso en el periodo previo a su incorporación a programa de hemodiálisis y las ganancias de peso interdiálisis nos pueden aportar información sobre el estado nutricional de los pacientes.
- **Vigilancia del funcionamiento del acceso vascular**: Se deben de valorar aquellos datos que de forma precoz detectan una disfunción antes de cualquier prueba diagnóstica. Lo más usados son los parámetros de cinética de la urea, presiones venosas elevadas, problemas de flujo, aspecto externo (aneurismas y signos infecciosos), trombosis incipiente, vigilancia de las zonas de punción (punciones demasiado próximas que puedan favorecer la recirculación), síndrome de robo o de hiperaflujo, edema de mano, etc...

Registros de diálisis

Individual para cada paciente. Los datos que se deben registrar en las sesiones de hemodiálisis son:

1. Nombre del paciente, alergias, fecha, identificación del monitor, técnica de diálisis, hora de inicio y fin de la sesión e identificación de la enfermera o enfermeras responsable de la sesión.
2. Material de diálisis: Dializador, agujas, líquido de cebado, líquido de reposición, tipo de heparina, concentrado ácido y bicarbonato.
3. Balance de líquidos: Peso seco, peso pre-HD, peso post-HD, ganancia de peso interdiálisis, pérdida de peso intradiálisis y líquido perfundido durante la sesión.
4. Acceso vascular: Tipo de acceso, localización, estado, funcionalidad, fecha de realización, fecha de 1ª punción y cuidados especiales
5. Cuidados especiales.
6. Programa de sesión:
    - Heparina de purgado, heparina continua o en bolus inicial y posteriormente horaria, hora de fin de heparina.
    - Tiempo de diálisis, ultrafiltración (UF) programada.
    - Perfil de ultrafiltración.
    - Perfil de conductividad
5. Control de constantes: La tensión arterial y la frecuencia cardiaca se registraran al inicio y final, así como todas las que requiera el estado del paciente. Debe registrarse la temperatura corporal inicial y final. Se monitorizará la tensión arterial horaria.
6. Control de parámetros del monitor: Flujo sanguíneo (Qb) real, presión venosa, presión transmembrana (PTM), temperatura del baño, conductividad, flujo de baño y UF horaria y UF total.
7. Estado final del dializador y líneas.
8. Control de glucemia en los pacientes diabéticos
9. Medicación administrada
10. Extracciones analíticas
11. Comentarios médicos
12. Comentarios de enfermería

Se debe de anotar en la Hoja /Gráfica de Tratamiento el número de lote de los dializadores, líneas sanguíneas y líquidos de diálisis. Se debe llevar un registro de los fármacos que se utilizan en las salas por semanas anotando número de lote y fecha de caducidad. La importancia de esto radica en poder seguir la trazabilidad de los fármacos y productos utilizados en las sesiones de diálisis.

Controles analíticos y periodicidad de medición

Se debe asegurar que al paciente en hemodiálisis se le realizan los controles analíticos mínimos definidos en esta guía y con la frecuencia aquí descrita.

Es conveniente hacer una planificación anual de dichas analíticas y controlar que estas se realizan a todos los pacientes.

Además de las programadas se realizaran todas las analíticas que se consideren oportunas con periodicidad variable, en función de posibles contingencias clínicas y de cambios en la estabilidad del proceso que requieran intervención terapéutica.

A continuación se describen los principales parámetros relacionados con el control del paciente en hemodiálisis, así como la periodicidad de las determinaciones.

Anemia y metabolismo férrico (1-7)

RECOMENDACIÓN

Parámetro de medición	Nivel de exigencia	Periodicidad recomendada	Indicaciones
Hemograma (Hb, Hcto, VCM, CHCM)	Exigible	Mensual	Programado
Plaquetas	Exigible	Mensual y a demanda	Programado
Leucocitos y fórmula	Exigible	Mensual y a demanda	Programado
Ferritina, IST	Exigible	Cada 2 meses	Programado
Reticulocitos	Optativo	Cada 2 meses	Programado
% de hematíes hipocromos	Optativo	Cada 2 meses	Programado
Vitamina B12 y Ac fólico	Optativo	A demanda	En los pacientes con resistencia a los estimulantes eritropoyéticos

JUSTIFICACIÓN

Los estimulantes eritropoyéticos deben ser titulados en función de los niveles de hemoglobina. Para ello, la determinación de hemoglobina ha de realizarse con la frecuencia necesaria que permita estos ajustes de dosis, en el momento adecuado. Durante la fase de corrección de la anemia, los niveles de hemoglobina deben ser monitorizados una vez cada 2 a 4 semanas. Durante la fase de mantenimiento, una vez la hemoglobina está estabilizada, los niveles de hemoglobina deben ser medidos cada mes (Nivel de evidencia C). (1-7)

El estado del metabolismo del hierro se debe monitorizar regularmente en los pacientes en diálisis. Los niveles de ferritina se utilizarán para medir los depósitos de hierro. El porcentaje de hematíes hipocromos es la determinación que mejor expresa la deficiencia funcional de hierro, pero dado que no esta disponible en muchos centros, puede ser sustituida por el índice de saturación de la transferrina. El contenido de reticulocitos < 29 pg es la tercera opción para medir déficit funcional de hierro. En nuestro medio las dos determinaciones que mejor miden el estado del metabolismo férrico y están, probablemente, al alcance de todos los centros son la ferritina y el índice de saturación de la transferrina.Los depósitos de hierro deben ser monitorizados cada 2-6 meses en pacientes con IRC con niveles de hemoglobina estables que no

reciben estimulantes eritropoyéticos. Si se detecta descenso mantenido de hemoglobina o del VCM se hará necesario investigar los depósitos de hierro. Durante el inicio o la titulación de la dosis de estimulantes eritropoyéticos, el estado del hierro debe ser monitorizado cada 1-2 meses en pacientes que no reciben hierro y cada 1-3 meses en los que lo reciben. Una vez se ha conseguido un nivel estable de hemoglobina los depósitos de hierro se deben monitorizar cada 1-3 meses (Evidencia nivel C). (1-7)

Osteodistrofia renal(8)

RECOMENDACIÓN

Parámetro de medición	Nivel de exigencia	Periodicidad recomendada	Indicaciones
Calcio y fósforo	Exigible	Mensual	Programado
	Optativo	Quincenal o Semanal	Hipercalcemia Hiperfosfatemia Producto CaXP >55 Modificación de dosis de vitamina D Paratiroidectomía Calciomiméticos
PTH	Exigible	Trimestral	Programado
	Exigible	Mensual	En tratamiento con vitamina D Calciomiméticos
Aluminio	Exigible	Semestral	Programado
Fosfatasa alcalina	Optativo	Cada 2 meses	Programado

RAZONAMIENTO

Los niveles de calcio, fósforo y paratohormona (PTH) deben ser medidos en todos los pacientes con FGR< 60 ml/min/1.73 m2 (evidencia C). La frecuencia de estas mediciones debe estar basada en el estadio de la enfermedad renal (evidencia C) y en pacientes con FGR < 15 ml/min o en hemodiálisis se recomienda la determinación de PTH cada 3 meses y de calcio y fósforo con periodicidad mensual.(8)

Serología vírica y enzimas hepáticas (9-13)

RECOMENDACIÓN

Parámetro de medición	Nivel de exigencia	Periodicidad recomendada	Indicaciones
GPT,GGT	Exigible Optativo	Cada 2 meses Mensual	A la entrada de diálisis y Programado
Ac VHC	Exigible Optativo	Semestral Trimestral	A la entrada de diálisis y Programado
PCR-VHC	Exigible Optativo	Semestral Trimestral	A la entrada de diálisis y Programado
Ag HBs y Ac HB core	Exigible	Anualmente en los pacientes con Ac HBs negativos	A la entrada de diálisis y Programado
DNA viral del VHB	Optativo	A demanda	Cuando el AcHBc sea positivo y el AcHBs negativo
Ac HBs	Exigible	Semestralmente	A la entrada en hemodiálisis Programado.
HIV	Exigible	Anual	A la entrada de diálisis Programado

RAZONAMIENTO

Todo enfermo que comienza tratamiento con hemodiálisis debe tener estudio serológico del Virus de inmunodeficiencia humana (VIH), Virus de la hepatitis C (preferiblemente mediante PCR-VHC cualitativa y Ac-VHC) y frente al Virus de la hepatitis B (como mínimo AgHBs, AcHBs y AcHBc) con la finalidad de ser filiado frente a dichos virus y poder plantear tratamientos, aislamiento o vacunación frente al VHB en los pacientes candidatos (9-13)

Vigilancia enzimática y serológica:

- **VIH:** Aunque no son exigibles estudios posteriores, serían conveniente las determinaciones anuales (12,13).
- **VHC:**
  - En los pacientes con PCR cualitativa positiva para el VHC se debe determinar la carga viral y el genotipo del VHC para completar el estudio y filiación de la infección.
  - En todo paciente en hemodiálisis debe determinarse, al menos cada 6 meses, los Ac frente al VHC mediante ELISA de 3º generación y/o PCR cualitativa (preferentemente esta última). La frecuencia de esta determinación debería ser cada 3 meses en las unidades de riesgo aumentado: 1) prevalencia > 20% del total; 2) Relación enfermera/paciente superior a 1/4 en unidades sin aislamiento por sala o por turno; 3) Unidades con 3 ó más turnos; 4) Unidad en la que se haya detectado una seroconversión al VHC) y mensual en los pacientes que presenten aumento de enzimas hepáticas (10, 12,13).
- **VHB:**
  - Se deberán determinar los Ac-HBs y Ac-HBc en todos los pacientes de la unidad, al menos, una vez al año.(10)
  - Los pacientes deberían ser vacunados previamente al inicio de HD (etapa prediálisis). Si no se ha iniciado o completado la vacunación de VHB al inicio de HD debe realizarse

lo antes posible. Se ha de evaluar la eficacia de la vacunación en todos loa pacientes. (11)

- **Enzimas hepáticas:**
  - En todo paciente en hemodiálisis deben determinarse, como mínimo cada 2 meses, las enzimas hepáticas GPT y GGT. Es aconsejable que esta determinación sea mensual, sobretodo en unidades con riesgo aumentado.(12)

Situaciones especiales:

- Ante toda seroconversión al VHC deben determinarse enzimas hepáticas, anticuerpos y PCR a todos los pacientes de la unidad (10).

Dosis de diálisis

Ver capítulo 4

Iones y equilibrio ácido-base (14)

RECOMENDACIÓN

Parámetro de medición	Nivel de exigencia	Periodicidad Recomendada	Indicaciones
Potasio	Exigible	Cada 2 meses	Programado
Sodio	Exigible	Cada 2 meses	Programado
Bicarbonato o CO2 Total	Optativo	Cada 2 meses	Programado

RAZONAMIENTO

- Gasometría Venosa: Para que los resultados sean validos se recomienda
  - Muestra tomada anaeróbicamente evitando formación de burbujas
  - Temperatura 2-8 grados Celsius, es decir transportados en hielo
  - Medición realizada a los 15 minutos de la extracción

Muy pocos centros no hospitalarios podrían cumplir con estos requisitos para la obtención de muestras de gasometría venosa.

- La acidosis es un importante marcador de catabolismo en la uremia y la monitorización de bicarbonato se debe hacer de forma rutinaria en los pacientes en diálisis para el seguimiento del estado ácido-base.(14)

Riesgo cardiovascular (15-39)

RECOMENDACIÓN

Parámetro de medición	Nivel de exigencia	Periodicidad Recomendada	Indicaciones
Colesterol total, C-LDL, C-HDL, triglicéridos	Exigible	Al inicio y trimestral	Programado
Glucemia	Exigible	Cada 2 meses	Programado
Hemoglobina glicosilada	Optativo	Cada 3 meses	En pacientes diabéticos
Homocisteína	Optativo	Anual	Programada
Fibrinogenemia	Optativo	Cada 6 meses	Programada
PCR	Optativo	Cada 3 meses	Programado
Troponina T	Optativo	Cada 3 meses	Programado

RAZONAMIENTO

Diversos estudios han demostrado que la prevalencia de enfermedad cardiovascular en los pacientes en diálisis es muy elevada y la mortalidad por esta causa es 10-30 veces más frecuente que en la población general. Varios estudios epidemiológicos apuntan a que este mayor riesgo cardiovascular no se explica únicamente por la elevada prevalencia de factores de riesgo o de enfermedad cardiovascular, por lo que se ha invocado el papel de los factores o marcadores de riesgo emergentes (lipoproteína-a, hiperhomocisteinemia, inflamación, etc.), cuya prevalencia en la población en hemodiálisis es elevada.(15)

Es obligado realizar un perfil lipídico en los enfermos con tratamiento sustitutivo de la función renal al inicio, a los 3 meses y posteriormente cada 6 meses, ya que dado el alto riesgo cardiovascular de los pacientes con ERC, es obligado tratar y controlar la dislipemia, independientemente de su estadio, incluso como prevención primaria. (nivel de evidencia C) Este perfil lipídico constará de las siguientes determinaciones: colesterol total, triglicéridos (TG), colesterol-HDL (c-HDL) y colesterol-LDL (c-LDL) y debe practicarse tras al menos 10 horas de ayuno, realizando la extracción sanguínea previamente a la sesión de diálisis. El colesterol sérico, especialmente el LDL-colesterol, es un factor de riesgo cardiovascular. En pacientes en hemodiálisis su valoración viene complicada por el hecho de que la hipocolesterolemia es un marcador de malnutrición que es frecuente y se asocia con mortalidad. No obstante, las guías S.E.N. sobre riñón y patología cardiovascular recomiendan mantener el LDL colesterol en hemodiálisis <100 mg/dl, al tratarse de un grupo de pacientes de alto riesgo vascular. (Nivel de evidencia B) (16-27)

La hiperhomocisteinemia es un factor de riesgo cardiovascular en los pacientes renales, aunque la evidencia en los pacientes en hemodiálisis no es clara, posiblemente por la presencia asociada de diversos factores de confusión. Además, paradójicamente los niveles BAJOS de homocisteína se han asociado en pacientes en hemodiálisis con un incremento de riesgo de hospitalización y de mortalidad (31). La administración de ácido fólico no normaliza los niveles de homocisteína (28). Parece que existe un mecanismo de regulación que es independiente del ácido fólico. Por el momento no está claro si la disminución de homocisteína en pacientes

con IRC tipo V se asocia con una mejoría vascular y con una disminución de la morbilidad y mortalidad cardiovascular. Es aconsejable, medir los niveles de homocisteína anualmente en los pacientes renales (nivel de evidencia C) (26,28)

El fibrinógeno es un marcador de riesgo cardiovascular en pacientes en hemodiálisis (nivel de evidencia B). Los niveles elevados de fibrinógeno, además de su conocida asociación con procesos inflamatorios, parecen estar asociados con un incremento de volumen plasmático. Por tanto, un adecuado control de la ganancia interdiálisis y del tratamiento del agua son causas que potencialmente pueden producir una disminución de los niveles de fibrinógeno en nuestros pacientes. El uso de atorvastatina se asocia con una disminución de los niveles de fibrinógeno (33). Dado que es una determinación fácil y la información que aporta de un bajo coste, se aconseja medir los niveles de fibrinógeno cada 6 meses en pacientes renales, especialmente en pacientes en hemodiálisis (Nivel de evidencia C) (29,30,32)

La inflamación es un factor de riesgo cardiovascular en los pacientes renales (nivel de evidencia C), aunque no se conoce todavía si la inflamación es causa o consecuencia de la enfermedad cardiovascular. Es aconsejable, medir periódicamente los niveles de PCR (cada 3 meses) en los pacientes renales (nivel de evidencia C). La medición de PCR debería realizarse antes y después de la diálisis. El incremento de la PCR durante la diálisis se ha demostrado que es un factor independiente de mortalidad (34). La administración de atorvastatina se ha asociado con una disminución de los niveles de PCR y un incremento de los niveles de albúmina. (35,36)

La troponina, en concentraciones elevadas, se asocia con un peor pronóstico cardiovascular a largo plazo, en pacientes con insuficiencia renal severa (37,38). Las concentraciones elevadas de troponina T han ofrecido mejores resultados que la troponina I; probablemente porque identifica de forma más específica el daño miocárdico menor y la coronariopatía silente. Por otra parte, la troponina T ha mostrado estar asociada, de forma independiente, con el grado de severidad de calcificaciones de arterias coronarias, en pacientes asintomáticos en hemodiálisis(39). Por tanto, además de los marcadores clásicos de riesgo cardiovascular deberían incluirse como nuevos marcadores válidos para identificar enfermedad coronaria, los niveles elevados de Proteína C reactiva y de troponina

Nutrición (40-45)

RECOMENDACIÓN

Parámetro de medición	Nivel de exigencia	Periodicidad Recomendada	Indicaciones
Proteínas totales y albúmina	Exigible	Cada 2 meses	Programado
Prealbúmina	Optativo	Cada 2 meses	Programado
Creatinina	Exigible	Cada 2 meses	Programado
nPCR	Exigible	Cada 2 meses	Programado

RAZONAMIENTO

- La malnutrición es común en los pacientes en diálisis y está íntimamente relacionada con la morbilidad y mortalidad (40). La valoración del estado nutricional y su tratamiento, en los pacientes en diálisis, juegan un papel primordial en la práctica clínica habitual. No existe un único marcador del estado nutricional, y la valoración de este se debe basar en la combinación de varios parámetros bioquímicos y físicos. Los parámetros de laboratorio, más utilizados para la valoración rutinaria del estado nutricional, son: concentraciones de albúmina, pre-albúmina y transferrina (41).
- La albúmina es el parámetro bioquímico mas utilizado como marcador nutricional, ya que es una determinación que está al alcance de cualquier laboratorio. Pero también tiene detractores, y algunos autores como Steinman en Seminars in Dialysis de 2000, recomendaba que los niveles de albúmina fueran eliminados, como indicador de malnutrición en el paciente renal (42). El problema es que puede descender por otras razones (como reactante de fase aguda, por la expansión de volumen plasmático, por redistribución, por pérdida exógena y por disminución en su síntesis). El valor de albúmina varía según la técnica empleada para su determinación. La hipoalbuminemia se ha definido como predictora de mortalidad en los pacientes con insuficiencia renal (41).
- Otra posible determinación de estado nutricional es la prealbúmina, cuya vida media es más corta que la de la albúmina, se correlaciona estrechamente con el estado nutricional y es un buen predictor pronóstico. Tiene el inconveniente, de que existe un gran solapamiento entre pacientes nutridos y malnutridos. Sin embargo, es posible que en un futuro sea un marcador adicional de rutina en los pacientes en diálisis (43,44).
- La medición rutinaria de la PCR (proteína C reactiva) permite identificar condiciones comórbidas inflamatorias, y ayuda a interpretar los niveles séricos de albúmina y prealbúmina(45).
- Otros parámetros bioquímicos adicionales, cuyos niveles bajos indican desnutrición y mal pronóstico son la creatinina y el colesterol total. Los niveles bajos de creatinina prediálisis suelen estar asociados con una reducida masa muscular y son un factor de mal pronóstico. El colesterol sérico total es menos sensible como marcador nutricional (41,45).

Otros (46-55)

En las unidades de hemodiálisis existen pacientes que, además de la insuficiencia renal, presentan otras patologías concomitantes que requieren seguimientos y monitorización especial (46). A continuación describimos las más frecuentes.

RECOMENDACIÓN

Parámetro de medición	Nivel de exigencia	Periodicidad Recomendada	Indicaciones
Hormonas tiroideas (TSH)	Exigible	Cada 6 meses	En pacientes en tratamiento con amiodarona
Beta 2 microglobulina	Optativo	Trimestral	Programada
Coagulación	Optativo	Anual	Programada
	Exigible	A demanda (mínimo cada mes)	En pacientes anticoagulados

RAZONAMIENTO

- **Pacientes con vasculitis**: La mayoría de las formas de vasculitis (excepto la vasculitis inducida por hipersensibilidad a fármacos) pueden recidivar. En estos pacientes, está indicada la monitorización prolongada y para ello se han utilizado diferentes tests de laboratorio, la mayoría de los cuales son relativamente inespecíficos como la velocidad de sedimentación globular o la PCR, lo que limita su utilidad. Una vez inducida la remisión, ha sido sugerido que un aumento de niveles plasmáticos de ANCA, es altamente predictivo de recidiva en pacientes con granulomatosis de Wegener. Sin embargo, la falta de uniformidad al respecto hace que sea mas importante la monitorización de signos clínicos de enfermedad activa (47-48)
- La prevalencia de disfunción tiroidea en los pacientes que reciben amiodarona como fármaco antiarrítmico es alta, y a estos pacientes se les debería monitorizar periódicamente los niveles de hormonas tiroideas. La amiodarona incrementa el T4 libre, disminuye el T3 libre y transitoriamente incrementa la TSH, y otras veces la hace indetectable. La amiodarona puede inducir a) hipotiroidismo, diagnosticado por bajos niveles de T4 libre y que deben ser tratados con l-tiroxina; b) tirotoxicosis, diagnosticada por niveles elevados de T3 total o libre. Estas alteraciones se excluyen con una TSH normal, controlada 2 veces al año (49-51).
- La beta-2microglobulina se encuentra elevada en la mayoría de los pacientes de hemodiálisis. En la actualidad no parece existir un tratamiento de utilidad, excepto el transplante renal, que pueda frenar la progresión de la amiloidosis por beta2-microglobulina o proporcionar alivio sintomático. Las guías DOQI no recomiendan las mediciones de niveles séricos de beta2-microglobulina (Evidencia C). (52) A pesar de ello se ha demostrado un descenso de la beta2-microglobulina en pacientes dializados con técnicas de alto flujo, por lo que sería deseable su monitorización (53).

Pruebas complementarias

RECOMENDACIÓN

Parámetro de medición	Nivel de exigencia	Periodicidad	Indicaciones
Electrocardiograma (ECG)	Exigible	Anual	Programado A demanda
Radiografía de tórax	Exigible	Anual	Programado A demanda
Fondo de ojo	Optativo	Anual	En HTA o diabéticos A demanda
Ecografía abdominal	Exigible Optativo Exigible	Anual	A su entrada a HD Pacientes con menos de 5 años de HD Pacientes con mas de 5 años en HD
Serie ósea reducida	Exigible Optativo	Cada 2 años	A su entrada en HD Programada
Estudio electrofisiológico	Optativo Exigible	Cada 2 años	Programado A demanda
Ecocardiograma	Exigible Optativo Optativo	Cada 2 años Anual	Al inicio de programa de HD Programado en paciente sin patología Programado en paciente con patología cardiaca
Ecocardiografía de estrés con dobutamina	Optativo	Anual	Programado en diabéticos, pacientes que vayan a ser incluidos en lista de trasplante, niveles elevados de PCR >10 mg/l y aumento de los niveles de troponina T>0,03 ng/ml
TAC helicoidal o angioresonancia	Exigible Optativo según listas de Tx	Anual	En pacientes incluidos en lista de espera de tx renal (basal) Programado
Parámetros nutricionales	Optativo	6 meses	Programado
Revisión ginecológica	Optativo	Anual	Mujeres entre 50 y 65 años

Electrocardiograma (ECG)

Se utiliza de forma rutinaria para la detección de hipertrofia de ventrículo izquierdo, cardiopatía isquémica y alteraciones del ritmo.

RECOMENDACIÓN: Es aconsejable su realización con una periodicidad mínima de una vez al año.

CUANDO: Los ECG deben de realizarse de forma rutinaria antes de la sesión de hemodiálisis (HD), para que no intervengan otros parámetros que puedan alterarlos. Existe controversia sobre la influencia que la HD tiene sobre el ECG, unos observan una mejoría del ECG tras la HD (1) y otros sostienen que la HD desencadena unos parámetros alterados (2). Así Girgis y cols. han visto que la HD produce una mejoría de los parámetros electrocardiográficos, en la mayoría de los pacientes, posiblemente por la mejoría en los niveles de electrolitos y la pérdida de líquido, reduciendo la sobrecarga ventricular (1). Otros autores, han visto como la HD alarga el QT, independientemente de la corrección de electrolitos, con el consiguiente efecto arritmógeno (2,3). Sin embargo, parece más prudente realizar el ECG antes de la HD, salvo que pretendamos realizar otros estudios, que aconsejen lo contrario. Se realizará el estudio pre y post HD si se pretenden determinar diferencias electrocardiográficas que nos indiquen riesgo cardiovascular (4-6, 7,8)

COMO: El ECG debe de ser de 12 canales para poder determinar de una forma exacta la amplitud de los complejos QRS (9).

RAZONAMIENTO

En el ECG debemos de observar:

1. **HVI:** El ECG es menos sensible, pero más específico que en la mayoría de las poblaciones. Sin embargo, es útil para detectar la HVI (10-12). La HVI medida por ECG es un marcador independiente de mortalidad cardiovascular (13)
2. Isquemia: Nakamura y cols determinaron que el ECG intrahemodiálisis es útil para detectar isquemia. Los pacientes que sufran un descenso del ST mayor de 1 mV con respecto al basal tiene una alta probabilidad de tener un evento cardiaco en 21 meses (14). De igual forma, la presencia de arritmias durante la sesión de HD, se relaciona con isquemia miocárdica silente, por lo que se le debería realizar un estudio específico (15).
3. Alteración del QT y QRS: La hemodiálisis alarga el QT, lo que favorece el desarrollo de arritmias ventriculares al final de la hemodiálisis o en el periodo inmediato (4). Existe un alargamiento del QRS tras la sesión de HD, que se correlaciona con la pérdida de peso durante la diálisis (5). Estos parámetros y otros pueden ser usados como marcadores de riesgo de muerte cardiaca (6). Muchos autores, usan la variación del QT antes y después de la HD, como un buen marcador de mortalidad cardiovascular. Este valor es denominado dispersión del QT (QTd) (7, 16), y es influido por un baño bajo en calcio (1.25 mmol/L) (17)

Radiografía de tórax

RECOMENDACIÓN

Se recomienda realizar una radiografía de tórax póstero-anterior y lateral una vez al año. La radiografía de tórax se realizará siempre cuando el paciente se incorpore a programa de hemodiálisis, como referencia inicial.

RAZONAMIENTO

El tratamiento dialítico se asocia a frecuentes complicaciones torácicas. Las más frecuentes son pleuritis, pericarditis, neumonía, osteodistrofia, infecciones, calcificaciones metastásicas y neoplasias primarias o metastásicas (18). En esta lista no se incluyen problemas específicos agudos como la sobrecarga de líquidos, que requieren una actuación específica y puntual, que requieran, igualmente, la realización de una radiografía de tórax.

La radiografía tórax servirá para detectar lesiones pulmonares (19), cardiacas (20), vasculares y óseas de una forma periódica que nos permita controlar la situación del paciente. Los hallazgos radiológicos, en la mayoría de los casos, ofrecen una aproximación diagnóstica rápida y no invasiva, con un alto índice beneficio/coste.

Fondo de ojo

RECOMENDACIÓN

No se aconseja su realización de forma rutinaria, siendo su utilización aconsejada solo cuando exista una indicación por una patología concomitante específica que lo requiera.

RAZONAMIENTO

Las complicaciones oftalmológicas del enfermo urémico son múltiples (edema de papila, alteraciones vasculares, neuropatía isquémica...) Sin embargo estas patologías, salvo la retinopatía hipertensiva, son poco frecuentes y no precisan de un seguimiento periódico (21).

Ecografía abdominal

Su realización tiene como interés la detección precoz de cualquier posible malignización de los quistes renales adquiridos. Además puede descartar otros procesos como neoplasias, patología vascular, ascitis, procesos hepáticos. Su realización es incruenta y aporta mucha información.

RECOMENDACIÓN

La realización será anual de forma voluntaria durante los primeros 5 años en hemodiálisis. La realización será obligatoria y con periodicidad anual en los pacientes que lleven más de 5 años en diálisis, y en aquellos que se encuentren incluidos en una lista de trasplante.

RAZONAMIENTO

El 22% de los pacientes en hemodiálisis presentan quistes adquiridos en el riñón (22). La enfermedad quística renal adquirida se desarrolla tras varios años en diálisis. Así según Narasimhan y cols. (22) la presencia de esta enfermedad ocurre en aquellos pacientes que llevan una media de 49 meses en diálisis. A los 10 años entre un 50-80% de los pacientes padecen esta patología (23).

La probabilidad de desarrollar un carcinoma renal secundario a la enfermedad quística adquirida varía según diferentes estudios entre un 2% a los 7 años (24) y el 7% a los 10 años (25). Una revisión realizada por Truong y cols. (26) estima que la probabilidad de malignización de estos quistes es del 0.18% por año. En un reciente análisis realizado por Denton y cols (27) al analizar las nefrectomias realizadas durante el trasplante renal observaron que el 4.2% de los pacientes presentaban un carcinoma renal en diferentes estadios. La mayoría de los casos se desarrollan entre los 8-10 años desde el comienzo de la terapia sustitutiva.

Para la realización de una determinación precoz de los procesos malignos se debe realizar un ECO o TAC anual a aquellos pacientes que llevan en diálisis más de 5 años (23, 28, 29). La prueba más eficaz en la detección de no está determinada. El TAC con contraste es más sensible que la ECO para determinar estos quistes, pero no es superior a la ecografía para detectar tumores sólidos (30, 31)

Serie ósea

RECOMENDACIÓN

Su realización aporta escasa información adicional respecto a otras pruebas analíticas o densitométricas. Se considera opcional realizar una serie reducida (manos y pelvis o abdomen), con una periodicidad mínima de 2 años. Estas radiografías nos dan una idea del contenido mineral y de la existencia de posibles calcificaciones vasculares. Sin embargo, para pacientes en lista de espera para trasplante estas pruebas no pueden sustituir a un TAC helicoidal, o angioresonancia.

RAZONAMIENTO

Es una prueba, que pese a su escasa información, continua siendo realizada de rutina en la mayoría de las unidades de diálisis. Se puede perder más del 50% del contenido mineral del hueso, sin que se haga evidente en la serie ósea. La sensibilidad es escasa y solo detecta casos avanzados. Solo sería recomendable su realización si hay sintomatología que haga pensar en una fractura (32).

Con la radiología solo se detecta el hueso cortical, pudiéndose perder hueso esponjoso sin que se vea ninguna alteración. Además, hay notables diferencias entre observadores y diferentes centros (33-34), y los hallazgos radiológicos no se correlacionan con los hallazgos histológicos (35).

Estudio electrofisiológico

La mayoría de las unidades de diálisis no aconsejan realizar un estudio electrofisiológico en los pacientes en hemodiálisis. Otras unidades lo hacen de forma protocolizada a todos sus pacientes cada 2 años.

RECOMENDACIÓN

La realización del estudio electromiográfico no debe de ser obligatorio, de forma rutinaria en los pacientes en HD. Debe efectuarse solo en aquellos pacientes en los que se sospeche alguna alteración. Si se pretende descartar de forma rutinaria y precoz el síndrome del túnel carpiano se realizará cada 2 años, cuando el paciente lleve al menos dos en terapia renal sustitutiva. Cuándo: El EMG debería realizarse después de la hemodiálisis, al haberse comprobado una mejoría de los parámetros tras la sesión de HD (36).

RAZONAMIENTO

Las indicaciones básicas para realizar un estudio electrofisiológico en diálisis son dos, el síndrome del túnel carpiano y la miopatía.

La posibilidad de presentar una amiloidosis, en un paciente en diálisis, se incrementa con el tiempo, de tal forma que a los 5 años de diálisis ningún paciente en diálisis la suele presentar, a los 12 años un 50% y a los 20 años un 100% (37). En concreto, el síndrome del túnel carpiano ocurre en un 30% de los pacientes a los 9 años (38)

Actualmente, la valoración del síndrome del túnel carpiano, se realiza con una electromiografía (EMG) del ulnar. Es aconsejable realizar una EMG antes de la realización de la fístula, con el fin de detectar cambios inmediatamente tras la realización de la misma (39). Algunos autores recomiendan realizar un EMG periódico, para detectar precozmente el síndrome del túnel carpiano (40). Menos frecuente es su uso en los pacientes con miopatía, la mayoría en el seno de un hiperparatiroidismo secundario (41) y se modifican con el Kt/V y la nutrición (42)

Ecocardiograma

RECOMENDACIONES:

Se realizará un ecocardiograma a la entrada en hemodiálisis. Salvo que sean necesarios con más frecuencia, por presentar una patología cardiaca, se realizará un ecocardiograma una vez cada dos años, para observar la evolución del miocardio, válvulas y pericardio. Si existe una patología cardiaca debe de ser realizada con una periodicidad anual.

RAZONAMIENTO

El 50% de los pacientes en hemodiálisis mueren de causa cardiovascular (43,44). La presencia de fallo renal, predice de forma independiente la mortalidad del paciente, que es del 83% a los tres años según el U.S. Renal Data System Dialysis Morbidity and Mortality (45).

La utilidad del ecocardiograma (ECO) abarca tres aspectos. El control de la disfunción miocárdica, observar la función valvular y la situación pericárdica.

La disfunción miocárdica es común antes de entrar en diálisis (46). Así, el 75% de los pacientes que inician a programa de hemodiálisis tienen hipertrofia de ventrículo izquierdo (47), cuando el diagnóstico se hace por ecocardiograma. En estos pacientes con HVI, la masa ventricular en hombres es mayor o igual a 134 y en mujeres mayor o igual a 110 g/m2 de superficie corporal (48). El mal pronóstico, de la HVI puede ser mejorado reduciendo la masa del VI hacia cifras normales. La corrección de la HTA o de la anemia puede corregirla parcial o completamente (49). En la IRC es frecuente que se presente enfermedad pericárdica, incluida pericarditis, derrame y pericarditis crónica constrictiva (50). La IRC puede producir un gran derrame pericárdico, en el 20% de los pacientes con esta enfermedad (51). En hemodiálisis se ha descrito la pericarditis asociada a diálisis, que ocurre en un 13% de los pacientes (52). Se asocia a dos factores fundamentales: diálisis inadecuada y sobrecarga de líquido (53). El diagnóstico se hace por ECO, no debemos esperar a que aparezca de forma clínicamente detectable, pues muchas veces pasa inadvertido. De hecho, en pacientes con hipotensión intradiálisis el 50% muestra derrame pericárdico, sin otra sintomatología asociada. (51)

Las lesiones valvulares son frecuentes en los pacientes en diálisis. Las anormalidades, más frecuentes incluyen engrosamiento valvular y anular, calcificación de alguna valva y signos de insuficiencia y estenosis (54, 55). La ecografía con doppler, es el método de diagnóstico de elección para detectar la presencia de valvulopatías (56, 57, 58). La ECO de dos dimensiones permite ver la anatomía de la válvula, la estructura subvalvular, el anillo y otras estructuras cardiacas. El eco doppler permite evaluar el grado de regurgitación/ estenosis y el flujo dinámico. En los pacientes con enfermedad valvular conocida, las ECO seriadas se recomiendan para seguir la progresión de la enfermedad.

TAC helicoidal o angioresonancia

RECOMENDACIONES:

En los pacientes que son incluidos en lista de trasplante se realizará un TAC helicoidal o una angioresonancia del territorio iliaco a su incorporación a la lista. Con posterioridad se seguirán los diferentes protocolos existentes, que recomiendan realizar otro estudio cada 6 meses o cada año.

RAZONAMIENTO

Las calcificaciones arteriales son comunes en los pacientes en hemodiálisis y se asocian a una mayor incidencia de patología cardiovascular (59). Los métodos más usados, para evaluar estas calcificaciones, son el TAC helicoidal y la angioresonancia. Con estas técnicas podemos detectar calcificaciones iliacas, carotídeas y coronarias (60). Igualmente, su uso es de utilidad para determinar la posibilidad de realizar un injerto en una de las arterias iliacas, contraindicando el trasplante en los pacientes en los que existan calcifiaciones severas (61). Permite conocer donde se puede realizar la anastomosis vascular antes de realizar el trasplante (62)

La detección precoz de estas calcificaciones por técnicas no invasivas nos permite modificar las actuaciones médicas, con el fin de reducir su progresión, reduciendo el riesgo cardiovascular (63)

Parámetros nutricionales

Es recomendable considerar dos o tres parámetros (antropométricos y analíticos) para evaluar el estado nutricional del paciente, que se controlarán con una periodicidad de 6 meses.

Revisión ginecológica

RECOMENDACIONES:

En las pacientes entre 50 y 65 años se realizará un protocolo de revisión ginecológica. El nefrólogo tiene que asegurarse que siguen los programas de detección de cáncer de mama, cérvix y útero, al igual que la población general.

RAZONAMIENTO: Esos pacientes tienen una alta incidencia de patología tumoral ginecológica, especialmente de cérvix y endometrio (64-66).

Bibliografía

1. Revised European Best Practice Guidelines for the management of anaemia in patients with chronic renal failure. Nephrology Dialysis Transplantation 2004; 19 (Suppl 2)
2. European Best Practice Guidelines for the management of anaemia in patients with chronic renal failure. Nephrol Dial &Transplant 1999;14(suppl 5):1-50.
3. NKF-DOQI Work Group: NKF-DOQI clinical practice guidelines for the treatment of anaemia of chronic renal failure. Am J Kidney Dis. 1997; 30 (suppl 3):s192-s240.
4. Masterclass in Nephrology: Managing renal anaemia: what are the issues in 2003?. Nephrol Dial & Transplant 2003; 18 (suppl 8):viii 1- viii 41.
5. Locatelli F; Pisoni RL; Combe Ch, et al: Anemia in hemodialysis patients of five european countries: association with morbidity and mortality in DOPPS: Nephrol. Dial. Transplant 2004; 19: 121-132
6. Perez Garcia R: Spanish survey on anaemia management. Nefrologia 2003; 23: 300-311
7. Portolés J , López JM , Aljama P. Morbidity,mortality and anemia in hemodialysis patients (MAR 1 project). Nefrología 2002; 22 (Suppl 6): S 54
8. Clinical practice guidelines for bone metabolism and disease in chronic kidney disease. DOQI. Am. J. Kidney Dis 2003; 42: S-12

9. European best practice guidelines for haemodialysis. Section VI. Haemodialysis-associated infection. Nephrol Dial Transplant 2002; 72-87, 17 (Suppl 7)
10. G Barril, E Gonzalez-Parra, R Alcazar, MD Arenas, JM Campistol, C Caramelo, M Carrasco, V carreño, M Espinosa M, J Garcia Valdecasas, JL Górriz , MD López, L Martín, P Ruiz, JL Teruel . Guías sobre enfermedades víricas en hemodiálisis. Nefrología 2004; 24: 43-66
11. Bommer J, Ritz E, Andrassy K. Effect of vaccination schedule and dialysis on hepatitis B vaccination response in uraemic patients. Proc Eur DIAL Transplant Assoc. 1983; 20: 161-168.
12. Espinosa M, Martin-Malo A, Alvarez de Lara MA, Soriano S, Aljama P.High ALT levels predict viremia in anti-HCV-positive HD patients if a modified normal range of ALT is applied. Clin Nephrol 2000 ;54:151-6
13. Centers for Disease Control. Update: Universal precautions for prevention of transmission of human immunodeficiency virus (HIV), hepatitis B virus and ther bloodborne pathogens in heath-care settings. MMWR 1988; 37: 377-382,387-388
14. Locatelli F, Fouque D, Heimburger O et al. Nutritional status in dialysis patients : a European consensus. Nephrol Dial Trasplant 2002; 17:563-572
15. Guias SEN. Riñón y enfermedad cardiovascular. Nefrología 2004 ; 24, supl 6
16. Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) Group. K/DOQI clinical practice guidelines for management of dyslipidemias in patients with kidney disease. Am J Kidney Dis 2003; 41(4 Suppl 3): I-IV, S1-91.
17. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. Circulation 2002; 106:3143-421.
18. Viola RA, Abbott KC, Welch PG, McMillan RJ, Sheikh AM, Yuan CM. A multidisciplinary program for achieving lipid goals in chronic hemodialysis patients. BMC Nephrol 2002;3:9.
19. Locatelli F, Bommer J, London GM, Martin-Malo A, Wanner C, Yaqoob M, Zoccali C. Cardiovascular disease determinants in chronic renal failure: clinical approach and treatment. Nephrol Dial Transplant, 2001. 16(3): p. 459-68.
20. Wilson, P.W. and B.F. Culleton, Epidemiology of cardiovascular disease in the United States. Am J Kidney Dis, 1998. 32(5 Suppl 3): p. S56-65.
21. Foley, R.N., P.S. Parfrey, and M.J. Sarnak, Clinical epidemiology of cardiovascular disease in chronic renal disease. Am J Kidney Dis, 1998. 32(5 Suppl 3): p. S112-9.
22. Levey AS, Beto JA, Coronado BE, Eknoyan G, Foley RN, Kasiske BL, Klag MJ, Mailloux LU, Manske CL, Meyer KB, Parfrey PS, Pfeffer MA, Wenger NK, Wilson PW, Wright JT Jr. Controlling the epidemic of cardiovascular disease in chronic renal disease: what do we know? What do we need to learn? Where do we go from here? National Kidney Foundation Task Force on Cardiovascular Disease. Am J Kidney Dis, 1998. 32(5): p. 853-906.
23. Levey, A.S. and G. Eknoyan, Cardiovascular disease in chronic renal disease. Nephrol Dial Transplant, 1999. 14(4): p. 828-33.

24. Beto, J.A. and V.K. Bansal, Interventions for other risk factors: tobacco use, physical inactivity, menopause, and homocysteine. Am J Kidney Dis, 1998. 32(5 Suppl 3): p. S172-83.
25. Kasiske, B.L., Hyperlipidemia in patients with chronic renal disease. Am J Kidney Dis, 1998. 32(5 Suppl 3): p. S142-56.
26. Murphy, S.W., R.N. Foley, and P.S. Parfrey, Screening and treatment for cardiovascular disease in patients with chronic renal disease. Am J Kidney Dis, 1998. 32(5 Suppl 3): p. S184-99.
27. De Santo NG, Cirillo M, Perna A, De Santo LS, Anastasio P, Pollastro MR, De Santo RM, Iorio L, Cotrufo M, Rossi F. The heart in uremia: role of hypertension, hypotension, and sleep apnea. Am J Kidney Dis, 2001. 38(4 Suppl 1): p. S38-46.
28. Stam F, van Guldener C, Ter Wee PM, Jakobs C, de Meer K, Stehouwer CD. Effect of folic acid on methionine and homocysteine metabolism in end-stage renal disease. Kidney Int. 2005;67:259-264.
29. Goodship TH. Fibrinogen in hemodialysis: the worst of both worlds? Kidney Int. 2003;63:379-380.
30. Kaysen GA, Dubin JA, Muller HG, Mitch WE, Rosales L, Levin NW. Impact of albumin synthesis rate and the acute phase response in the dual regulation of fibrinogen levels in hemodialysis patients. Kidney Int. 2003;63:315-322.
31. Kalantar-Zadeh K, Block G, Humphreys MH, McAllister CJ, Kopple JD. A low, rather than a high, total plasma homocysteine is an indicator of poor outcome in hemodialysis patients. J Am Soc Nephrol. 2004;15:442-453.
32. Giordano M, De Feo P, Lucidi P, et al. Increased albumin and fibrinogen synthesis in hemodialysis patients with normal nutritional status. J Am Soc Nephrol. 2001;12:349-354.
33. Leibovitz E, Hazanov N, Frieman A, Elly I, Gavish D. Atorvastatin reduces fibrinogen levels in patients with severe hypercholesterolemia: additional evidence to support the anti-inflammatory effects of statins. Isr Med Assoc J. 2004;6:456-459.
34. Korevaar JC, van Manen JG, Dekker FW, de Waart DR, Boeschoten EW, Krediet RT. Effect of an increase in C-reactive protein level during a hemodialysis session on mortality. J Am Soc Nephrol. 2004;15:2916-2922.
35. Vernaglione L, Cristofano C, Muscogiuri P, Chimienti S. Does atorvastatin influence serum C-reactive protein levels in patients on long-term hemodialysis? Am J Kidney Dis. 2004;43:471-478.
36. Ikejiri A, Hirano T, Murayama S, et al. Effects of atorvastatin on triglyceride-rich lipoproteins, low-density lipoprotein subclass, and C-reactive protein in hemodialysis patients. Metabolism. 2004;53:1113-1117.
37. Fernandez-Reyes MJ, Mon C, Heras M, Guevara P, Garcia MC, Sanchez R, Velasco S, Alvarez-Ude F. Predictive value of troponin T levels for ischemic heart disease and mortality in patients on hemodialysis. J Nephrol. 2004 ;17(5):721-7.

38. Jung HH, Ma KR, Han H. Elevated concentrations of cardiac troponins are associated with severe coronary artery calcification in asymptomatic haemodialysis patients. Nephrol Dial Transplant. 2004 ;19(12):3117-23
39. Needham DM, Shufelt KA, Tomlinson G, Scholey JW, Newton GE. Troponin I and T levels in renal failure patients without acute coronary syndrome: a systematic review of the literature. Can J Cardiol. 2004 ;20(12):1212-8.
40. Locatelli F, Fouque D, Heimburger O et al. Nutritional status in dialysis patients : a European consensus. Nephrol Dial Trasplant, 2002;17:563-572
41. Chamberlain IO, Okonofua EC, Nzerue MC et al. Role of hypoalbuminemia and hypocholesterolemia as copredictors of mortality in acute reanl failure.Kidney Int 1999;56:19: 1058-1063
42. Steinman T. Serum albumin: Its significance in patients with ESRD.Seminars in Dialysis, 2000, 13:404-408
43. Bistrian BR,Mc Cowen KC, Chan S. Protein – Energy malnutrition in dialysis patients.Am J Kidney Dis 1999; 33:172-175
44. ESRD Performance measure (AJKD Vol 39 Num 5 Suppl 2 (May) S4-S61
45. European Best Practice Guiddelines for haemodialysis. Nephrol Dial & Transplant 2002, 17, (suppl 7). 46. http://www.kidney.org/professionals/kdoqi/guidelines_updates/nut_appx01a.html
46. Geffriaud-Ricouard C; Noel LH; Chauveau D; Houhou S; Grunfeld JP; Lesavre P. Clinical spectrum associated with ANCA of defined antigen specificities in 98 selected patients. Clin Nephrol 1993; 39(3):125-36.
47. Pettersson E; Heigl Z . Antineutrophil cytoplasmic antibody (cANCA and pANCA) titers in relation to disease activity in patients with necrotizing vasculitis: a longitudinal study. Clin Nephrol 1992;37(5):219-28.
48. Unger J. Amiodarone and thyroid: pharmacologic and toxic effects. Rev Med Brux. 1996 ;17:203-5.
49. Bartalena L, Bogazzi F, Brogioni S, Burelli A, Scarcello G, Martino E. Measurement of serum free thyroid hormone concentrations: an essential tool for the diagnosis of thyroid dysfunction. Horm Res. 1996;45:142-7.
50. Fuks AG, Vaisman M, Buescu A. Thyroid dysfunction and cardiological management in patients receiving amiodarone. Arq Bras Cardiol. 2004 ;82:523-3
51. Mioli VA, Balestra E, Bibiano L, Dellabella S, Fanciulli E, Gaffi G, Perilli A, Petroselli F, Ricciatti AM, Carletti P. Behavior of beta 2-microglobulin (B2-m) serum levels in uremic patients. Int J Artif Organs. 1994 ;17:576-80.
52. Ayli D, Ayli M, Azak A, Yuksel C, Kosmaz GP, Atilgan G, Dede F, Abayli E, Camlibel M. The effect of high-flux hemodialysis on renal anemia. J Nephrol. 2004 ;17:701-6.
53. Girgis I., Contreras G., Chakko S., Pérez G., McLoughlin J., Lafferty J., Gualberti L., Ammazzalorso M., Constantino T., Bresznyak M.L., Kleiner M., McGinn T.G., Myerburg R.J. Effect of hemodialysis on the signal-averaged electrocardiogram. Am. J. Kidney Dis. 1999; 34(6): 1105-13

54. Cupisti A., Galetta F., Morelli E., Titori G., Sibilia G., Meola M., Barsotti G. Effect of hemodialysis on the dispersion of the QTc interval. Nehron. 1999; 82(3): 278-5
55. Ichikawa H., Nagake Y., Makino H. Signal averaged electrocardiography (SAECG) in patients on hemodialysis. J. Med. 1997; 28(3-4): 229-43
56. Genovesi S., Rivera R., Fabbrini P., Dossi C., Bonforte G., Mircoli L., Ferrari A.U., Stella A., Stramba-Badiale M. Dynamic QT interval analysis in uraemic patients receiving chronic haemodialysis. J. Hypertens. 2003; 21(10): 1921-6.
57. Madias J.E., Narayan V. Augmentation of the amplitude of electrocardiographic QRS complexes immediately after hemodialysis: a study of 26 hemodialysis sessions of a single patient, aided by measurements of resistance, and impedance. J. Electrocardiol. 2003; 36(3): 263-71
58. Fukuta H., Hayano J., Ishihara S., Sakata S., Mukai S., Ohte N., Ojita K., Yagi K., Matsumoto H., Sohmiya S., Kimura G. Prognostic value of heart rate variability in patients with end-stage renal disease on chronic haemodialysis. Nephrol Dial transplant. 2003; 18(2): 318-25
59. Beaubien E.R., Pylypchuk G.B., Akhtar J., Biem H.J. Value of corrected QT interval dispersion in identifying patients initiating dialysis al increased risk of total and cardiovascular mortality. Am. J. Kidney Dis. 2002; 39(4): 834-42
60. Giordano M., Manzella D., Paolisso G., Caliendo A., Varricchio M., Giordano C. Differences in heart rate variability parameters during the post-dialytic period in type II diabetic and non-diabetic ESRD patients. Nephrol Dial transplant. 2001; 16(3): 566-73
61. Madias J.E. A comparison of a 2-lead, 6-lead and 12 lead ECGs in patients with changing edematous states: implications of the employment of quantitative electrocardiography in research and clinical applications. Chest. 2003; 124(6): 2057-63
62. Schmidt A., Stefenelli T., Schuster E., Mayer G. Informational contribution of non-invasive screening test for coronary artery disease in patients on chronic renal replacement therapy. Am. J. Kidney Dis. 2001; 37(1): 56-63.
63. Lee D.K., Marantz P.R., Devereux R.B., Kligfield P., Alderman M.H. Left ventricular hypertrophy in black and white hypertensives. Standard electrocardiographic criteria overestimate racial differences in prevalence. JAMA 1992; 267(24): 3294-9.
64. Crow R.S., Prineas R.J., Rautaharju P., Hannan P., Liebson P.R. Relation between electrocardiography and echocardiography for left ventricular mass in mild systemic hypertension (results from treatment of mild hypertension study). Am J.Cardiol. 1995; 75: 1233
65. Nakamura S., Sasaki O., Nakahama H., Inenaga T., Kimura G. Left ventricular hypertrophy is a risk factor independent of hypertension in survival of hemodialyzed patients. Ren. Fail. 2002; 24(2): 175-86.
66. Nakamura S., Uzu T., Inenaga T., Kimura G. Prediction of coronary artery disease and cardiac events using electrocardiographic changes during hemodialysis. Am. J. Kidney Dis. 2000. 36(3): 592-9.
67. Narula A.S., Jha V, Bali H.K., Sakhuja V, Sapru R.P. Cardiac arrhytmias and silent myocardial ischemia during hemodialysis. Ren. Fail. 2000; 22(3): 355-68

68. Morris S.T., Galiatsou E., Stewart G.A., Rodger R.S., Jardine A.G. QT dispersion before and after hemodialysis. J. Am. Soc. Nephrol 1999; 10(1): 160-3
69. Nappi S.E., Virtanen V.K., Saha H.H., Mustonen J.T., Pasternack A.I. QTc dispersion increases during hemodialysis with low-calcium dialysate. Kidney Int. 2000; 57(5): 2117-22
70. Gavelli G., Zompatori M. Thoracic complications in uremia patients and in patients undegoing dialytic treatment: state of the art. Eur. Radiol. 1997; 7(5): 708-17
71. Myers B.D., Rubin A.E., Schey G., Bruderman I., Pokroy N.R., Levi J. Functional characteristics of the lung in chronic uremia treated by renal dialysis therapy. Chest 1975; 68(2): 191-4.
72. Skov P.E., Hansen H.E., Spencer E.S. Uremic pericarditis. Acta Med. Scand. 1969. 186(5): 421-8
73. Bourquia A., Zaghloul K., Berrada S., Essamadi J.E., Ben Youssef S., Zaid D. Ophthalmologic manifestations in patients Ander chronic hemodiálisis. Ann. Med. Interne (Paris). 1992; 143(5): 351-2.
74. Narasimhan N., Golper T., Wolfson M. et al. Clinical characteristics and diagnostic considerations in adquired renal cystic disease. Kidney Int. 1986; 30(5): 748-52
75. Ishikawa I. Adquired cystic disease: Mechanisms and manifestations. Sem. Nephrol. 1991; 11(6): 671-84
76. Ishikawa I., Saito Y., Shikura N., et al. Ten year prospective study on the development of renal cell carcinoma in dialysis patients. Am. J. Kidney Dis. 1990; 16(5); 452-8
77. Levine E., Slusher S.J., Granthan J.J., Wetzel L.H. Natural history of adquired renal cystic disease in dialysis patients: A prospective longitudinal CT study. Am. J. Roentgenol. 1991; 156(3): 501-6
78. Truong L.D., Krisham B., Cao J.T., et al. Renal neoplasm in adquired cystic kidney disease. Am. J. Kidney Dis. 1995; 26(1): 1-12
79. Denton M.D., Magee C.C., Ovuworie C. et al. Prevalence of renal cell carcinoma in patients with ESRD pre-transplation: A pathologic analysis. Kidney Int. 2002; 61(6): 2201-9.
80. Grantham J.J. Adquired cystic kidney disease. Kidney Int. 1991; 40(1): 143-52
81. Marple J.T., MacDougall M., Chonko A.M. Renal cancer complicating acquired cystic kidney disease. J. Am. Soc. Nephrol. 1994; 4(12): 1951-6
82. Taylor A.J., Cohen E.P., Erickson S.J., et al. Renal imaging in long-term dialysis patients: a comparison of CT and ultrasonography. Am. J. Roentgenol. 1989; 153(4): 765-7
83. Matson M.A., Cohen E.P. Acquired cystic kidney disease: occurrence, prevalence and renal cancers. Medicine (Baltimore) 1990; 69(4): 217-26
84. Llach F. Y., Bover J. Osteosistrofia renal: clínica, diagnóstico y tratamiento. En: Insuficiencia renal crónica. Eds: Llach y Valderrabano, ediciones Norma, Madrid. 1997:321-22.
85. Ritz E., Prager P., Krepien B. Skeletal x-ray findings and bone histology in patients on hemodialysis. Kidney Int. 1978; 13: 316-22.
86. Meema H.E., Rabinovich S., Meema S., Lloyd G.J., Oreopoulos D.G.: Improved radiological diagnosis of azotemic osteodystrophy. Radilogy 1972; 102: 1-10.

87. Owen J., Parnell A., Keir M., Ellis H., Wilkinson R., Ward M., Elliot R.: Critical analysis of the use of skeletal surveys in patients with chronic renal failure. Clin Radiol. 1988; 39: 578-582
88. Mansouri B., Adybeig B., Rayegani M., Yasami S., Behshad V. Uremic neuropathy and the analysis of electrophysiological changes. Electromyogr. Clin. Neupophysiol. 2001; 41(2): 107-15
89. Koch K.M. Dialysis-related amyloidosis. Kidney Int. 1992; 41: 1416-29
90. Kachel H.G., Altameyer P., Bladams C.A., Koch K.M. Deposition of amyloid-like substance as possible complication of regular dialysis treatment. Contrib. Nephrol. 1983; 36: 127-32
91. Hassan K., Amir S., Michael S., Simri W., Haj M., shassha S.M., Kristal B. Electrophysiological abnormalities in upper extremities after brachiocephalic A-V fistulas construction in predialysis patients. Ren. Fail. 2004; 26(2): 111-7
92. Sivri A., Celiker R., Sungur C., Kutsal Y.G. Carpal tunnel Syndrome: a major complication in hemodialysis patients. Scand. J. Rheumatol. 1994; 23(5): 287-90
93. Carrasco-Sanchez F.J., López-Domínguez J.M., Casado-Chocan J.L., Pérez-Gutierrez S., Onaindia-Rico J.M., Borrero-Martín J.J., Blanco-Ollero A. Uremic myopathy. Rev. Neurol. 2000; 30(12): 1154-6
94. Sobh M.A., Sheashaa H., Tantawy A.E., Ghoneim M.A. Study of effect of optimization of dialysis and protein intake on neuromuscular function in patients under maintenance hemodialysis tratment. Am. J. Nehrol. 1998; 18(5): 399-403
95. Porfrey P.S., Harnett J.D. Cardiac disease in chronic uremia. Pathophysiology and clinical epidemiology. ASAIO. 1994; 40(2): 121-9
96. Venkatesan J, Henrich W.L. Anemia, hypertension and myocardial dysfunction in end stage renal disease. Semin. Nephrol. 1997; 17 (4): 257-69
97. Trespalacios F.C., Taylor A.J., Agodoa L.Y., Bakris G.L., Abbott K.C. Heart failure as a cause for hospitalization in chronic dialysis patients. Am.J.Kidney Dis. 2003; 41(6): 1267-77
98. Stack A.G., Bloembergen W.E. A cross-secional study of the prevalence and clinical correlates of congestive heart failure among incident US patients. Am. J. Kidney Dis. 2001; 38(5): 992-1000
99. Middeleton R.J., Parfrey P.S., Foley R.N. Left ventricular hypertrophy in the renal patient. J. Am. Soc. Nephrol. 2001; 12(5): 1079-84
100. Abergel E., Tase M., Boehlender J. Menard J., Chatellier G. Which definition for echocardiographic left ventricular hypertrophy?. Am.J.Cardiol. 1995; 75(7): 498- 502.
101. Foley R.N., Parfrey P.S., Kent G.M., Harnett J.D., Murray D.C., Barre PE. Serial change in echocardiographic parameters and cardiac failure in end-stage renal disease. J. Am. Soc. Nephrol. 2000; 11(5): 912-6
102. Alpert M.A., Ravenscraft M.D. Pericardial involvement in end-stage renal disease. Am. J. Med. Sci. 2003; 325(4): 228-36
103. Gunukula S.R., Spodick D.H. Pericardial disease in renal patients. Semin. Nephrol. 2001; 2(1)1: 52-6

104. Rutsky E.A., Rostand S.G. Treatment of uremic pericarditis and pericardial effusion. Am. J. Kidney Dis. 1987; 10(1): 2-8

105. Lundin A.P. Recurrent uremic pericarditis: a marker of inadequate dialysis. Sem. Dial. 1990; 3: 5-11

106. Forman M.B., Virmani R., Robertson R.M., Stone W.J. Mitral anular calcification in chronic renal failure. Chest 1984; 85(3): 367-71

107. Straumann E., Meyer B., Misteli M., Blumberg A., Jenzer H.R. Aortic and mitral value disease in patients with end renal failure on long-term haemodialysis. Br. Heart J. 1992; 67(3): 236-9

108. Stinebaugh J., Lavie C.J., Milani R.V., Cassidy M.M., Figueroa J.E. Doppler echocardiographic assessment of valvular heart disease in patients requiring hemodialysis for end-stage renal disease. South Med. J. 1995; 88(1): 65-71

109. Baglin A., Hanslik T., Vaillant J.N., Boulard J.C., Moulonguet-Doleris L, Prinseau J. Severe valvular heart disease in patients on chronic dialysis. A five year multicenter French survey. Ann. Med. Interne (Paris). 1997; 148(8): 521-6

110. Abrahams C., D´Cruz I., Kathpalia S. Abnormalities in the mitral valvue apparatus in patients undergoing long term hemodialysis. Autopsy and echocardiographic correlation. Arch. Intern. Med. 1982; 142(10): 1796-1800

111. Moe S.M., O´neill K.D., Resterova M., Fineberg N., Persohn S., Meyer C.A. Natural history of vascular calcification in dialysis and transplant patients. Nephrol Dial Transplant. 2004; 19(9): 2387-93

112. Moe S.M., O´neill K.D., Fineberg N., Persohn S., Ahmed S., Garret P., Meyer C.A. Assessment of vascular calcification in ESRD patients using spiral CT. Nephrol Dial Transplant. 2003; 18(6): 1152-8

113. Andres A., Revilla Y., Ramos A., Gonzalez E., Vereda M.S., Praga M., Morales E., Morales J.M., Diaz R., Cruceyra G., Aguirre F., Leiva O., Gragera F. Helical computed tomography angiography is the most efficient test to assess vascular calcifications in the iliac arterial sector in renal transplant candidates. Transplant Proc. 2003; 35(5): 1682-3

114. Medina López R.A., Torrubia Romero F.J., Cruz Navarro N., Montanes Medina P. Vascular assessment befote kidney transplantation. Role of computerized helical tomography. Arch. Esp. Urol. 2000; 53(5): 443-6

115. Raggi P. Electron beam tomography to image cardiovascular calcifications in hemodialysis patients. J. Nephrol. 2002; 15(suppl 6): S77-81

116. Marple J.T., MacDougall M. Development of malignancy in the end-stage renal disease patient. Semin. Nephrol. 1993; 13(3): 306-14.

117. Port F.K., Ragheb N.E., Schwartz A.G., Hawthorne V.M. Neoplasms in dialysis patients: a population-based study. Am. J. Kidney Dis. 1989; 14(2): 119-23.

118. Kantor A.F., Hoover R.N., Kinlen L.J., McMullan M.R., Fraumenti J.F. Jr. Cancer in patients receiving long-term dialysis treatment. Am. J. Epidemiol. 1987; 126 (3): 370-6

CAPÍTULO 7
Normalización de criterios para la atención de los pacientes de forma transitoria

Formato breve

R. Pérez García, F. Álvarez-Ude, A. Fernández.

Las Unidades de Diálisis deben disponer de un procedimiento elaborado de admisión y remisión de los pacientes, que establezca: la coordinación con otros niveles u organizaciones; los procedimientos para la remisión a otros niveles o centros; la definición de las características de los pacientes aceptables y no aceptables por la organización y los criterios de idoneidad para la admisión.

Para solicitar la atención sanitaria de diálisis, de forma temporal se deberá cumplimentar una solicitud por escrito, que se enviará al Centro de Diálisis (CD) de destino, acompañada de los informes clínicos pertinentes. Esto no excluye, que se puedan realizar contactos previos, telefónicos o por correo electrónico, para informarse si las capacidades del CD cumplen los requisitos, así como su disponibilidad en las fechas solicitadas. En el anexo 1 se aporta un modelo de solicitud, que incluye todos los datos necesarios para la evaluación de la propuesta. Esta solicitud deberá ir firmada por el paciente y por uno de sus médicos responsables.

Se establecen los modelos de historia clínica médica y de enfermería que deben acompañar a la solicitud, anexos 2 y 3.

Se describen: La forma de canalización de la solicitud e información; tipo de respuesta; circunstancias especiales de los pacientes en lista de espera para trasplante; elementos a aportar en el momento inicial de la prestación; elementos a recibir en el momento inicial de la prestación; informe de la asistencia prestada y sus incidencias. En el anexo 4 se aporta un modelo de respuesta a la solicitud.

Formato largo

Introducción

La asistencia que se presta al paciente debe considerarse como parte de un sistema integrado de lugares, servicios, profesionales sanitarios y niveles de asistencia, que garantice la continuidad asistencial, esto es la adecuación entre las necesidades del paciente y el tipo de servicio integral que se le ofrece.

La organización garantiza el acceso de los pacientes, al tipo adecuado de asistencia, basándose en los resultados de sus procedimientos de evaluación, que tienen en cuenta las necesidades del paciente, el lugar apropiado de asistencia y las capacidades del centro.

El paciente que acude al establecimiento, en demanda de atención sanitaria, debe ser evaluado de forma personalizada en sus aspectos físico, psicológico y social. Partiendo de esta evaluación, se establece un primer diagnóstico y en consecuencia con él un plan asistencial. El establecimiento determinará las actuaciones acordes con dicho plan, teniendo en cuenta sus posibilidades y limitaciones con el fin de poder recurrir a soluciones alternativas, que en todo caso garanticen el adecuado cumplimiento del objetivo asistencial.

La organización debe disponer de un procedimiento elaborado de admisión y remisión de los pacientes, que establezca: la coordinación con otros niveles u organizaciones; los procedimientos para la remisión a otros niveles o centros; la definición de las características de los pacientes aceptables y no aceptables por la organización y los criterios de idoneidad para la admisión.

Forma de solicitud

Para solicitar la atención sanitaria de diálisis, de forma temporal, se deberá cumplimentar una solicitud por escrito, que se enviara al Centro de Diálisis (CD) de destino acompañada de los informes clínicos pertinentes. Esto no excluye que se puedan realizar contactos previos, telefónicos o por correo electrónico, para informarse si las capacidades del CD cumplen los requisitos así como su disponibilidad en las fechas solicitadas. En el anexo 1 se aporta un modelo de solicitud, que incluye todos los datos necesarios para la evaluación de la propuesta. Esta solicitud deberá ir firmada por el paciente y por uno de sus médicos responsables.

Información clínica necesaria

Informe clínico normalizado: médico y de enfermería.

La solicitud de asistencia sanitaria de diálisis se acompañara de un informe clínico médico y de enfermería. En el anexo 2 y 3 se incluyen modelos de los informes médico y de enfermería. Se debe aportar información de todos los apartados que se enumeran. La fecha de los informes tendrá una antigüedad máxima de un mes.

Canalización de la solicitud e información

Los Centros y Unidades de Hemodiálisis (CD) contaran con un listado de los CD de España y tendrán acceso a información de los CD de otros países, para poder dirigir la solicitud directamente. Las Asociaciones de Enfermos y la Administración Sanitaria también deben colaborar en esta tarea, como agentes intermediarios. Se considera aconsejable la existencia de un catalogo de prestaciones de cada unos de los CD.

Tipo de respuesta

Los Centros de Diálisis deberán contestar por escrito, a la mayor brevedad a las solicitudes formales, considerándose como óptimo que la respuesta se realice en quince días hábiles. El CD informará de los requisitos administrativos, posibilidades de trasporte sanitario y trámites necesarios, así como los mecanismos para continuar el tratamiento con fármacos de dispensación hospitalaria. En caso de que el CD no cumpla algunos de los requisitos o necesidades del paciente así lo deberá informar, aportando alternativas de asistencia si las hubiere. En el anexo 4 se facilita un modelo de respuesta.

Pacientes en lista de espera para trasplante

Los pacientes en lista de espera para trasplante, contarán con algún sistema de localización inmediata durante el desplazamiento, por si surge un riñón en su área de origen. En caso de que esto no sea posible o si el paciente no lo desea, lo comentará antes de su partida para

quedar momentáneamente en Contraindicación Temporal. Además deberán contar con información detallada de los medios de trasporte más rápidos. para volver a su Hospital de referencia. Estos aspectos serán informados al paciente y serán de su responsabilidad.

Elementos a aportar en el momento inicial de la prestación

- Información clínica (informes Médico y de Enfermería recientes: fecha inferior a un mes).
- Requisitos administrativos (según las especificaciones del apartado 8.4).
- Requisitos de transporte (según las especificaciones del apartado 8.4).
- Medicación (según las especificaciones del apartado 8.4).
- Se recomienda aportar una fotocopia de un ECG reciente.

Elementos a recibir en el momento inicial de la prestación

Medios de comunicación urgente y convencional con el CD: el CD de destino aportará al paciente la forma y las personas de contacto para la asistencia en caso de urgencia (Centro u Hospital de referencia).

Informe de la asistencia prestada y sus incidencias

Al terminar el periodo de asistencia transitoria, el CD de destino remitirá un informe clínico en el que deben constar: las incidencias ocurridas, las asistencias de Urgencia (en su caso), la tolerancia a las diálisis, los resultados analíticos relevantes, los cambios de tratamiento, y toda aquella otra información que el médico y/o la enfermera del CD, consideren puedan ser de interés para el paciente y el personal sanitario de su CD de origen.

Anexo 1: Solicitud de atención sanitaria de diálisis de forma temporal

Solicitud de atención sanitaria de diálisis de forma temporal

Fecha

Nombre completo

Número de Seguridad Social u otro tipo de cobertura

Centro de Diálisis de procedencia.

Teléfono del Centro de Diálisis de procedencia

Hospital de procedencia o de referencia.

Serología: Marcadores virales: VHC, VHB y VIH y estado de vacunación. La antigüedad máxima de estas determinaciones será de 3 meses.

Otras Infecciones potencialmente contagiosas.

Alergias:

Teléfono/s de contacto:

Fax o correo electrónico:

Teléfono familiar:

Situación familiar:

Incluido/excluido de Lista de Espera de Trasplante y Centro de trasplante de referencia:

Turno habitual de diálisis

Periodo para el que solicita asistencia de diálisis

Motivos del traslado

Necesidad de trasporte sanitario

Anexo 2: Informe clínico médico

El informe clínico debe ser detallado, en el se describirán los siguientes aspectos:

1. ANTECEDENTES FAMILIARES
2. ANTECEDENTES PERSONALES:
    - Alergias
    - Hábitos tóxicos (tabaco, alcohol, otras drogas)
    - Evaluación de riesgo cardiovascular (HTA, DM, hábitos tóxicos, dislipemia..)
    - Antecedentes quirúrgicos, ingresos hospitalarios, patología a diferentes niveles: neumológica, digestiva, cardiológica, vascular, etc..)
    - Serología vírica (VHC, HIV, VHB) y estado de vacunación.

Se considera conveniente reseñar datos de la situación laboral, el nivel de estudios y el apoyo familiar.

1. ANTECEDENTES NEFROUROLOGICOS: Se describirá la patología renal que le ha conducido a diálisis, así como la evolución y el tiempo de seguimiento por el nefrólogo.
2. EXPLORACIÓN FÍSICA:debe ser reciente (máximo de tres meses previos)
3. ANAMNESIS POR APARATOS: Se cumplimentarán cada uno de los siguientes apartados, que definen la situación actualizada del paciente, así como la patología que presenta a estos niveles:
    - ACCESO VASCULAR: se describen los accesos vasculares del paciente, la fecha de realización, los catéteres venosos centrales que ha tenido y las complicaciones derivadas de los mismos
    - SITUACIÓN HEMATOLÓGICA y TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS
    - SITUACIÓN CARDIOVASCULAR
    - SITUACIÓN DIGESTIVA, haciendo especial hincapié en la serología vírica.
    - SITUACIÓN NEUMOLÓGICA
    - SITUACIÓN NEUROLÓGICA
    - COMPLICACIONES INFECCIOSAS
    - OSTEODISTROFIA RENAL
    - SITUACIÓN RESPECTO A LA LISTA DE TRASPLANTE RENAL
    - EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS
    - ÚLTIMA ANALÍTICA
    - ÚLTIMA SEROLOGÍA VÍRICA (detallando la fecha y con una antigüedad máxima de 3 meses)

13. PAUTA DE HEMODIÁLISIS ACTUALIZADA Esta incluirá: duración de las sesiones; turno y días (frecuencia); tipo de técnica (HD, HDF, HDF-OL); dializador (marca, modelo, membrana, superficie, método de esterilización); flujo de sangre; características del líquido de diálisis (LD), conductividad y temperatura del mismo; flujo del LD; tipo de

acceso vascular actual y forma de utilización; anticoagulación; peso seco; tolerancia habitual a la técnica; presión arterial pre y postdiálisis. Otra información relevante sobre las diálisis.

14. TRATAMIENTO: INTRADIALITICO Y GENERAL

Anexo 3: Informe de enfermería

Dº.....Nºhistoria.....NºSS..... Fecha ..... Hospital procedencia.....

Serología: Alergias:

Teléfono de contacto: Tfno. familiar: Situación familiar: Está en lista Tx renal:

Situación emocional ante la sesión de HD: Recomendaciones:

Técnica de diálisis: Diálisis semanales: Días habituales: Tiempo de diálisis: Dializador: Líquido de diálisis: Flujo de baño: Anticoagulación: Peso pre-diálisis: Ganancia intradiálisis: Función renal residual: Otros:

Situación nutricional: Cuidados dietéticos: Recomendaciones:

Medicaciones intradiálisis precauciones especiales:

Acceso vascular: Tipo.....

- Calibre habitual de las agujas:
- Cuidados especiales.
- Autocuidados:
- Sellado anticoagulante (en caso de catéter permanente).
- Flujo sanguíneo de extracción habitual:
- Presión venosa con dicho flujo:
- Problemas más habituales:

Diagnósticos: Otros cuidados de enfermería:

Teléfono y nombre enfermera referencia:

Respecto a la medicación, lo adecuado sería que llevase la medicación estimulante de la eritropoyesis y el Fe iv, para todo el periodo de desplazamiento, salvo incidencias.

Anexo 4: Fax de aceptación de pacientes desplazados

Fecha: Número de páginas (incluyendo cubierta): 1

Para: A l A: Médico o enfermera Centro Diálisis Origen Fax: número

De: Dr/a.: Médico o enfermera

Nombre del CD de destino Teléfono: Fax: número C/c: Vacaciones

Observaciones: D Urgente D Revisar D Responder D Comentar

Confirmamos la plaza de diálisis para el paciente: ..... para los días....., en el ..... CD de destino con sus señas .... en el 3° turno de martes ,jueves y sábados (a las 16'30 h) Teléfono de contacto: ..... (preguntar por .....)

Les rogamos que faciliten al paciente un Informe Médico y de Enfermería completo reciente, incluyendo la Pauta de Diálisis, el Tratamiento Médico, Serologías Víricas recientes y Analíticas ordinarias (Ver recomendaciones de la Guía de la SEN de Centros de Diálisis)

El paciente debe traer consigo cualquier medicación de uso hospitalario (Eritropovetina, Calcitriol, etc) y la autorización de las diálisis por parte de la Seguridad Social o su Centro de Referencia indicando claramente la fecha de inicio y de fin de las diálisis en nuestro centro (P-10).

En este momento no tenemos capacidad para poder proporcionar el transporte al paciente.

Un saludo

CAPÍTULO 8
Valoración y seguimiento de inclusión en lista de espera para trasplante renal

Formato breve

Manuel García García, Ferderico Oppenheimer, Jorge Valencia.

Relación entre el centro de hemodiálisis y la unidad de trasplante renal

1. Los centros de Hemodiálisis y las Unidades de Trasplante Renal deberán establecer una relación de coordinación, para facilitar la inclusión de los pacientes de diálisis crónica en la lista de espera de trasplante renal. (Evidencia nivel C)
2. Corresponde a las Unidades de Trasplante Renal, la responsabilidad de la inclusión de un paciente en la lista de espera para el trasplante renal. (Evidencia nivel C).

Criterio general sobre la inclusión de los pacientes en diálisis en lista de espera para trasplante renal

1. Todos los pacientes. que reciben tratamiento en un Centro de Hemodiálisis, deberían ser considerados potenciales candidatos para trasplante renal si no hay contraindicaciones absolutas, dado que el trasplante renal ofrece una mayor calidad y esperanza de vida que la diálisis. (Evidencia nivel A).

Información a los candidatos a trasplante renal

1. En los Centros de Hemodiálisis se dará una información comprensible sobre el trasplante renal a todos los potenciales candidatos a trasplante renal.(Evidencia nivel C).
2. El proceso de evaluación, con la consiguiente remisión del paciente a la Unidad de Trasplante Renal, solamente se hará si el paciente da su consentimiento informado, cuyo contenido será consensuado con las Unidades de Trasplante. (Evidencia nivel C).

Contraindicaciones para el trasplante renal

1. Se consideran contraindicaciones, generalmente aceptadas para el trasplante renal las siguientes: neoplasias malignas activas, arteriosclerosis generalizada severa, insuficiencia orgánica severa sin posibilidad de corrección, infecciones activas, enfermedad psiquiátrica no controlada y consumo activo de tóxicos. En general, cuando haya un proceso activo que pueda empeorar de forma relevante, con el proceso del trasplante renal (cirugía y tratamiento inmunosupresor), cuando no haya garantías razonables de que el paciente tome la medicación inmunosupresora y cuando la expectativa de vida sea menor de 2 años. (Evidencia nivel B).

Factores de riesgo para el trasplante renal

1. La edad avanzada por sí misma no es contraindicación para el trasplante renal. (Evidencia nivel B).
2. En los pacientes con neoplasias previas, el trasplante renal sólo debe ser planteado, si no hay evidencia de la persistencia de la neoplasia. Es recomendable, que el tiempo de espera entre el tratamiento del tumor y el trasplante renal se base en el tipo de neoplasia. Así, para la mayoría de neoplasias sería de 2 años y para las neoplasias de pulmón, mama, colorectal y útero (no carcinoma in situ) de 5 años.(Evidencia nivel B).
3. Los pacientes portadores del virus de la hepatitis C y B, pueden ser considerados candidatos para trasplante renal, tras ser evaluados de una forma completa para la enfermedad hepática. (Evidencia nivel B).
4. Los pacientes portadores del VIH con buen seguimiento del tratamiento retroviral, con menos de 50 copias de RNA de VIH 1, con un recuento de CD4 mayor de 200/ml y ausencia de enfermedad de VIH, podrían ser evaluados para su inclusión en lista de espera para trasplante renal. (Evidencia nivel B).
5. La evaluación de arteriosclerosis deberá ser realizada en los pacientes para detectar afectación cardiaca, aórtica, arterias pélvicas, arterias cerebrales o enfermedad arterial perifé-

rica. Si la afectación es severa deberá tratarse previamente o excluirse de la lista de espera para trasplante renal. (Evidencia nivel B).

Evaluación clínica inicial

1. La documentación inicial para la posible inclusión en lista de espera para trasplante renal incluirá:
   - **Informe clínico completo**. (Evidencia nivel C).
   - Evaluación cardiovascular: Rx Tórax, ECG, Angio RMN o Angio TAC o DIVAS aorto-iliaca, Ecocardiografía y coronariografía si fuera necesario por sospecha clínica, (Evidencia nivel B).
   - Evaluación de riesgos infecciosos: infecciones bacterianas crónicas (dental, sinusitis, litiasis vesicular, prótesis de hemodiálisis, anomalías vía urinaria), infecciones virales crónicas (hepatitis B, C, HIV, Citomegalovirus, Epstein-Barr). Por ello se realizaran: cistografía retrógrada (CUMS) si hubiera sospecha de anomalía de la vía urinaria, HBAg, HBsAc, HBcAc, anticuerpos Hepatitis C (si es positivo RNA del virus C), citomegalovirus, Epstein-Barr, Toxoplasma. (Evidencia nivel B).
   - Evaluación posible neoplasia: ecografía abdominal, tiempo de espera apropiado si hubo una neoplasia previa tratada, PSA si varón de más de 50 años, examen ginecológico en mujer de más de 40 años, tener en cuenta historia familiar o historia de inmunosupresión previa.(Evidencia nivel B).
   - Evaluación hemato-inmunológica: grupo sanguíneo ABO, Tipaje HLA y anticuerpos anti-HLA (en la Unidad de Trasplante Renal) (Evidencia nivel A).

Rastreo regular de anticuerpos anti-HLA

1. A los candidatos para trasplante renal se les recogerá regularmente, cada 3-4 meses, una muestra de sangre para determinar anticuerpos linfocitotóxicos anti-HLA. (Evidencia nivel B).

Revisión regular mientras se encuentra en lista de espera para trasplante

1. Los pacientes en diálisis serán remitidos anualmente a la Unidad de Trasplante Renal, con informe clínico correspondiente, para la actualización de su permanencia en lista de espera para trasplante renal. (Evidencia nivel C).
2. Anualmente se realizarán: ECG, ecocardiograma y se remitirá la última analítica general. (Evidencia nivel C).

Cada dos años, los pacientes en lista de espera para trasplante renal, se reevaluarán completamente como al inicio de su inclusión en lista de espera. (Evidencia nivel C)

Formato largo

Relación entre la unidad de nefrología sin trasplante y el centro de hemodiálisis con la unidad de trasplante renal

1. Las Unidades de Nefrología sin trasplante deberán establecer una relación de colaboración y coordinación con las Unidades de Trasplante Renal, para facilitar la inclusión y seguimiento de los pacientes con deterioro progresivo e irreversible de la función renal, con aclaramiento de creatinina < 15 ml/min /1.73 m2 en la lista de espera de trasplante renal. Cada Unidad de Nefrología sin trasplante renal deberá disponer de alguna Unidad de Trasplante Renal, con quien colaborar y remitir los pacientes. Cada Unidad de Trasplante Renal deberá conocer y colaborar con aquellas Unidades de Nefrología de donde le sean remitidos los pacientes. (Evidencia nivel C).
2. Los centros de Hemodiálisis deberán establecer una relación de colaboración y coordinación con las Unidades de Trasplante Renal, para facilitar la inclusión y el seguimiento de los pacientes en la lista de espera de trasplante renal. Cada Centro de Hemodiálisis deberá disponer de alguna Unidad de Trasplante Renal con quien colaborar y remitir los pacientes. Cada Unidad de Trasplante Renal deberá conocer y colaborar con aquellos Centros de Hemodiálisis de donde le sean remitidos los pacientes. (Evidencia nivel C).
3. Corresponde a las Unidades de Trasplante Renal, la responsabilidad de la inclusión de un paciente en la lista de espera para el trasplante renal. Las Unidades de Trasplante Renal remitirán periódicamente, cada 6 meses, a los Centros de Hemodiálisis el estado de situación, en relación a la lista de espera para trasplante renal de aquellos pacientes que reciben hemodiálisis.(Evidencia nivel C).

Comentario sobre la guía 1.

La mejor efectividad del programa de trasplante renal se conseguirá si hay una coordinación entre los diferentes niveles de atención a los pacientes renales. Es muy importante, que cada nivel asistencial conozca y cumpla sus responsabilidades asistenciales, en un marco de coordinación y colaboración. Los Centros de Hemodiálisis, las Unidades de Nefrología sin trasplante y las Unidades de Trasplante Renal identificarán en cada caso, cual es el nivel específico de participación en la preparación y seguimiento de los pacientes para trasplante renal, dado que hay Centros de Hemodiálisis en Unidades de Nefrología y Centros de Hemodiálisis Satélites. Es importante, la preparación para el trasplante renal antes de iniciar diálisis, dado que los resultados son mejores si el trasplante se realiza en fase de prediálisis (1) o cuanto menor es el tiempo de espera en diálisis (2). Además, la preparación para el trasplante renal en prediálisis, puede facilitar una mayor donación de vivo que permita reducir el tiempo de estancia en diálisis.

Criterio general sobre la inclusión de los pacientes en diálisis en lista de espera para trasplante renal

1. Todos los pacientes, que reciben tratamiento en un Centro de Hemodiálisis, deberían ser considerados potenciales candidatos para trasplante renal si no hay contraindicaciones absolutas, dado que el trasplante renal ofrece una mayor calidad y esperanza de vida que la diálisis. (Evidencia nivel A)

2. Las condiciones que incrementan el riesgo de morbi-mortalidad en el post-trasplante deberán ser valoradas cuidadosamente, antes de ser consideradas como contraindicaciones absolutas. (Evidencia nivel B)
3. La evaluación psicológica de los candidatos del trasplante renal puede ser útil, para evaluar la capacidad de cumplimiento del futuro tratamiento inmunosupresor, dado que el pobre cumplimiento implicar un peor pronóstico de los injertos renales. (Evidencia nivel B).

Comentario sobre la guía 2.

La supervivencia y la calidad de vida de los pacientes trasplantados es mejor que en diálisis a igualdad de edad y condiciones de comorbilidad, tanto a corto (3) como a largo plazo (4, 5), por lo tanto, debe de recomendarse e incentivarse siempre esta modalidad terapéutica. La historia clínica de los candidatos a trasplante debe ser cuidadosamente evaluada, antes de ser descartados definitivamente para el trasplante. Así pacientes con historia previa de infecciones crónicas, cáncer, enfermedades gastrointestinales, hepatitis vírica, infarto de miocardio o arteriopatía periférica no siempre representan una contraindicación absoluta. Si el paciente inicialmente es descartado para trasplante, hay que tener presente las dificultades de una posterior reevaluación, dado que la larga permanencia en diálisis es un factor de riesgo independiente de mal pronóstico para el trasplante (6), En ocasiones, es importante realizar una evaluación psicológica en pacientes en quienes se desconfía del cumplimiento terapéutico, dado que una vez trasplantados el no cumplimiento terapéutico implicará el fracaso del injerto renal (7). Pacientes con historia de intentos de suicidio, pobre cumplimiento de la medicación, psicosis, disfunciones cognitivas o abusos de alcohol o drogas son pobres candidatos para el trasplante renal (8).

Información a los candidatos a trasplante renal

1. En los Centros de Hemodiálisis se dará una información comprensible, sobre el trasplante renal a todos los potenciales candidatos a trasplante renal, incluyendo morbilidad, mortalidad, resultados comparados con diálisis e información relativa a diferentes fuentes de riñones: donantes vivo y cadáver.(Evidencia nivel C).
2. El proceso de evaluación con la consiguiente remisión del paciente a la Unidad de Trasplante Renal, solamente se hará si el paciente da su consentimiento informado. Los contenidos de la información, que se den a los pacientes, para el consentimiento informado, en los Centros de Hemodiálisis se deberán coordinar con las respectivas Unidades de Trasplante. (Evidencia nivel C).

Comentarios sobre la guía 3.

El consentimiento informado, es un derecho de los pacientes y una obligación de los profesionales sanitarios, que viene determinado por la legislación vigente en España en materia sanitaria. El articular una forma efectiva, para aplicar el consentimiento informado en el tema del trasplante renal es una obligación y una responsabilidad de los centros de nefrología. Todos los centros deberían disponer de un programa de información y de un registro de la actividad informativo/formativa aplicada a los pacientes y un registro de los consentimientos informados.

Contraindicaciones para el trasplante renal

1. Se considerarán contraindicaciones generalmente aceptadas para el trasplante renal las siguientes: neoplasias malignas activas, arteriosclerosis generalizada severa, insuficiencia orgánica severa sin posibilidad de corrección, infecciones activas, enfermedad psiquiátrica no controlada y consumo activo de tóxicos. En general cuando haya un proceso activo que pueda empeorar de forma relevante con el proceso del trasplante renal (cirugía y tratamiento inmunosupresor), cuando no haya garantías razonables de que el paciente tome la medicación inmunosupresora y cuando la expectativa de vida sea menor de 2 años. (Evidencia nivel B)

Comentario sobre la guía 4.

El principal objetivo del trasplante renal debe ser mejorar la calidad de vida y ofrecer una expectativa de vida como mínimo, igual a la que proporciona la diálisis. Aquellos pacientes con una corta expectativa de vida relacionada con su comorbilidad, el trasplante renal puede no ofrecer ninguna ventaja (14).

Factores de riesgo para el trasplante renal

Edad

1. La edad avanzada por sí misma no es contraindicación para el trasplante renal. (Evidencia nivel B).
2. En la población de edad avanzada, el trasplante renal puede ser ofrecido, porque incrementa la posibilidad de supervivencia comparado con la diálisis.(Evidencia nivel B).
3. En los candidatos al trasplante de mayor edad, particularmente a partir de los 50 años, debe realizarse un cuidadoso rastreo por posible neoplasia oculta. (Evidencia nivel C)

Comentario sobre la guía 5.1.

Ha habido una progresiva mejoría de los resultados del trasplante renal en la población de edad avanzada (> 70 años). Esta mejoría de los resultados justifica la extensión del trasplante renal a la población añosa (9,10). Por otra parte, cuando se compara la supervivencia de los pacientes ancianos en lista de espera entre los trasplantados y los que permanecieron en diálisis, los resultados son mejores en los trasplantados (11, 12). A los candidatos a trasplante renal, se les debe hacer un especial rastreo para detectar posible neoplasia oculta. Se recomienda realizar un test de sangre oculta en heces, mamografía si es una mujer mayor de 40 años o con historia familiar de cáncer de mama, PSA y ecografía de próstata si es una varón de más de 50 años o ecografía renal en pacientes con enfermedad quística adquirida (13).

Neoplasia previa

1. En los pacientes con neoplasias previas, el trasplante renal sólo debe ser planteado si no hay evidencia de la persistencia de la neoplasia. Es recomendable, que el tiempo de espera entre el tratamiento del tumor y el trasplante renal se base en el tipo de neoplasia. (Evidencia nivel B).

Comentario sobre la guía 5.2.

Es difícil decidir cuando un paciente que ha sufrido una neoplasia y se piense que está libre de enfermedad puede ser trasplantado. En general, para la mayoría de neoplasias sería de 2 años y para las neoplasias de pulmón, mama, colo-rectal y útero (no carcinoma in situ que tiene bajo riesgo de recurrencia) de 5 años.(14)(15).

Hepatitis C, B; HIV

1. Hepatitis C

1. Los pacientes portadores del virus de la hepatitis C pueden ser considerados candidatos para trasplante renal, dado que no se asocia con un incremento de la mortalidad comparado con la hemodiálisis, al menos durante la primera década del post-trasplante. Los candidatos deberán ser evaluados de una forma completa para la enfermedad hepática, incluyendo biopsia hepática si las transaminasas hepáticas están elevadas, porque hay un incremento de riesgo de aceleración de la enfermedad hepática después del trasplante renal. (Evidencia nivel B).
2. No es esencial practicar la biopsia hepática si el paciente, portador del virus de la hepatitis C, muestra de forma persistente enzimas hepáticas normales. (Evidencia nivel C).
3. Cuando exista cirrosis hepática no serán considerados para trasplante renal aislado, pero habrá que considerar el trasplante combinado riñón-hígado.(Evidencia nivel C)
4. Los pacientes con hepatitis crónica activa pueden ser tratados con alfa-Interferón antes del trasplante renal, siendo altamente recomendable conseguir la negativización de la carga viral antes del trasplante. (Evidencia nivel C)

2. Hepatitis B

1. Los candidatos a trasplante renal, infectados por el virus de la hepatitis B deberán ser evaluados de una forma completa para la enfermedad hepática, incluyendo biopsia hepática si las transaminasas hepáticas están elevadas, porque hay un incremento de riesgo de aceleración de la enfermedad hepática después del trasplante renal. (Evidencia nivel B).
2. Cuando exista cirrosis hepática no serán considerados como candidatos para trasplante renal aislado, pero sí se podrá considerar un trasplante combinado riñón-hígado. (Evidencia nivel C).
3. Los pacientes con hepatitis crónica activa pueden ser tratados con alfa-Interferón y si no responden utilizar lamivudina antes del trasplante. (Evidencia nivel C)

Comentarios sobre la guía 5.3 referida a hepatitis C y B.

La infección por el virus de la hepatitis C es la causa principal de enfermedad hepática después del trasplante renal (16). Además, el injerto renal también se puede perder, en pacientes con hepatitis, como consecuencia de glomerulonefritis provocada por crioglobulinemia (17). En el seguimiento a largo plazo, los pacientes con hepatitis C trasplantados tienen un riesgo aumentado de cirrosis hepática y carcinoma hepatocelular. El tratamiento con interferón puede ser utilizado antes del trasplante, consiguiendo una tasa de respuesta del 20-62 % (18, 19). En el paciente trasplantado, no debe utilizarse el interferón, dado que puede haber un incre-

mento de episodios de rechazos agudos (17). Un tema controvertido, es si el paciente en tratamiento con interferón puede trasplantarse mientras se está administrando este fármaco, suspendiéndolo al practicar el injerto, o por el contrario tiene que dejarse un tiempo prudencial de unos 6 meses sin interferón antes del trasplante. No existe evidencia demostrada de cual es la conducta más adecuada, unas guías sugieren que debe dejarse un tiempo prudencial sin interferón antes del trasplante (20), sin embargo, otras guías y otras conductas trasplantadoras, opinan que no es imprescindible este período sin tratamiento antiviral (14). Así mismo, los pacientes con hepatitis B pueden ser tratados antes del trasplante con interferón y si no responde con lamivudina, para intentar una erradicación vírica. El que persista hepatitis B o C no es contraindicación absoluta para el trasplante, dado que la mayoría de los pacientes tienen una buena calidad de vida y pueden mantener una buena función renal a los 8-10 años del trasplante (21). Cuando exista infección por el virus de la hepatitis C o hepatitis B con cirrosis hepática deberá proponerse un trasplante combinado riñón–hígado teniendo en cuenta el elevado riesgo de fallo hepático postrasplante (14).

Infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH)

1. Los pacientes portadores del VIH con buen seguimiento del tratamiento retroviral, con menos de 50 copias de RNA de VIH 1, con un recuento de CD4 mayor de 200/ml y ausencia de enfermedad de VIH podrían ser evaluados para su inclusión en lista de espera para trasplante renal. (Evidencia nivel B).

Comentario sobre la guía 5.3. referida al virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).

Actualmente el tratamiento múltiple retroviral han convertido la infección por el VIH en una enfermedad crónica y ha generado una expectativa de vida de 10-20 años (22, 23). En varios estudios de trasplante rena,l en pacientes con infección controlada del VIH se han obtenido resultados positivos (24, 25). Por estos motivos, la infección por VIH no debe ser considerada una contraindicación absoluta para el trasplante renal (26).

Consideraciones según enfermedad renal primaria

1. Los candidatos, cuya enfermedad renal sea una glomerulonefritis primaria, no tienen contraindicación para ser evaluados para el trasplante renal, aunque hay un riesgo de recidiva, variable según el tipo de glomerulonefritis primaria. En aquellos casos, de glomerulonefritis mediadas por anticuerpos circulantes, se recomienda esperar a la desaparición de los mismos, antes de realizar el trasplante renal. (Evidencia nivel B)
2. Los candidatos, cuya enfermedad renal sea una enfermedad sistémica, como el lupus eritematoso, púrpura de Schönlein-Henoch, síndrome urémico-hemolítico y vasculitis asociado a anticuerpos anticitoplasma de neutrófilo (ANCA) no tienen contraindicación para el trasplante renal. (Evidencia nivel B)
3. Los candidatos, cuya enfermedad renal primaria sea amiloidosis, requerirán una evaluación individualizada, para valorar la capacidad de prevención de la recidiva y el grado de afectación de órganos vitales, como el corazón, antes de ser incluidos en lista de espera para trasplante renal. (Evidencia nivel C).

4. Los pacientes con enfermedad por depósitos de cadena ligeras deberán ser considerados, que tienen contraindicación para el trasplante renal, dado que la recidiva es frecuente y el pronóstico es malo. (Evidencia nivel C).
5. Los pacientes cuya enfermedad renal primaria sea la diabetes mellitus pueden ser incluidos en lista de trasplante renal. En aquellos pacientes con diabetes mellitus tipo I, sin contraindicación para el trasplante renal, habrá que posibilitar también el trasplante simultáneo de páncreas. (Evidencia nivel B)
6. Los pacientes con cistinosis o enfermedad de Fabry no tienen contraindicación para el trasplante renal. (Evidencia nivel B).
7. En los pacientes con hiperoxaluria primaria habrá que considerar el trasplante combinado de riñón e hígado, para evitar la rápida recidiva de la enfermedad. (Evidencia nivel B).

Comentario sobre la guía 5.4.

Los pacientes con glomeruloesclerosis segmentaria y focal tienen un alto riesgo de recurrencia de la enfermedad renal primaria, que varía según la series del 15 al 50 % (27). La glomerulonefritis membranosa tiene una recurrencia en adultos del 20-30 % (28). La glomerulonefritis Ig A presenta una recidiva histológica que varía del 20- 60 % de los injertos renales, en los pacientes con una nefropatía Ig A primaria (29). Todos estos riesgos de recurrencia de la nefropatía primaria se deben explicar al paciente, antes de su aceptación e inclusión en la lista de trasplante renal. La recidiva de la nefropatía lúpica es muy rara (30). La recidiva en la pùrpua de Schönlein-Henoch manifestada mediante hematuria microscópica y proteinuria se ha encontrado en el 18 % de los casos, con pérdida del injerto en el 11 % a los 5 años (31). La recurrencia de síndrome urémico-hemolítico, después del trasplante renal ha sido estimada en un rango que varía entre el 10-45 %, siendo más frecuente en los niños (32) La tasa de recurrencia de vasculitis asociada a ANCA es de cerca de 17 % (33). Tanto la amiloidosis primaria como secundaria pueden recidivar en el injerto trasplantado con una frecuencia que oscila entre el 10-40 % (34, 35). La recurrencia suele desarrollarse en los tres primeros años. En los casos de amiloidosis secundaria, el riesgo de recidiva depende de la actividad de la enfermedad causal. Es necesaria una evaluación exhaustiva de afectación cardiaca, en los candidatos a ser incluidos en lista de trasplante. La recurrencia de mieloma múltiple y enfermedad de cadena ligeras después del trasplante es frecuente y se asocia con mal pronóstico, por lo que en general se desaconseja el trasplante renal (36). Recidiva de lesiones incipientes de nefropatía diabética se ven en el 100 % de los casos a los 4 años (37), aunque la pérdida del injerto por nefropatía diabética es muy rara, del orden del 1,8 % en grandes series (38). El trasplante funcionante doble riñón-páncreas puede prevenir el desarrollo de nefropatía diabética (39) y servir para tratar la diabetes. Los resultados del trasplante renal, en la cistinosis y la enfermedad de Fabry, son comparables al conjunto de trasplante renal con otras enfermedades y no constituyen una contraindicación (40, 41). El los pacientes con hiperoxaluria primaria, el tratamiento de elección es el trasplante combinado riñón-hígado en todos los casos (42).

Enfermedad cardiovascular

1. La evaluación cardiaca es importante para detectar y tratar la enfermedad coronaria sintomática, la insuficiencia cardiaca secundaria a enfermedad valvular o a miocardiopatía y la

pericarditis. La corrección de dichas patologías sería previa a la inclusión en lista de espera para trasplante renal.(Evidencia nivel B)

2. La evaluación de arteriosclerosis severa deberá ser realizada en los pacientes para detectar afectación en aorta, arterias pélvicas, arterias cerebrales o enfermedad arterial periférica. Si la afectación es severa deberá tratarse previamente o excluirse de la lista de espera para trasplante renal.(Evidencia nivel B)

Comentario sobre la guía 5.5.

La enfermedad cardiovascular es la principal causa de muerte después del trasplante renal, por lo que se debe realizar una cuidadosa evaluación cardiovascular para evaluar dicho riesgo (43, 44). Se debe realizar coronariografias en casos de sospecha de cardiopatía isquémica, recomendandose la cirugía pretrasplasplante para mejorar el pronóstico de los pacientes trasplantados (45). Es importante la evaluación de las arterias pélvicas, por el riesgo quirúrgico que implica (46) y por el riesgo de amputaciones. Se debe tener especial cuidado si hay signos de enfermedad oclusiva vascular periférica (47). Así mismo, es necesario evaluar la posible patología oclusiva de las arterias carotídeas (48).

Evaluación clínica inicial

1. La documentación inicial para la posible inclusión en lista de espera para trasplante renal incluirá:
   - **informe clínico completo** (Evidencia nivel C).
   - evaluación cardiovascular: Rx Tórax, ECG, Angio RMN o Angio TAC o DIVAS aorto-iliaca, Ecocardiografía y coronariografía si fuera necesario por sospecha clínica (Evidencia nivel B).
   - evaluación de riesgos infecciosos: infecciones bacterianas crónicas (dental, sinusitis, litiasis vesicular, prótesis de hemodiálisis, anomalías vía urinaria), infecciones virales crónicas (hepatitis B, C, HIV, Citomegalovirus, Epstein-Barr). Por ello se realizaran: cistografía retrógrada (CUMS) si hubiera sospecha de anomalía de la vía urinaria, AgHbs, HBsAc, HBcAc, anticuerpos Hepatitis C (si es positivo RNA del virus C), citomegalovirus, Epstein-Barr, Toxoplasma (Evidencia nivel B).
   - Evaluación posible neoplasia: ecografía abdominal, tiempo de espera apropiado si hubo una neoplasia previa tratada, PSA si varón de más de 50 años, examen ginecológico en mujer de más de 40 años, tener en cuenta historia familiar o historia de inmunosupresión previa (Evidencia nivel B)
   - Evaluación hemato-inmunológica: grupo sanguíneo ABO, Tipaje HLA y anticuerpos anti-HLA (en la Unidad de Trasplante Renal) (Evidencia nivel A)

Comentario sobre la guía 6.

La evaluación clínica inicial, para preparar la posible inclusión en lista de trasplante renal, se basará en detectar de forma exhaustiva los posibles factores de riesgo y las morbilidades, que pueden afectar al pronóstico del trasplante renal. Se tratará de corregirlos si es posible y de determinar si hay contraindicación absolutas (44).

Rastreo regular de anticuerpos anti-HLA

A. A los candidatos para trasplante renal se les recogerá regularmente, cada 3-4 meses, una muestra de sangre para determinar anticuerpos linfocitotóxicos anti-HLA. Los resultados estarán incorporados a la información sobre el tipaje en la Unidad de Trasplante Renal. (En caso de recibir transfusiones, se determinarán anticuerpos anti-HLA a los 30 días de la misma. (Evidencia nivel B).

Comentario sobre la guía 7.

Hasta un 47 % de los pacientes en lista de espera para trasplante renal pueden tener anticuerpos anti-HLA, en la mayoría de los casos como consecuencia de transfusiones, embarazos o trasplantes renales previos fracasados (49, 50, 51). Una minoría de estos pacientes están altamente sensibilizados (80 % o más de reacción con las células del panel) y suponen del 12-20 % de los pacientes en lista de espera. Los pacientes altamente sensibilizados requieren una atención organizativa especial, porque es difícil encontrar donantes con un cross-match negativo (52).

Revisión regular mientras se encuentra en lista de espera para trasplante

1. Los pacientes en diálisis serán remitidos anualmente a la Unidad de Trasplante Renal, con el informe clínico correspondiente para la actualización de su permanencia en lista de espera para trasplante renal. (Evidencia nivel C)
2. Anualmente se realizarán: ECG, ecocardiograma y se remitirá la última analítica general. (Evidencia nivel C).
3. Cada dos años los pacientes en lista de espera para trasplante renal se reevaluarán completamente, como al inicio de su inclusión en lista de espera.(Evidencia nivel C).
4. Cuando los pacientes en lista de espera presenten complicaciones clínicas intercurrentes que constituyan una contraindicación para el trasplante, deberá comunicarse este hecho a la Unidad de Trasplante de referencia, para su exclusión temporal o definitiva según proceda. El paciente deberá ser informado de este hecho. Así mismo, una vez resuelto el problema clínico, deberá considerarse su reinclusión en lista. De existir factores clínicos, que supongan un aumento del riesgo para el trasplante o para el manejo clínico del paciente, deberá informarse a la Unidad de Trasplante y si fuera procedente, realizar una reevaluación clínica.

Comentario sobre la guía 8.

El seguimiento regular de los pacientes en lista de espera es importante cuando el tiempo de espera excede 1-2 años. La patología cardiovascular acelerada que se produce en la insuficiencia renal (53) y especialmente en diálisis (54) hace necesario una reevaluación regular, para confirmar la adecuación de la inclusión en lista de espera para trasplante renal. Lo mismo cabe señalar en relación al riesgo de enfermedades neoplasicas en el tracto urinario (55).

Bibliografía

1. Roake JA, Cahill AP, Gray DW, Morris PJ. Preemptive cadaveric renal transplantation. Clinical outcome. Transplantation 62:1411-1416; 1996.
2. Meier-Kriesche HU, Kaplan B. Waiting time on dialysis as the strongest modificable risk factor for renal transplant outcomes: A paired donor kidney analysis. Transplantation 74:1377-1381; 2002.
3. Edwards EB, Bennett LE, Cecka JM. Effects of HLA matching on the relative risk of mortality for kidney recipients : a comparison of the mortality risk after transplant to the mortality risk of remaining on the waiting list. Transplantation 64: 1274-1277; 1997.
4. Schnuelle P, Lorenz D, Trede M, Van der Woude FJ. Impact of renal cadaveric transplantation on survival in end-stage renal failure: evidence for reduced mortality risk compared with hemodiàlisis d uring long-term follow-up. J Am Soc Nephrol 9:2135-2141; 1998.
5. Vela E, Clèries M and the Catalan Committee of the registry of renal patients. Renal transplantation in Catalonia 1984-1997. Transplantation Proc 31:2354- 2357; 1999.
6. Cosio FG, Alamir A, Yim S et al. Patient survival after renal transplantation: The impact of dialysis pre-transplant. Kidney Int 53:767-772; 1998.
7. Kiley DJ, Lam CS, Pollak R. A study of treatment compliance following kidney transplantation. Transplantation 55:51-56; 1993.
8. Freeman AM, Westphal JR, Davis LL, Libb JW. The future of organ transplant psyquiatry. Psychosomatics 36:429-437; 1995.
9. Roodnat JL, Zietse R, Mulder PGH et al. The vanishing importanceof age in renal transplantation. Transplantation 67:576-580; 1999.
10. Bonal J, Clèries M, Vela E, and the Renal Registry Committee. Transplantation versus haemodialysis in elderly patients. Nephrol Dial Transplant 12: 261-264; 1997.
11. Segoloni GP, Messina M, Tognarelli G et al. Survival probabilities for renal transplant recipients and dialytic patients: a single center prospective study. Transplant Proc 30:1739-1741; 1998.
12. Wolfe RA, Ashby VB, Milford EL et al. Comparison of mortality in all patients on dialysis, patients on dialysis awaiting transplantation and recipients of a first cadaveric transplant. N Engl J Med 341:1725-1730; 1999.
13. Kliem V, Kolditz M, Behrend M et al. Risk of renal cell carcinoma after kidney transplantation. Clin Transplant 11:255-258; 1997.
14. European best practice guidelines for renal transplantation (Part 1). Nephrol Dial Transplant 15 (Suppl 7): 1-85; 2000.
15. Kasiske BL, Cangro CB, Hariharan S et al. The evaluation of renal transplantation candidates: clinical practice guidelines. Am J Transplant 1(Suppl 2):1-95; 2001.
16. Morales JM, Campistol JM, Andres A, Rodicio JL, Hepatitis C virus and renal transplantation. Curr Opin Nephrol Hypertens. 7: 177-183; 1998.

17. Morales JM, Campistol JM. Transplantation in the patient with hepatitis C. Am Soc Nephrol 11:1343-1353; 2000.
18. Campistol JM, Esforzado N, Martinez J et al. Efficacy and tolerante of interferon-2b in the treatment of chronic hepatitis C virus infeccion in hemodiálisis patients. Pre and post-renal transplantation assessment. Nephrol Dial Transplant 14: 2704-2709; 1999.
19. Barril G. Hepatitis C virus-induced liver disease in dialysis patients. Nephrol Dial Transplant 15 (8): 42-45; 2000.
20. Barril G, Gonzalez Parra E, Alcazar R et al. Guia sobre enfermedades víricas en hemodiálisis. Nefrologia 26 (Supl 2):43-66; 2004.
21. Goffin E. Pirson Y, van Ypersele de Strihou C. Implications of chronic hepatitis B or hepatitis C infeccion for renal transplant candidates. Nephrol Dial Transplant 10:88-92;1995.
22. Hammer S, Squires K, Hughes M et al. A controlled trial of two nucleoside analogues plus indinavir in persons with human immunodeficency virus infeccion and CD4 count of 200 per cubic millimetre or less. N Engl J Med 337:725-733; 1997.
23. Detels R, Muñoz A, McFarlane G et al. Effectiveness of potent antiretroviral therapy on time to AIDS and death in men with know HIV infeccion duration. J Am Med Assoc 280:1497-1503; 1998.
24. Ahuja T, Zingman B, Glicklich D. Long-term survival in an HIV-infected renal transplant recipient. Am J Nephrol 17:480-482; 1997.
25. Kumar AM, Damask A, Roland M et al. Kidney transplantation in HIV positive end stage renal disease patients- A prospective study. Am J Transplant 2:174; 2002.
26. Hochegger K, Mayer GJ, Rosenkranz AR. Is HIV infeccion a contraindication for kidney transplantation? Nephrol Dial Transplant 18:217-218; 2003.
27. Abbot KC, Sawyers ES, Oliver JD III et al. Graft loss due to recurrent focal segmental glomerulosclerosis in renal transplant recipients in the United States. Am J Kidney Dis 37:366-373; 2001.
28. Cosyns JP, Couchoud C, Pouteil-Noble C, Squifflet JP, Pirson Y. Recurrente of membranous nephropaty alter renal transplantation: probability, outcome and risk factors. Clin Nephrol 50:144-153; 1998.
29. Alexopoulos E. Treatment of primary Ig A nephropathy. Kidney Int 65: 341-355; 2004.
30. Stone JH, Amend WJ, Criswell LA. Outcome of renal transplantation in systemic lupus erytematosus . Semin Arthritis Rheum 27:17-26; 1997.
31. Meulders Q, Pirson Y, Cosyns JP, Squifflet JP, Van Ypersele de Strihou Ch. Course of Henoch-Schönlein nephritis alter renal transplantation. Transplantation 58:1172-1186; 1994.
32. Cameron JS. Recurrente primary disease and de novo nephritis following renal transplantation. Pediatr Nephrol 5:412-421; 1991.
33. Nachman PH, Segelmark M, Westman K et al. Recurrent ANCA-associated small vessel vasculitis after transplantation: A pooled analysis. Kidney Int 56:1544-1550; 1999.
34. Heering P, Kutkuhm B, Brenzel H et al. Renal transplantation in amyloid nephropathy. Int Urol Nephrol 21:339-343; 1989.

35. Hartmann A, Holdaast H, Fauchald P et al. Fifteen years experience with renal transplantation in systemic amyloidosis. Transplant Int 5:15-19; 1992.
36. Gerlag PGG, Koene RAP, Berden JHM. Renal Transplantation in light chain nephropathy: case report and review of the literature. Clin Nephrol 25:101-104; 1986.
37. Najarian JS, Sutherland DER, Simmons RL et al. Ten years experience with renal transplantation in juvenil onset diabetes. Ann Surg 197:487-500; 1979.
38. Basadonna G, Matas AJ, Najarian JS et al. Transplantation in diabetic patients: the University of Minnesota experience. Kidney Int 42:S193-S198; 1992.
39. Bohman SO, Tyden G, Wilczek H et al. Prevention of kidney graft diabetic nephropathy by pancreas transplantation in man. Diabetes 34: 306-308; 1985.
40. Ehrich JHH, Brodehl J, Byrd DJ et al. Renal transplantation in 22 children with cystinosis. Pediatr Nephrol 5:708-714; 1991.
41. Mosnier JF, Degott C, Bedrossian J et al. Recurrence of Fabry's disease in a renal allograft eleven years after successful renal transplantation. Transplantation 51:759-762; 1991.
42. Cochat P. Primary hyperoxaluria type
43. Kidney Int 55:2533-2547; .
44. Kasike BL, Cangro CB, Hariharan S et al. The evaluation of renal transplant candidates: Clinical practice guidelines. Am J Transplant 1(Suppl 2):7-95;2001.
45. Zeier M and Ritz E. Preparation of the dialysis patient for transplantation. Nephrol Dial Transplant 17:552-556; 2002.
46. Ferguson ER, Hudson SL, Diethelm AG et al. Outcome after myocardial revascularization and renal transplantation : 25-years single-institution experience. Ann Surg 230:232-241; 1999.
47. Brekke IB, Lien B, Sodal G et al. Aortic reconstruction in preparation for renal transplantation. Transpl Int 6:161-163; 1993.
48. Savage T, Clarke AL, Giles M et al. Calcified plaque is common in the carotid and femoral arteries of diálysis patients without clinical vascular disease. Nephrol Dial Transplant 13:2004-2012; 1998.
49. Bargallo CM, Pinto A, Gallo S et al. Carotid atherosclerosis in renal transplant recipients: relatioships with cardiovascular risk factors and plasma lipoproteins. Transplantation 67:366-371; 1999.
50. Ting A, Terasaki PI. Lymphocyte-dependent antibody cross-matching for transplant patients. Lancet 1:304-306; 1975.
51. Schäfer A, Opelz G. Pretransplant antibody sreening using lymphocytes frozen in microtest trays. Transplantation 42:224-225; 1986.
52. Scornik JC, Ireland JE, Howard RJ et al. Role of regular and leukocyte-free blood transfusions in the generation of broad sensitization. Transplantation 38:594-598; 1984.
53. McCune TR, Blanton JW, Thacker LR, Adams PA. The high grade match kidney sharing algorithm of the South-Eastern Organ Procurement Foundation (SEOPF): altering recipient demographics through improve matching. Transplantation 64:860-864; 1997.

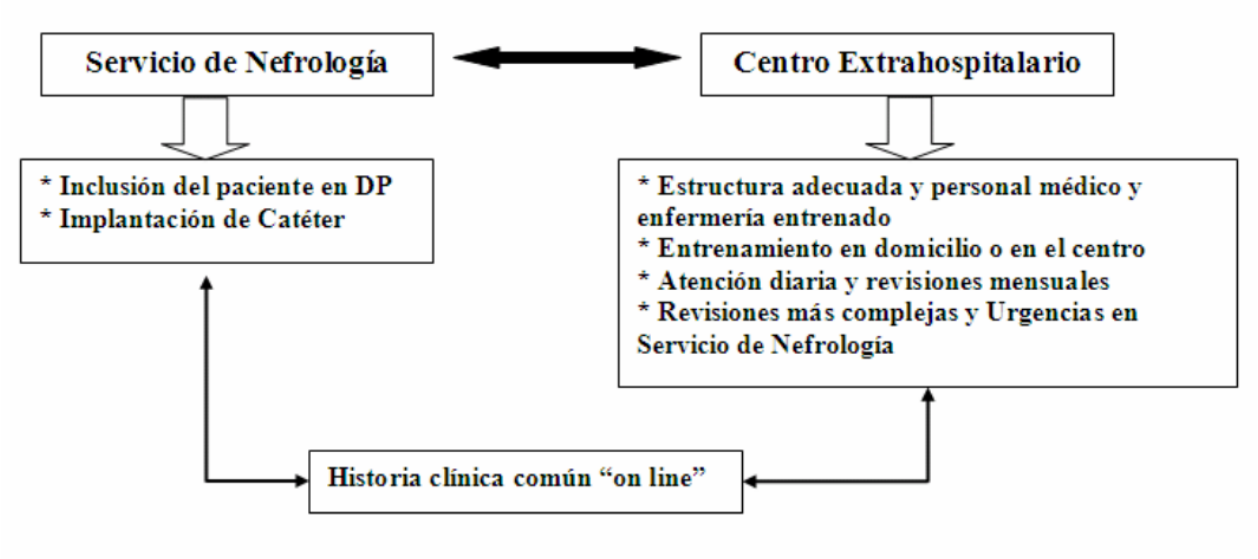
54. Rostand SG. Coronary heart disease in chronicrenal inssufficiency: some management considerations. J Am Soc Nephrol 11:1948-1956; 2000.
55. Sarnak MJ, Levey AS. Epidemiology of cardiac disease in dialysis patients. Semin Dial 12:69-76; 1999.
56. Truong LD, Krishnan B, Cao JT et al. Renal neoplasm in acquired cystic kidney disease. Am J Kidney Dis 26:1-12; 1995.

CAPÍTULO 9
Relación con la unidades de diálisis peritoneal. la DP en centros extrahospitalarios

A. Otero González, J. Conde Olasagasti, A.L. Martín de Francisco, C. Solozabal.

La Diálisis Peritoneal (DP) es una opción terapéutica consolidada, con una supervivencia similar a la Hemodiálisis cuando se ajusta por edad y comorbilidad, pero lamentablemente, en España no solo la incidencia – prevalencia es una de las menores de Europa, sino que existen además grandes diferencias entre las CCAA.

Al igual que la Hemodiálisis y, de acuerdo a la normativa vigente, en cada una de los Servicios de Salud de las diferentes CCAA, sería útil iniciar la implantación de esta técnica dialítica en los Centros Extrahospitalarios. Las condicciones necesarias y las relaciones entre los Centros Extrahospitalarios y los Servicios de Nefrología de referencia, serian:



La Diálisis Peritoneal (DP) es una técnica de depuración extrarenal consolidada, y con una supervivencia comparable a la Hemodiálisis una vez que se ajusta por variables como comorbilidad y edad(1-4) Desde la perspectiva de Eficiencia (mejor relación entre los resultados obtenidos y los recursos invertidos) es una opción terapéutica similar a la hemodiálisis(5); como lo es igualmente desde la óptica de Utilidad, que expresa resultados en Calidad de Vida y su duración, aspecto, este último, en el que es la mejor opción después del trasplante renal(5). Sin

embargo, su utilización es muy diferente y depende de aspectos médicos, socioeconómicos y culturales (6). En España, la incidencia es 16 pmp y la prevalencia oscila entre 27 y 132 pmp según las diferentes CCAA (7-8) siendo actualmente de las más bajas de Europa (Tabla 1).

La Diálisis Peritoneal es una opción terapéutica esencialmente domiciliaria, por ello deberá estructurarse en la organización como "Diálisis Domiciliaria", tal y como se expresa en la Introducción del Capítulo 1. De esta forma, se logra una integración positiva de esta técnica dialítica, en la organización del programa de Tratamiento Renal Sustitutivo (TRS). No es una opción de segundo orden, con selección negativa de pacientes, por tanto, en igualdad de condiciones se dotará con los recursos y estructura que precise.

Atendiendo a conceptos de Planificación Estratégica del Servicio de Nefrología y su Área asistencial, de la cual formarían parte los centros extrahospitalarios (Capítulo 1), la DP se establecería según los criterios siguientes:

1. Servicio de Nefrología:

- Consulta pre-diálisis
- Inclusión del paciente en DP. A efectos operativos, el concierto se haría con las entidades comerciales con dedicación a DP
- Implantación de catéter peritoneal y ciudados postoperatorios

1. Centro Extrahospitalario

- Deberá disponer de la estructura adecuada para la atención de estos pacientes:
  1. Formación de personal médico y de enfermería en la técnica de DP
  2. Espacio físico para sala de entrenamiento
- Entrenamiento de los pacientes bien en el propio centro satélite o en domicilio
- Seguimiento rutinario, con atención diaria de las incidencias o de aquellos problemas que pueden resolverse por teléfono, sin necesidad de acudir al centro hospitalario.
- Revisiones mensuales de acuerdo al protocolo previamente establecido con el Servicio de Nefrología y con Historia clínica única, en soporte informático "on line"
- Periódicamente será preciso realizar test más complejos, ej. test de equilibrio peritoneal, los cuales se realizarán en el Hospital de referencia. Esto permite al Servicio nefrológico, un contacto permanente con estos pacientes y dar soporte también al capítulo de docencia e investigación que debe realizar.
- Los procesos urgentes son atendidos en el centro de referencia.

De acuerdo a la normativa actual, algunos Servicios de Salud de la CCAA (9), concertaría esta actividad con el Servicio de Nefrología o la entidad propietaria del Centro Satélite para el pago de:

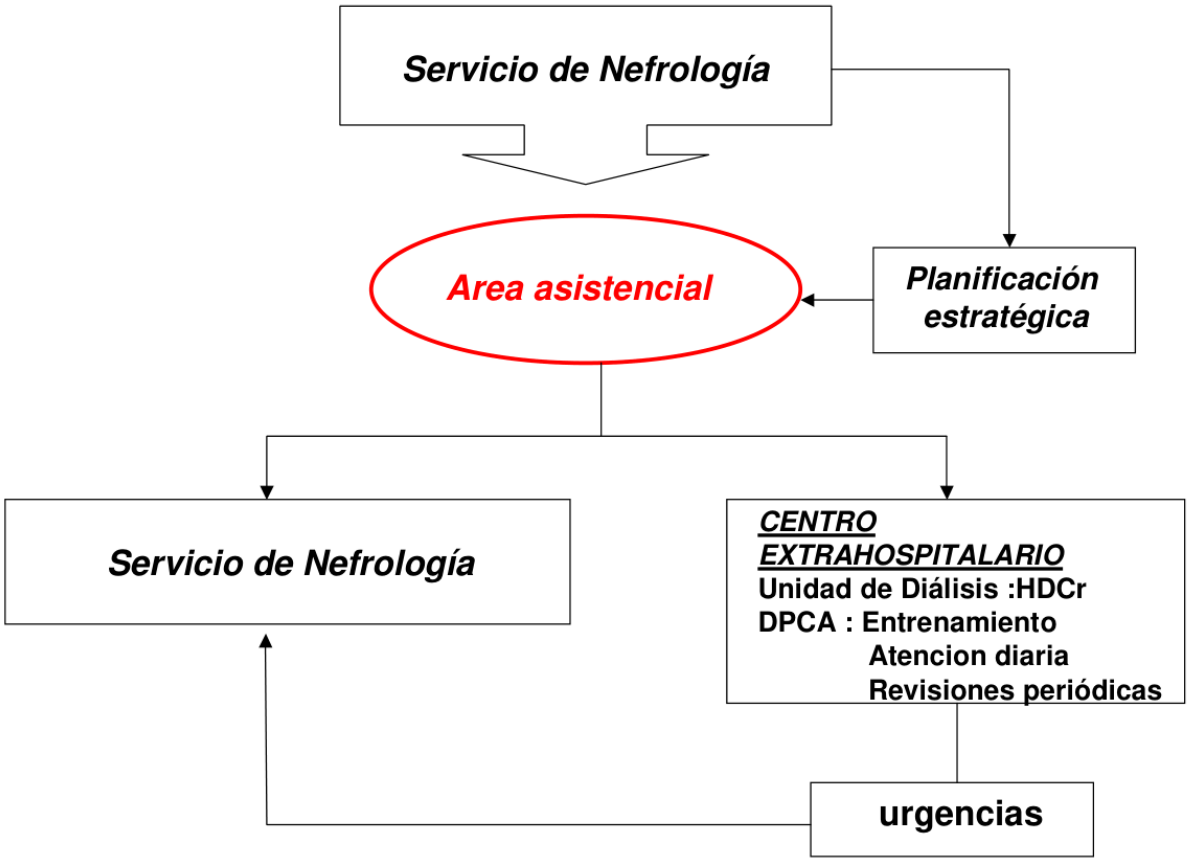
- Entrenamiento del paciente
- Seguimiento clínico y controles analíticos

En conclusión:

- La Diálisis Peritoneal, habida cuenta de los datos de Utilidad y Eficiencia, no puede ser una opción de segundo orden y se debe integrar como alternativa terapéutica en igualdad dentro del TRS
- Desde la Planificación estratégica, el paciente en DP, una vez implantado el catéter peritoneal en el centro hospitalario, se podría entrenar y atender desde el centro extrahospitalario, de acuerdo con las prestaciones económicas fijadas por las Consejerías de Salud de las diferentes CCAA

Tabla 1. Incidencia-prevalencia (PMP) de DP en EDTA-ERA

Diálisis Peritoneal en la EDTA-ERA		
País	**Incidencia (pmp)**	**Prevalencia (pmp)**
Austria	16	29,4
Bélgica	20,7	49,3
Dinamarca	36,3	108,8
España	16 (*)	27- 139 (*)
Finlandia	23,7	47,2
Grecia	17,1	64,3
Irlanda	17.1	80,5
Noruega	18,3	26,7
Suiza	35,9	82,2
Holanda	26,2	97,2
UK	26,4	91,0



Bibliografía

1. Maiorca R, Cancarini G.- Outcome of peritoneal diálisis:comparative studies.in the texbook of peritoneal dialysis .Eds Gokal R, Nolph KD.Kluwer Academic Publishers Dordrecht pp 699734.1994
2. Nolph KD. Technique survival inCAPD .Perit Dial Int 14:322-323.1994
3. Cancarini G.- long-term outcome in PD morbidity and moatality J.Nephrol 17:67- 71.2004
4. Gokal R. Long term peritoneal dialysis –is it a reality ?J. Nephrol 12:362-370.1999
5. Martin Hernandez R.- Aspectos económicos del tratamiento con diálisis de la IRCT Nefrología XVI,S4 81-92.1996
6. Nissenson DR, Prichard S; Cheng IRP .Nonmedical factors that impacto n ESRD modalito selection .Kidney Int 43 S40.S120-127.1993
7. Informe de Diálisis y trasplante año 2001 de la Sociedad Española de Nefrología y Registros autonómicos, Nefrología XXIV,1.2004
8. Annual Report EDTA-ERA 2004
9. Diario Oficial de Galicia nº 184 pag 7201 de 25.11.1995 (*) Datos correspondientes a tres CCAA (País Vasco, Valencia, Cataluña)

CAPÍTULO 10
Gestión de calidad en hemodiálisis

M. Angoso, G. Alcalde, F. Álvarez-Ude, M.D. Arenas

Los enfoques para la mejora de la calidad, en el ámbito asistencial, son múltiples y complementarios, destacando como más relevantes los sistemas de monitorización mediante indicadores, la gestión por procesos, la acreditación, la certificación ISO y el modelo europeo de excelencia en la gestión (EFQM).

En un centro de diálisis que aspire a trabajar con un sistema de calidad total, el primer paso que debería abordar es la gestión de sus procesos. Este enfoque consiste idealmente en la elaboración de un manual de calidad, identificando y describiendo los procesos más relevantes del centro (protocolos y procedimientos), estableciendo indicadores para su monitorización y realizando ciclos de mejora para corregir las desviaciones. Posteriormente, se podrá avanzar en la implantación de un sistema de gestión de la calidad, mediante norma ISO 9001, para incluir las expectativas de los clientes e impulsar la mejora continua. Por último, si se quiere avanzar hacia la excelencia de la organización en su conjunto, se puede utilizar el modelo EFQM, que incluye aspectos de gestión más globales como la satisfacción de los trabajadores, la eficiencia, los resultados en la sociedad y las necesidades y expectativas de los grupos de interés.

Conjunto mínimo de indicadores propuestos por el Grupo de Trabajo de Gestión de Calidad de la Sociedad Española de Nefrología

	FÓRMULA	PERIODICIDAD	ESTÁNDAR
INDICADORES GLOBALES			
Pacientes incidentes de periodo en HD	Numerador: 100 x nº de pacientes nuevos en HD durante el periodo de estudio Denominador: número de pacientes en la Unidad al inicio del año	Anual	
Prevalencia de periodo HD	Suma de pacientes prevalentes a 31 de diciembre del periodo de estudio + bajas en HD NOTA: Bajas en HD = (éxitus + trasplantados + traslados + recuperación función renal)	Anual	
Tasa Bruta de Mortalidad Anual	Numerador: 100 x nº de muertes durante el periodo de estudio Denominador: prevalencia de periodo en HD	Anual	
Mediana del Índice de Charlson modificado en pacientes incidentes en HD	Mediana del Índice de Charlson modificado (calculado en el primer mes de HD) de todos los pacientes incidentes en ese periodo	Anual	
ANEMIA			
Porcentaje de pacientes con hemoglobina objetivo	Numerador: nº pacientes del denominador con Hb media > 11 g/dl durante el período de estudio Denominador: nº pacientes en HD (durante al menos 4 meses), prevalentes del período de estudio	Mensual	> 85 %
Dosis media semanal de eritropoietina	Numerador: Dosis media semanal administrada de rh-EPO (U/Kg/sem) en el periodo de estudio, a los pacientes prevalentes HD de periodo Denominador: Pacientes mes en riesgo (tratados con rh-EPO)	Mensual	Por Definir (distinguir según sea vía s.c. ó vía i.v.)
Dosis media semanal de darbopoietina	Numerador: Dosis media semanal administrada de darbepoietina (µg/Kg/semana) en el periodo de estudio, a los pacientes prevalentes HD de periodo Denominador: Pacientes mes en riesgo (tratados con darbepoietina)	Mensual	Por Definir
Porcentaje de pacientes con ferritina en rango óptimo (100-800 microgr/l)	Numerador: 100 x número de pacientes con ferritina (cifra media si más de un valor) entre 100 y 500 microgr/l en el periodo de estudio Denominador: número de pacientes prevalentes del periodo de estudio	Bimestral	> 80%
DIÁLISIS ADECUADA			
Porcentaje de pacientes prevalentes con KT/V objetivo	Numerador: 100 x nº de pacientes del denominador con spkt/v (eKt/V) medio de periodo > 1.3 (1.10) Denominador: Número de pacientes prevalentes de periodo, que lleven en HD > 3 meses y que se dializan 3 veces por semana	Bimestral	> 88 %
NUTRICIÓN			
Porcentaje de pacientes con cifra media de Albúmina > 3.5 g/dl	Numerador: 100 x nº de pacientes del denominador con cifra media de albúmina sérica en el periodo de estudio > 3.5 g/dl Denominador: nº de pacientes prevalentes en esos puntos de corte.	Bimestral	Por definir
ACCESO VASCULAR			

	FÓRMULA	PERIODICIDAD	ESTÁNDAR
Porcentaje de pacientes incidentes con acceso vascular utilizable	Numerador: 100 x nº de pacientes con fístula AV autóloga o protésica utilizable Denominador: nº de pacientes incidentes en el periodo de estudio	Anual	> 75 %
Porcentaje de pacientes prevalentes con FAV autóloga	Numerador: 100 x número de pacientes prevalentes con FAV autóloga en la última sesión del período de estudio Denominador: Número de pacientes prevalentes en el periodo de estudio	Anual	> 80 %
Porcentaje de pacientes prevalentes con catéter tunelizado	Numerador: Número de pacientes prevalentes con catéter tunelizado utilizado durante los 3 últimos meses del periodo en estudio. Denominador: Número de pacientes prevalentes en el periodo de estudio	Anual	< 12%
Tasa anual de trombosis de Acceso Vascular FAV autóloga	Numerador: Número de trombosis en FAV autóloga en el año en estudio Denominador: Número de pacientes año en riesgo con FAV autóloga	Anual	< 0,25
Tasa anual de trombosis de Acceso Vascular Prótesis	FNumerador: Número de trombosis en prótesis en el año en estudio Denominador: Número de pacientes año en riesgo con prótesis	Anual	< 0,50
RIESGO CARDIOVASCULAR			
Porcentaje de pacientes con PTH entre 150-300 pg/ml	Numerador: 100 x número de pacientes totales en el denominador con PTH entre 150 –300 pg/ml Denominador: Número de pacientes prevalentes del periodo	Trimestral	> 30%
Porcentaje de pacientes con fósforo sérico inferior a 5,5 mg/dl	Numerador: 100 x nº de pacientes cuya media cuatrimestral de todas sus determinaciones de fósforo sea ≤ 5,5 mg/dl Denominador: nº de pacientes prevalentes en ese periodo	Bimestral	> 50%
AGUA TRATADA			
Conductividad del agua tratada	Numerador: 100 x nº de determinaciones del denominador con valores < 5 microsiemens Denominador: nº total de determinaciones de conductividad agua tratada en el periodo de estudio	Mensual	> 80%
Porcentaje cultivos de agua tratada con crecimiento de bacterias inferior al rango	Numerador: 100 x nº de cultivos del agua tratada con crecimiento bacteriano < 100 UFC/ml Denominador: nº de cultivos del agua tratada del periodo de estudio	Mensual	Por definir
Niveles de Aluminio en agua tratada	Numerador: 100 x nº de determinaciones de aluminio del agua tratada < 5 ug/l. Denominador: nº de determinaciones de aluminio en agua tratada del periodo de estudio	Semestral	100 %
Niveles de endotoxinas en el agua osmotizada (LAL)	Numerador 100 x nº de determinaciones de LAL con valores < 0,25 UE/ml Denominador nº total de determinaciones de LAL realizadas durante ese periodo	Anual	100 %
VÍRICOS			

	FÓRMULA	PERIODICIDAD	ESTÁNDAR
Tasa de seroconversión de VHC	Numerador: 100 x nº de pacientes que positivizan el VHC en el periodo estudiado (Ac-VHC positivo y/ o PCR positiva) Denominador: nº de pacientes en riesgo (con AcVHC y/o PCR-VHC negativos dializados en la unidad)	Anual	0 %
TRANSPLANTE RENAL			
% de pacientes remitidos para evaluación al Centro de Trasplante	Numerador 100 x número de pacientes en lista de espera que han sido remitidos al Centro de Trasplante antes de 6 meses de entrada en hemodiálisis periódica Denominador Número total de pacientes excepto aquellos que tienen contraindicaciones para el transplante o que rechazan ser incluidos en lista de espera	Anual	Por definir
% de pacientes en lista de espera que han sido transplantados	Numerador 100x número de pacientes transplantados Denominador número de pacientes en lista de espera	Anual	Por definir

Introducción

La evaluación y mejora de la calidad asistencial ha sido siempre una preocupación de los profesionales sanitarios. Los primeros intentos, por desarrollar el concepto de calidad en el ámbito asistencial, se dirigieron a medir la calidad mediante la definición de unos estándares, que indicasen que la asistencia prestada era técnicamente adecuada. La acreditación sanitaria, entendida como la evaluación externa y voluntaria respecto a unos estándares profesionales, se puso en marcha ya a principios del siglo XX en EEUU mediante diferentes experiencias, que culminaron en el desarrollo de la Joint Commission. El reciente impulso, de la medicina basada en la evidencia, revela la preocupación existente por la mejora de la calidad asistencial.

En nuestro entorno, un modelo básico de acreditación es la autorización por parte de la Administración, que precisan todos los centros de diálisis previa a su instalación y funcionamiento [1]. Esta autorización, se basa en el cumplimiento de la normativa vigente y en la verificación de unos requisitos básicos, dirigidos a garantizar que el centro cuenta con los medios técnicos, instalaciones y profesionales mínimos necesarios para desarrollar las actividades a las que va destinado. Aparte del cumplimiento de estos mínimos, recientemente se han implantado iniciativas, tendentes a asegurar la calidad de la prestación en hemodiálisis, exigiendo el cumplimiento de unos estándares clínicos definidos previamente o bien impulsando la obtención de certificaciones externas [2]. Estas estipulaciones se recogen en el contrato-programa (en centros públicos) o en el propio concierto (en centros concertados).

De forma paralela, en el ámbito industrial, el concepto de calidad se introdujo en las organizaciones a finales del siglo XIX, mediante el control de la calidad del producto terminado. Este enfoque, no mejora la calidad porque simplemente elimina los productos defectuosos. Posteriormente, los modelos de calidad fueron evolucionando hacia el aseguramiento de la calidad, que pretende prevenir la aparición de defectos garantizando, que todo el proceso de producción se realiza según lo planificado. En este entorno surgieron las primeras normas ISO.

Los propios modelos de aseguramiento de calidad han avanzado hacia modelos de calidad total. Una organización con un sistema de gestión de calidad total, entiende la calidad no como un atributo del servicio que presta, sino como algo que afecta al funcionamiento de toda la organización, en búsqueda de la mejora continua. Así, la nueva edición de las normas ISO 9001:2000 no habla de aseguramiento de la calidad, sino de un sistema de gestión de calidad. Por otra parte, el modelo EFQM (European Foundation for Quality Management) aborda las mejores prácticas de gestión para que una organización sea excelente. Ambos modelos tienen como base la gestión por procesos.

Gestión por procesos

Todos los sistemas de calidad parten de la premisa de que una organización, para tener éxito, debe tener sus procesos bien organizados y gestionados de forma sistemática. Un proceso se define como un conjunto de actuaciones, decisiones, actividades y tareas que suceden de forma secuencial y ordenada, para conseguir un resultado que satisfaga los requerimientos del cliente al que va dirigido [3].

La metodología de la gestión de procesos se basa en las siguientes etapas: 1) la elaboración del mapa de procesos de la organización, mediante el análisis sistemático de la secuencia de actividades que los constituyen y su representación gráfica; 2) la identificación de los procesos clave y de las personas que los van a liderar y 3) la gestión sistemática de los procesos.

Los procesos clave son los más importantes para una organización, por incidir directamente en los resultados o en la satisfacción de los clientes. Se deben identificar y gestionar adecuadamente, especialmente los procesos asistenciales, que por su propia complejidad propician las ineficiencias.

Una vez definidos los procesos, deben mantenerse bajo control o “estabilizados”, evitando la variabilidad excesiva [4]. En el ámbito clínico, este enfoque ha propiciado la implantación de guías de práctica clínica y vías clínicas, que definen cómo se debe prestar el servicio, basándose en el análisis de las mejores prácticas y evitando la variabilidad. Una vez estabilizados los procesos, se deben definir las características de calidad de las diferentes actividades, que constituyen el proceso y analizar periódicamente si el proceso responde a las expectativas o necesidades de los clientes y si es efectivo o eficiente. Con el fin de medir cómo discurren los procesos y tener controlado su nivel de variabilidad se utilizan los indicadores.

Cuando los indicadores u otras fuentes de información nos detectan desviaciones en el proceso, se deben analizar las causas. El método de análisis utilizado habitualmente es la revisión de la secuencia de actividades, con el fin de detectar desviaciones y mejorar el proceso. La herramienta básica es el ciclo PDCA (Planificar, hacer (Do), Controlar y Ajustar) o ciclo de Deming.

La gestión por procesos presenta varias ventajas importantes [3]:

- Permite la orientación sistemática de todas las actividades hacia las necesidades y expectativas de los clientes.
- Facilita la participación de todas las personas que intervienen en los procesos

- En los procesos asistenciales se incluye la medicina basada en la evidencia, a través de la definición de las características de calidad de las actividades
- La definición de indicadores, facilita la medición sistemática de los resultados más relevantes de los servicios
- Es una herramienta sencilla y de uso fácil

ISO 9001:2000

La norma ISO está constituida por un conjunto de estándares auditables [5], y como tal, certificables por una entidad independiente, que especifican los requisitos que debe tener un sistema de gestión de la calidad, en la cual la organización ha de demostrar:

- su capacidad para proporcionar, de forma constante, productos que satisfagan los requisitos del cliente y los requisitos legales aplicables
- Aumentar la satisfacción del cliente, mediante la aplicación eficaz del sistema de gestión de la calidad, incluyendo los procesos de mejora continua y la prevención de la no conformidad.

Los principios básicos de la ISO 9000 se pueden resumir en 8 puntos [6]:

- La Organización esta orientada a todos sus Clientes
- Liderazgo: entendiendo como líder, a todas las personas que tienen alguna responsabilidad en la organización
- Mejora Continua: Mediante el proceso de planificación, realización de objetivos, evaluación y control, análisis y modificación del proceso de planificación (ciclo PDCA).
- Procesos: Entendidos como el conjunto de actividades, mediante las cuales se realizan los servicios que recibe el paciente /cliente.
- Implicación y Participación del Personal: Dar poder a las personas que integran la organización, para poder gestionar sus actividades y participar en las mejoras, mediante canales de comunicación bien definidos.
- Gestión: El sistema de calidad esta enfocada a la gestión
- Toma de decisiones basada en datos
- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

En la norma ISO 9001:2000 los cuatro primeros principios son los fundamentos sobre los que se desarrollan el resto de requisitos que exige la norma [7].

Modelo EFQM

El modelo EFQM, impulsado por la Comunidad Europea, se inicia en 1991 y ofrece un modelo de gestión basado en la Gestión Total de la Calidad, que permite llevar a cabo un modelo de autoevaluación, orientado a la identificación de los aspectos críticos que existen dentro de la organización, utilizando como instrumento el ciclo de mejora continua o ciclo REDER (Resultados→Enfoque→Despliegue→Evaluación y Revisión) [8]. Los conceptos fundamentales del modelo EFQM se pueden resumir en el siguiente enunciado: Los resultados excelentes con respecto al rendimiento de una organización, a los clientes, las personas (trabajadores) y a la

sociedad en su conjunto se logran mediante un liderazgo que impulse y dirija la Política y Estrategia, las personas de la organización, las alianzas y recursos a través de la gestión de los procesos



(ilustración 1).

El modelo EFQM y las normas ISO presentan aspectos comunes: permiten a las organizaciones identificar sus puntos fuertes y débiles, contienen requisitos genéricos respecto a un modelo para realizar la evaluación, proporcionan la base para mejoras constantes e implican un reconocimiento externo [6].

El modelo EFQM contempla además, de los principios ya mencionados para las normas ISO, criterios de comparación mediante la evaluación de los resultados de la organización (las organizaciones deben ser eficientes además de eficaces). Otros criterios adicionales son la implicación, además de los clientes, de todas las partes interesadas y de la sociedad en su conjunto, así como la importancia que el modelo EFQM da a la participación y satisfacción de los trabajadores [8].

Hay que tener en cuenta, que cualquiera de estos dos modelos certifica la gestión de la calidad, pero no asegura la calidad asistencial de los procesos, aspecto que se aborda mejor, con la acreditación o con el diseño y monitorización de indicadores de calidad. Sin embargo, es muy improbable, que un centro que cumpla los exigentes requisitos de ambos modelos, no sea también competente técnicamente además de eficiente.

Indicadores de calidad en la asistencia sanitaria La monitorización, es decir la medición sistemática y planificada de indicadores de calidad, en relación con un objetivo o estándar previamente definido, permite realizar un seguimiento de un aspecto relevante de la asistencia (de un proceso), basándose en datos y no en opiniones o impresiones, así como introducir actividades de mejora y comprobar que éstas son efectivas [9].

Un indicador no es una medida directa de la calidad, sino más bien una señal que identifica o llama la atención, sobre los puntos de actuación, dentro de una actividad sanitaria, que deberían ser objeto de una revisión más intensa.

Un indicador debe ser válido (medir lo que realmente queremos medir); fiable (proporcionar resultados similares cuando se mide repetidamente), debe ser sensible y/o específico (para identificar aquellos casos en los que hay un problema de calidad que puede mejorarse); apropiado (útil para que de los resultados de su monitorización puedan derivarse actuaciones de mejora); sensible al cambio (en función de los conocimientos, dotación técnica y de equipamiento, etc.); aceptado por el personal, que resulte afectado por la actividad que vamos a objetivar; comparable con estándares aceptados por la comunidad científica y en el medio en que nos desenvolvemos; posibilista (seleccionado en función del grado de información versus el esfuerzo que cuesta obtenerlo); claramente definido (qué mide, cómo se recogen los datos, cómo se realiza el cálculo del indicador y cuál es el estándar aceptado). Por último, para poder facilitar su análisis e interpretación, resulta recomendable la utilización de un programa informático.

Utilizar indicadores de calidad, supone previamente elaborar criterios, que se definen como aquellas condiciones, que deben cumplir determinados aspectos relevantes de la actividad que estamos desarrollando. Estos criterios deben ser fruto del consenso entre profesionales; deben basarse en evidencias científicas (Guías de la SEN; Guías NFK-DOQI; Guías de la ERA-EDTA); ser comprensibles y sencillos en su formulación, ser cuantificables y estar formulados en positivo. Como ejemplo, respecto al control rutinario de los pacientes en diálisis, un ejemplo de criterio sería: todos los pacientes en hemodiálisis deben tener un control de hematocrito mensual. El indicador asociado sería: nº de pacientes con Hcto mensual / Total de pacientes en diálisis. El estándar en este caso sería el 100%.

En un centro de diálisis que aspire a trabajar con un sistema de calidad total, el primer paso, que debe abordar es la gestión de sus procesos. Una estrategia provechosa, en un plazo corto-medio sería la elaboración de un manual de calidad, definiendo los procesos más relevantes del centro, cómo realizarlos (protocolos y procedimientos) y estableciendo indicadores para su monitorización y realizando ciclos de mejora, para corregir las desviaciones. Posteriormente, en un plazo medio-largo se podrá introducir un sistema de gestión de la calidad, mediante norma ISO 9001 en los procesos clave, para incluir las expectativas de los clientes e impulsar la mejora continua. Por último, a largo plazo, se podría trabajar en la excelencia de la organización en su conjunto, mediante el modelo EFQM, incluyendo aspectos de gestión más globales como la satisfacción de los trabajadores, la eficiencia, los resultados en la sociedad y las necesidades y expectativas de los grupos de interés.

Propuesta de conjunto mínimo de indicadores de calidad

A continuación, se presenta como guía, el conjunto mínimo deseable de indicadores, recomendado para los Centros y Unidades de Hemodiálisis, de acuerdo con la propuesta del Grupo de Gestión de Calidad en Nefrología de la SEN, contenida en el documento "Propuesta de Monitorización para Hemodiálisis Crónica (versión preliminar)".

Indicadores globales

No son (salvo la tasa bruta de mortalidad anual) indicadores como tal, sino términos de referencia, que nos permiten conocer determinadas características de los pacientes y de los centros que influyen en los resultados

Incidencia en HD

Definición	número de pacientes nuevos que se ha incorporado a la Unidad de Hemodiálisis entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre de ese año, en relación con el número de pacientes que había en la Unidad al inicio del año. Se considera paciente nuevo aquel que inicia tratamiento de diálisis de forma ambulatoria.
Fórmula	**Numerador:** 100 x número de pacientes que se han incorporado a la Unidad de hemodiálisis entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre **Denominador:** número pacientes en la Unidad al inicio del año (1 de Enero)
Unidades	porcentaje
Periodicidad	anual

Prevalencia de periodo HD

Definición	Es el número TOTAL de pacientes que están siendo o han sido tratados en la Unidad de Hemodiálisis entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre de ese año.
Fórmula	Suma de pacientes prevalentes a 31 de Diciembre del periodo de estudio + bajas en HD (Bajas en HD: éxitus+ trasplantados + traslados + recuperación de la función renal).
Unidades	número de pacientes/año
Periodicidad	anual

Tasa Bruta de Mortalidad Anual

Definición	es el porcentaje de pacientes tratados en la Unidad que ha fallecido entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre del año
Fórmula	**Numerador:** 100x nº de muertes hasta el 31 de Diciembre **Denominador:** Prevalencia de periodo HD
Unidades	porcentaje
Periodicidad	anual

Mediana del Índice de Charlson en pacientes incidentes en HD [10-13]

Fundamento	Los pacientes, que inician en la actualidad tratamiento renal sustitutivo (TRS), cada vez tienen mayor edad y mayor número y severidad de patologías asociadas (comorbilidad). Ambos factores tienen un impacto significativo sobre su morbimortalidad y su calidad de vida. De ahí la necesidad de disponer de un sistema, que permita ajustar adecuadamente los resultados de las diversas modalidades de TRS, a la edad y la comorbilidad de los pacientes. Dada su sencillez, la extensión de su uso en pacientes en diálisis y su validez para ajustar los resultados, tanto en términos de estado de salud como de morbimortalidad, se propone el Índice original de Charlson (con inclusión de la edad del paciente como un ítem más, de manera que la puntuación se incrementa en un punto por cada década de edad por encima de los 40 años), modificado de acuerdo con la propuesta de Beddhu y cols (ANEXO I).
Fórmula	Mediana del Índice de Charlson, calculado durante el primer mes de tratamiento, de todos los pacientes incidentes
Unidades	Puntuación del índice (numéricas)
Periodicidad	anual

Anemia [14-24]

Porcentaje de pacientes con hemoglobina objetivo

Fundamento	Los pacientes, con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, deben mantener una cifra de hemoglobina (Hb) por encima de 11 g/dl; dicho nivel se ha asociado con una disminución de la morbimortalidad y una mejoría de los indicadores de calidad de vida relacionada con la salud. En caso de varias determinaciones, se usará la media de determinaciones de Hb para cada paciente en ese periodo (1 mes); se admite como adecuado una determinación mensual. Se consideran sólo los pacientes que lleven > 4 meses en HD para dar un margen de corrección de la anemia de los pacientes, que no hayan sido seguidos en prediálisis y evitar sesgos entre unidades con diferentes incidencias de ECR estadio 5.
Fórmula	**Numerador:** nº pacientes del denominador con Hb media > 11 g/dl durante el período de estudio **Denominador:** nº pacientes en HD (durante al menos 4 meses), prevalentes del período de estudio
Unidades	%
Periodicidad	mensual
Estándar	> 85 %

Dosis media semanal de eritropoietina

Fundamento	. La dosis media de EPO mide, de forma indirecta, la eficiencia en el manejo de la anemia y la adecuación a las guías y recomendaciones establecidas por las Sociedades Científicas. Se considera un indicador de alerta en el manejo general de la anemia: cambios en este indicador pueden alertar sobre problemas de resistencia, calidad del agua, mal manejo de la ferroterapia, etc. A título de orientación, la dosis de mantenimiento de EPO en estudios españoles oscila entre 110 y 125 U/kg//semana según vías de administración (MAR), el estudio europeo DOPPS lo fija en 109 (predominio de vía sc).
Fórmula	**Numerador:** Dosis media semanal administrada de rh-EPO (U/Kg/sem) en el periodo de estudio a los pacientes prevalentes HD de periodo **Denominador:** Pacientes mes en riesgo (pacientes tratados con rh-EPO)
Unidades	unidades/Kg/semana
Periodicidad	mensual
Estándar	a definir, distinguiendo entre vía sc y vía iv

Dosis media semanal de darbepoietina (µg/Kg/semana)

Fundamento	el mismo. A título de orientación, la dosis semanal de darbepoietina en pacientes en hemodiálisis está entre 30- 45 micrg/semana
Fórmula	**Numerador:** Dosis media semanal administrada de darbepoietina (µg/Kg/semana) en el periodo de estudio a los pacientes prevalentes HD de periodo. **Denominador:** Pacientes mes en riesgo (pacientes tratados con darbopeitina)
Unidades	µg/Kg/sem
Periodicidad	mensual
Estándar	a definir

Porcentaje de pacientes con ferritina inferior a 100 microgr/l

Fundamento	Los pacientes, con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, deben tener depósitos de hierro suficientes, para alcanzar y mantener una concentración de Hb de 11 gr/dl. Los niveles de ferritina sérica por debajo de 100 microgr/l son inadecuados, para la regeneración de hemoglobina y sugieren un déficit absoluto de hierro.
Fórmula	**Numerador:** **Numerador:** 100 x número de pacientes con ferritina inferior a 100 microgr/l en el periodo de estudio **Denominador:** número de pacientes prevalentes del periodo de estudio
Unidades	%
Periodicidad	Bimestral
Estándar	< 15%

Porcentaje de pacientes con ferritina superior a 800 microgr/l

Fundamento	Los niveles de ferritina sérica, por encima de 800 microgr/l pueden estar asociados con una sobrecarga de hierro, o con un proceso inflamatorio agudo o crónico relacionado con un bloqueo reticuloendotelial y supresión de la eritropoyesis. Una saturación de transferrina elevada (> 20%) sería sugerente de una sobrecarga de hierro, mientras que una saturación de transferrina por debajo de 20% y una PCR elevada podrían estar relacionada con un proceso infeccioso o inflamatorio.
Fórmula	**Numerador:** **Numerador:** 100 x número de pacientes con ferritina superiores a 800 microgr/l en el periodo de estudio **Denominador:** número de pacientes prevalentes del periodo de estudio
Unidades	%
Periodicidad	Bimestral
Estándar	< 12 %

Diálisis adecuada [15, 25-27]

Porcentaje de pacientes prevalentes con KT/V objetivo

Fundamento	La ecuación de Daugirdas de segunda generación, que utiliza un modelo monocompartimental de distribución de la urea (spKt/V), es la mas utilizada en los Unidades de Hemodiálisis. En la Guías Europeas se propone la utilización del KTV equilibrado (eKt/V), al tener en cuenta un modelo cinético de la urea basada en un sistema bicompartimental, que evita la sobreestimación de la ecuación spKt/V. Se calcula para pacientes en HD crónica, 3 sesiones por semana, que lleven un mínimo de 3 meses, por considerar que es un periodo aceptable para conseguir un acceso vascular adecuado y un ajuste de la dosis de diálisis
Criterio	La mínima dosis de diálisis para un paciente en hemodiálisis crónica 3 veces por semana (calculada según la ecuación de Daugirdas de segunda generación) debe ser: expresada en spKt/V de 1.3 y en eKt/V de 1.10.
Fórmula	**Numerador:** 100 x nº de pacientes del denominador con spkt/v (eKt/V) medio de periodo > 1.3 (eKt/V1.10) **Denominador:** Número de pacientes prevalentes de periodo, que lleven en HD > 3 meses y que se dializan 3 veces por semana.
Unidades	%
Periodicidad	bimestral
Estándar	> 88 %

Nutrición [19, 28, 29]

Porcentaje de pacientes con cifra media de Albúmina > 3.5 g/dl

Fundamento	La albúmina evalúa el estado nutricional proteico y es un marcador útil para estimar el tamaño del compartimiento de las proteínas viscerales. Un descenso en la cifra de albúmina sérica se asocia con un incremento de mortalidad y de morbilidad cardiovascular en hemodiálisis. Se debe intentar alcanzar un estado de nutrición adecuado para mantener la cifra de albúmina de los pacientes en hemodiálisis por encima de 3.5 g/dl.
Fórmula	**Numerador:** 100 x nº de pacientes del denominador con cifra media de albúmina sérica en el periodo de estudio > 3.5 g/dl* **Denominador:** nº de pacientes prevalentes en esos puntos de corte.
Unidades	%
Periodicidad	Bimestral
Estándar	a definir NOTA: se debe tener en cuenta que existe una variabilidad importante en los niveles séricos según el estado de hidratación del paciente y como reflejo de un estado inflamatorio asociado. *El valor de la albúmina varía según la técnica empleada para su determinación. Las dos recomendadas son: Método de Bromocrosol Verde > 3.5 mg/dl Método de Bromocrosol Purpuro > 3.2 mg/dl

Acceso vascular [30-35]

Porcentaje de pacientes incidentes con acceso vascular utilizable

Fundamento	El número de pacientes programados que inician hemodiálisis con un acceso vascular utilizable, bien sea fístula arteriovenosa (FAV) autóloga o protésica, nos da una indicación de si la planificación de la realización del mismo desde la etapa de prediálisis ha sido adecuada.
Fórmula	**Numerador:** 100 x número de pacientes con fístula arteriovenosa (FAV) autóloga o protésica utilizable **Denominador:** Número de pacientes incidentes en el periodo de estudio
Unidades	%
Periodicidad	anual
Estándar	> 75 %

Porcentaje de pacientes prevalentes con FAV autóloga

Fundamento	El uso de FAV autólogas está asociado con una menor tasa de complicaciones infecciosas, menor número de hospitalizaciones y una menor mortalidad.
Fórmula	**Numerador:** 100 x número de pacientes prevalentes con FAV autóloga en la última sesión del período de estudio **Denominador:** Número de pacientes prevalentes en el periodo de estudio
Unidades	%
Periodicidad	anual
Estándar	> 80 %

Porcentaje de pacientes prevalentes con catéter tunelizado

Fundamento	Es preciso minimizar el uso de catéteres tunelizados como acceso permanente (catéter usado durante > 3 meses en ausencia de FAV en maduración) para HD.
Fórmula	**Numerador:** Número de pacientes prevalentes con catéteres tunelizados utilizados durante los 3 últimos meses del periodo en estudio. **Denominador:** Número de pacientes prevalentes en el periodo de estudio
Unidades	%
Periodicidad	Anual
Estándar	< 12%

Tasa anual de trombosis de FAV autóloga/prótesis (ANEXO II)

Fundamento	La tasa de trombosis de FAV autóloga/Prótesis es un indicador de la calidad de su seguimiento y mantenimiento por parte de enfermeros/as (no se si debía cambiar también en el resto de los apartados, pero al no poner enfermería en femenino y el resto de facultativos médicos en masculino, para no hacer discriminación de género), nefrólogos, radiólogos y cirujanos
Fórmula	FAV: **Numerador:** Número de trombosis en FAV autóloga en el año en estudio **Denominador:** Número de pacientes año en riesgo con FAV autóloga
Fórmula	prótesis: **Numerador:** Número de trombosis en prótesis en el año en estudio **Denominador:** Número de pacientes año en riesgo con prótesis
Unidades	Tasa (episodios/paciente año en riesgo)
Periodicidad	anual
Estándar	0,25 en FAV autólogas y 0,50 en prótesis

Riesgo cardiovascular [36-40]

Porcentaje de pacientes con PTH entre 150-300 pg/ml

Criterio	La cifra de PTHi objetivo en diálisis es 150-300 pg/ml (Evidencia DOQI). En la actualidad, la consecución de este objetivo resulta difícil con los medios disponibles, por lo que el estándar se establece, en un porcentaje algo superior a lo alcanzado en diversos estudios recientes.
Fórmula	**Numerador:** 100 x número de pacientes totales en el denominador con PTH entre 150 –300 pg/ml **Denominador:** Número de pacientes prevalentes de periodo
Unidades	%
Periodicidad	Trimestral
Estándar	> 30%

Porcentaje de pacientes con fósforo sérico inferior a 5,5 mg/dl

Fundamento	Existe una relación entre los niveles de fósforo y el desarrollo y progresión de las calcificaciones vasculares y viscerales y del hiperparatiroidismo, factores que se han relacionado con un incremento de la morbimortalidad cardiovascular. En pacientes en hemodiálisis se deben mantener unos niveles de fósforo sérico entre 3,5 y 5,5 mg/dl, (Evidencia DOQI)
Fórmula	**Numerador:** 100 X nº de pacientes cuya media bimestral de todas sus determinaciones de fósforo sea ≤ 5,5 mg/dl **Denominador:** nº de pacientes prevalentes en ese periodo
Unidades	%
Periodicidad	Bimestral
Estándar	> 50 %

Agua tratada [41-47]

Conductividad del agua tratada

Fundamento	El agua purificada debe tener una conductividad máxima de 4,3 uS.cm-l a 20º C, según especifica la Real Farmacopea Española y las Guías Europeas. En lugares donde el agua de aporte sea muy dura, de forma transitoria, se puede admitir conductividades menores de 20 uS. cm-1
Fórmula	**Numerador:** 100 x nº de determinaciones del denominador con valores < 5 microsiemens **Denominador:** nº total de determinaciones de conductividad del agua tratada en el periodo de estudio
Unidades	%
Periodicidad	mensual
Estándar	> 80%

Porcentaje de cultivos de agua purificada con crecimiento de bacterias inferior al rango

Fundamento	La presencia de niveles de crecimiento bacteriano por encima de 100 UFC/ml se asocia a una respuesta inflamatoria significativa, con producción de citokinas y elevación de la Proteína C reactiva, y las consiguientes repercusiones en términos de morbimortalidad
Fórmula	**Numerador:** 100 x nº de cultivos del agua tratada con crecimiento bacteriano < 100 UFC/ml **Denominador:** nº de cultivos del agua tratada del periodo de estudio
Unidades	Porcentaje
Periodicidad	Mensual
Estándar	Por definir

Niveles de Aluminio en agua tratada

Fundamento	Para hacer un balance de aluminio negativo debemos mantener una concentración en el líquido de diálisis inferior a 5 ug/l. Las Unidades de Hemodiálisis deberán tener en cuenta las características del agua de la red pública, realizando controles de aluminio, en el líquido de diálisis, con mayor frecuencia en aquellas redes de distribución de agua, que utilizan con frecuencia alúmina (sulfato de aluminio) como fluoculante. Es aconsejable medir la concentración de aluminio antes y después del tratamiento de agua y después de cualquier modificación en la planta de tratamiento de agua.
Fórmula	**Numerador:** 100 x nº de determinaciones de aluminio del agua tratada < 5 ug/l. **Denominador:** nº de determinaciones de aluminio en agua tratada del periodo de estudio
Unidades	ug/l
Periodicidad	semestral
Estándar	100%

Niveles de Endotoxinas en el Agua Tratada

Fundamento	La contaminación bacteriana es el origen de las endotoxinas, que pueden pasar al compartimiento sanguíneo del dializador, bien sea por retrofiltración o, en el caso de las de tamaño mas pequeño por retrodifusion, induciendo una estado inflamatorio por activación de los monocitos. El paso de endotoxinas se han demostrado en todos los dializadores. La detección de endotoxinas se puede realizar por distintos métodos siendo el Limulus Amebocito Lisado (Análisis de Lisado de Amebocito de Limulus o LAL) el método mas utilizado.
Fórmula	**Numerador:** 100 x número de determinaciones del denominador con valores < 0,25 UE/ml **Denominador:** número total de determinaciones de LAL realizadas durante ese periodo
Unidades	%
Periodicidad	mensual
Estándar	100 %

Enfermedades víricas [48

Tasa de seroconversiones de VHC

Fundamento	La transmisión nosocomial horizontal es la principal vía de transmisión actual, para el VHC en las unidades de HD. Si se cumplen adecuadamente las Precauciones Universales recomendadas, para el control de infecciones no debería haber seroconversiones. No obstante, las unidades de HD continúan siendo focos de infección nosocomial para el VHC, aunque no son la única fuente posible. Recientemente, se ha observado que la incidencia en España ha disminuido, pero todavía hay centros con alguna seroconversión aislada, cuya fuente es difícil de esclarecer.
Fórmula	**Numerador:** 100 x nº de pacientes que positivizan el VHC en el periodo estudiado (Ac-VHC positivos y/o PCR positivas) **Denominador:** nº de pacientes en riesgo (con AcVHC y/o PCR-VHC negativas dializados en la unidad).
Unidades	%
Periodicidad	al menos semestralmente
Estándar	0%

Trasplante

Porcentaje de pacientes remitidos para su evaluación al Centro de Trasplante a los seis meses de entrada en hemodiálisis periódica

Fundamento	Los centros de transplante, debido a su experiencia y especialización, deberían evaluar a todos los pacientes apropiados, para su posible inclusión en la lista de transplante renal. Se considera un paciente apropiado, aquel que no presenta contraindicaciones absolutas (ver Guía de Transplante renal) y que desea ser evaluado para un transplante renal. La entrada en lista de espera debería realizarse con la mayor brevedad posible, una vez comenzado el programa de hemodiálisis periódica.
Fórmula	**Numerador:** 100 x número de pacientes que han sido remitidos al centro de transplante antes de seis meses de entrada en hemodiálisis periódica. **Denominador:** Todos los pacientes excepto aquellos que tengan contraindicaciones o que rechacen ser incluidos en la lista de trasplante
Unidades	Porcentaje
Estándar	Por definir

Porcentaje de pacientes en lista de espera que han sido trasplantados

Fundamento	Es un indicador indirecto de la actividad transplantadora de los centros de referencia y es útil para monitorizar la evolución del número de trasplantes, en relación a los que están incluidos en lista de espera en las Unidades de Hemodiálisis.
Fórmula	**Numerador:** 100x número de pacientes transplantados **Denominador:** número de pacientes en lista de espera
Unidades	porcentaje
Periodicidad	anual
Estándar	por definir

Bibliografía

1. Real Decreto 1277/2003, de 10 de octubre, por el que se establecen las bases generales sobre autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios. B.O.E. 23/10/2003.
2. Arenas MD, Gil MT, Egea JJ, Sirvent AE, Giménez A. Aseguramiento de la calidad y certificación de una unidad de hemodiálisis según normas ISO-9001- 2000. Nefrología 23: 37-46, 2003
3. Guía para la gestión de procesos. Osakidetza-Servicio vasco de salud. Vitoria, 1997.
4. López Revuelta K, Lorenzo S, Gruss E, Garrido MV, Moreno JA. Aplicación de la gestión por procesos en nefrología. Gestión del proceso hemodiálisis. Nefrología 22: 329-39, 2002.
5. Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora de los procesos en las organizaciones sanitarias. UNE 66924 IN. AENOR. Madrid, 2002.
6. Jensen PB. ISO 9000. Guía y comentarios. 3ª edición. AENOR. Madrid, 2001.
7. Guía de gestión por procesos e ISO 9001:2000 en las organizaciones sanitarias. Osakidetza-Servicio vasco de salud. Vitoria, 2004.

8. Guía de evaluación EFQM para unidades de gestión. Osakidetza-Servicio vasco de salud. Vitoria, 2004.
9. Alvarez-Ude F, Amoedo ML, Egea JJ et al. Impacto del seguimiento de indicadores de calidad en hemodiálisis. Nefrología 24 261-75, 2004
10. Khan IH, Catto GR, Edward N, Fleming LW, Henderson IS, MacLeod AM: Influence of coexisting disease on survival on renal-replacement therapy. Lancet 341:415-418, 1993
11. Charlson M, Szatrowski TP, Peterson J, Gold J: Validation of a combined comorbidity index. J Clin Epidemiol 47:1245-1251, 1994
12. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR: A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. J Chronic Dis 40:373-383, 1987
13. Beddhu S, Bruns FJ, Saul M, Seddon P, Zeidel ML: A simple comorbidity scale predicts clinical outcomes and costs in dialysis patients. Am J Med 108:609-613, 2000
14. European best practice guidelines for the management of anaemia in patients with chronic renal failure. Working Party for European Best Practice Guidelines for the Management of Anaemia in Patients with Chronic Renal Failure. Nephrol Dial Transplant 14 Suppl 5:1-50, 1999
15. Haemodialysis TEEGo: Nephrol Dial Transplant 17 Suppl 7, 2002
16. Pisoni RL, Bragg-Gresham JL, Young EW, Akizawa T, Asano Y, Locatelli F, Bommer J, Cruz JM, Kerr PG, Mendelssohn DC, Held PJ, Port FK: Anemia management and outcomes from 12 countries in the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). Am J Kidney Dis 44:94-111, 2004
17. Jadoul M, Vanrenterghem Y, Foret M, Walker R, Gray SJ: Darbepoetin alfa administered once monthly maintains haemoglobin levels in stable dialysis patients. Nephrol Dial Transplant 19:898-903, 2004
18. Vanrenterghem Y, Barany P, Mann JF, Kerr PG, Wilson J, Baker NF, Gray SJ: Randomized trial of darbepoetin alfa for treatment of renal anemia at a reduced dose frequency compared with rHuEPO in dialysis patients. Kidney Int 62:2167- 2175, 2002
19. Locatelli F, Aljama P, Barany P, Canaud B, Carrera F, Eckardt KU, Horl WH, Macdougal IC, Macleod A, Wiecek A, Cameron S: Revised European best practice guidelines for the management of anaemia in patients with chronic renal failure. Nephrol Dial Transplant 19 Suppl 2:ii1-47, 2004
20. Roger SD, Cooper B: What is the practical conversion dose when changing from epoetin alfa to darbepoetin outside of clinical trials? Nephrology (Carlton) 9:223- 228, 2004
21. Pereira AA, Sarnak MJ: Anemia as a risk factor for cardiovascular disease. Kidney Int Suppl:S32-39, 2003
22. Owen, W.F., Jr., et al., National perspective on iron therapy as a clinical performance measure for maintenance hemodialysis patients. Am J Kidney Dis, 1999. 34(4 Suppl 2): p. S5-S11.
23. Cavill I. Iron status as measured by serum ferritin: the marker and its limitations. Am J Kidney Dis 1999;34(4 Suppl 2):S12-7.[1]

24. Kalantar-Zadeh, K., R.A. Rodriguez, and M.H. Humphreys, Association between serum ferritin and measures of inflammation, nutrition and iron in haemodialysis patients. Nephrol Dial Transplant, 2004. 19(1): p. 141-9.
25. Daugirdas JT: Second generation logarithmic estimates of single-pool variable volume Kt/V: an analysis of error. J Am Soc Nephrol 4:1205-1213, 1993
26. I. NKF-K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Hemodialysis Adequacy: update 2000. Am J Kidney Dis 37:S7-S64, 2001
27. European Best Practice Guidelines for Haemodialysis (Part I) Haemodialysis adequacy. Nephrol Dial Transplant 17:16-31, 2002
28. Cooper BA, Penne EL, Bartlett LH, Pollock CA: Protein malnutrition and hypoalbuminemia as predictors of vascular events and mortality in ESRD. Am J Kidney Dis 43:61-66, 2004
29. Steinman TI: Serum albumin: its significance in patients with ESRD. Semin Dial 13:404-408, 2000
30. Rodriguez Hernandez JA, Gónzalez Parra E, Gutierrez Julian JM, et al: Guias de acceso vascular en hemodiálisis. Nefrologia 25 Suppl 1, 2005
31. Rodriguez Hernandez JA, Lopez Pedret J, Piera L: [Vascular access in Spain: analysis of its distribution, morbidity, and monitoring systems]. Nefrologia 21:45- 51, 2001
32. Elseviers MM, Van Waeleghem JP: Identifying vascular access complications among ESRD patients in Europe. A prospective, multicenter study. Nephrol News Issues 17:61-64, 66-68, 99, 2003
33. Pisoni RL, Young EW, Dykstra DM, Greenwood RN, Hecking E, Gillespie B, Wolfe RA, Goodkin DA, Held PJ: Vascular access use in Europe and the United States: results from the DOPPS. Kidney Int 61:305-316, 2002
34. Little MA, O'Riordan A, Lucey B, Farrell M, Lee M, Conlon PJ, Walshe JJ: A prospective study of complications associated with cuffed, tunnelled haemodialysis catheters. Nephrol Dial Transplant 16:2194-2200, 2001
35. Dhingra RK, Young EW, Hulbert-Shearon TE, Leavey SF, Port FK: Type of vascular access and mortality in U.S. hemodialysis patients. Kidney Int 60:1443- 1451, 2001
36. Block GA: Control of serum phosphorus: implications for coronary artery calcification and calcific uremic arteriolopathy (calciphylaxis). Curr Opin Nephrol Hypertens 10:741-747, 2001
37. Block GA, Port FK: Re-evaluation of risks associated with hyperphosphatemia and hyperparathyroidism in dialysis patients: recommendations for a change in management. Am J Kidney Dis 35:1226-1237, 2000
38. Qunibi WY: Consequences of hyperphosphatemia in patients with end-stage renal disease (ESRD). Kidney Int Suppl:S8-S12, 2004
39. K/DOQI clinical practice guidelines for bone metabolism and disease in chronic kidney disease. Am J Kidney Dis 42:S1-201, 2003
40. Locatelli F: The need for better control of secondary hyperparathyroidism. Nephrol Dial Transplant 19 Suppl 5:V15-19, 2004

41. Berend K, van der Voet G, Boer WH: Acute aluminum encephalopathy in a dialysis center caused by a cement mortar water distribution pipe. Kidney Int 59:746-753, 2001
42. Española RF: Agua para dilución de disoluciones concentradas para hemodiálisis. Real Farmacopea Española:357-377, 1997
43. Tielemans C, Hoenich NA, Levin NW, Lonnemann G, Favero MS, Schiffl H: Are standards for dialysate purity in hemodialysis insufficiently strict? Semin Dial 14:328-336, 2001
44. Schiffl H, Lang SM, Stratakis D, Fischer R: Effects of ultrapure dialysis fluid on nutritional status and inflammatory parameters. Nephrol Dial Transplant 16:1863- 1869, 2001
45. R.Perez Garcia EG-p, F.Ceballos,R.Escallada,MI Gomez-Reino,P.Martin-Rabadan,A-Perz Garcia,R.Ramirez Cahmond,P.E.Sobrino,C.Solazabal: Gestion de la calidad del liquido de diálisis. Nefrologia:1-42, 2004
46. Hoenich NA, Levin R: The implications of water quality in hemodialysis. Semin Dial 16:492-497, 2003
47. Lonnemann G: The quality of dialysate: an integrated approach. Kidney Int Suppl 76:S112-119, 2000
48. Barril G, Gonzalez Parra E, Alcazar R, Arenas D, Campistol JM, Caramelo C, Carrasco M, Carreno V, Espinosa M, Garcia Valdecasas J, Gorriz JL, Lopez MD, Martin L, Ruiz P, Terruel JL: Guias sobre enfermedades víricas en hemodialisis (HD). Nefrologia 24 Suppl 2:43-66, 2004 Patología Puntuación Enfermedad coronaria Insuficiencia cardiaca congestiva Enfermedad vascular periférica Enfermedad vascular cerebral Demencia Enfermedad pulmonar crónica Enfermedad del tejido conectivo Ulcera péptica Enfermedad hepática leve Diabetes Hemiplegia Enfermedad renal moderada-severa Diabetes con daño de órganos diana Cualquier tumor, leucemia, linfoma Enfermedad hepática moderada-severa Tumor sólido metastático SIDA Además, por cada década de edad > 40 años, se añade 1 punto más. En los pacientes en diálisis, aquellos que no son diabéticos tendrán una puntuación mínima de 2 correspondiente a su enfermedad renal, los que tienen nefropatía diabética de 4 (2 por la diabetes con afectación de órganos diana y 2 por la enfermedad renal) y los que tienen insuficiencia renal crónica de otra etiología y diabetes sin daño de órganos diana de 3 (1 por la diabetes y 2 por la enfermedad renal). En el estudio de Bedhu (13) se propone una división de la comorbilidad en cuatro grupos: baja (<4), media (4 y 5), alta (6 y 7) y muy alta (>7), que presentan un número de admisiones y de días de ingreso, unos costes hospitalarios y unas tasas de mortalidad anual significativamente crecientes. Los pacientes con IC > 7 tenían una tasa de mortalidad por paciente y año de 0,47, es decir cerca de la mitad de los pacientes. A continuación se incluye una descripción de cada uno de los items, según aparecen en el apéndice del artículo original (9), con la modificación propuesta por Bedhu (13). Enfermedad coronaria:pacientes con angina, infarto de miocardio, evidencia angiográfica de enfermedad coronaria, antecedentes de angioplastia y/o antecedentes de cirugía de by-pass. Insuficiencia cardiaca congestiva:Pacientes que han tenido disnea de esfuerzo o disnea paroxística nocturna y que han respondido sintomáticamente (o en la exploración física) a tratamiento con digital, diuréticos o agentes que reducen la postcarga. No incluye aquellos pacientes que están tomando estas medicaciones pero que no han experimentado mejoría en los síntomas y en los que no

existe evidencia de mejoría en los signos físicos Enfermedad vascular periférica:pacientes con claudicación intermitente o que tienen un by-pass por insuficiencia arterial; amputación, gangrena o insuficiencia arterial aguda; aneurismas torácicos o abdominales (de 6 cms o más) que no hayan sido intervenidos. Enfermedad vascular cerebral: pacientes con historia de accidentes cerebrovasculares (con secuelas menores o sin secuelas) y de accidentes isquémicos transitorios Demencia:pacientes con déficit cognitivo crónico Enfermedad pulmonar crónica:pacientes que tiene disnea, atribuible a su enfermedadpulmonar, con esfuerzos de intensidad moderada, estén o no con tratamiento, y aquellos con episodios agudos de disnea severa (p.e. asma) Enfermedad del tejido conectivo:pacientes con lupus eritematoso sistémico, polimiositis, enfermedad mixta del tejido conectivo, polimialgia reumática y artritis reumatoide moderada o severa. Ulcera péptica:pacientes que requieren o han requerido tratamiento por enfermedad ulcerosa gástrica o duodenal Enfermedad hepática leve:pacientes con hepatitis crónica o cirrosis sin hipertensión portal Diabetes:pacientes diabéticos, tratados con antidiabéticos orales o insulina, que no presentan retinopatía, neuropatía ni nefropatía. Hemiplegia:pacientes con hemiplegia o paraplegia establecidas, ocurridas como consecuencia de accidente vascular cerebral o cualquier otro proceso. Enfermedad renal moderada-severa:pacientes con creatinina en plasma > 3 mg/dl (moderada) y pacientes en insuficiencia renal crónica terminal, en diálisis o trasplantados (severa). Diabetes con daño de órganos diana:pacientes diabéticos que presentan retinopatía, neuropatía y/o nefropatía. Tumores, leucemia, linfoma:pacientes con cualquier tipo de tumor hematológico (mieloma, leucemia, linfoma, Hodgkin, macroglobulinemis, etc) o con un tumor sólido sin evidencia de metástasis Enfermedad hepática moderada-severa:pacientes con cirrosis e hipertensión portal Tumor sólido metastásico:pacientes con tumores de cualquier localización en los que existe evidencia de metástasis SIDA:pacientes diagnosticados de SIDA Años en riesgo: se suman los meses de los pacientes que no han presentado trombosis y son portadores de un acceso vascular durante ese año (hasta el 31 de Diciembre) mas los meses que han sido portadores del acceso vascular aquellos pacientes que si han presentado trombosis (hasta la fecha de dicha trombosis) y el resultado se divide por

49. Ejemplo de cálculo de tasa de trombosis de FAV autólogas Numerador: 5 pacientes con trombosis de FAV autóloga a 31 de Diciembre del año Denominador: 200 pacientes año riesgo (siendo 2400 meses el tiempo en que los pacientes han sido portadores de una FAV autóloga, los pacientes año en riesgo serán 2400/12= 200) Tasa anual de trombosis de FAV autóloga: 5/ 200 = 0,025
50. Kalantar-Zadeh, K., R.A. Rodriguez, and M.H. Humphreys, Association between serum ferritin and measures of inflammation, nutrition and iron in haemodialysis patients. Nephrol Dial Transplant, 2004. 19(1): p. 141-9. Cavill I. Iron status as measured by serum ferritin: the marker and its limitations. Am J Kidney Dis 1999;34(4 Suppl 2):S12-7.