HEMODIÁLISIS DOMICILIARIA

AUTORES

Almudena Vega Martínez

Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid

INTRODUCCIÓN

La incorporación generalizada del tratamiento renal sustitutivo con diálisis en los pacientes españoles con enfermedad renal crónica avanzada generó problemas de falta de unidades de hemodiálisis (HD) en la década de los 70 y 80 por la distancia a los domicilios. Por este motivo, se desarrolló un programa de hemodiálisis domiciliaria (HDD) importante.

A medida que la HD fue desarrollándose en los años 90, se crearon numerosas unidades para acoger a los pacientes. Sin duda, este hecho tuvo una importancia relevante por facilitar la implementación del tratamiento y acercarlo a todos los perfiles de pacientes. Con el desarrollo de la técnica, mejoró la tolerancia y la eficacia y como consecuencia, los enfermos de mayor edad y comorbilidad pudieron beneficiarse de recibir tratamiento renal sustitutivo. Sin embargo, de forma paralela, la HDD disminuyó hasta prácticamente desaparecer.

Aquellos países que se enfrentan a largas distancias entre los hospitales y los domicilios, como Canadá, Australia o Nueva Zelanda, han seguido manteniendo y desarrollando esta técnica y han demostrado que es un tratamiento eficaz y menos costoso que el ofrecido en las unidades de diálisis [1][2].

Pese a que la distancia ya no es un problema en España, actualmente resurge la posibilidad de realizar HDD tras haber sido comparados sus resultados de supervivencia con los del trasplante renal [3]. Uno de los objetivos del nefrólogo del siglo XXI, al igual que lo fue en los años 70`, debería ser el ofrecer la posibilidad de realizar hemodiálisis en el domicilio. Gracias al desarrollo de nuevos monitores, más sencillos, para la terapia domiciliaria, este objetivo se está convirtiendo en una realidad, puesto que en los últimos años, ha habido un resurgir real de la terapia y un aumento de la prevalencia.

JUSTIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO CON HEMODIÁLISIS DOMICILIARIA

La terapia en el domicilio puede realizarse con diferentes esquemas, en función de las condiciones del paciente. Por tanto, el esquema de tratamiento puede oscilar desde una pauta convencional (3 días a la semana, 4 horas por sesión) hasta una pauta individualizada de 5 o 6 días a la semana, con 2-3 horas por sesión, que va a tener el valor añadido de que el paciente puede beneficiarse de las ventajas de las HD frecuentes.

La HDD ha demostrado aportar beneficios tanto clínicos como sociales. Los beneficios clínicos se deben fundamentalmente a los propios beneficios de las diálisis frecuentes, como son el mantenimiento de la función renal residual, mejoría de la tolerancia de las sesiones, mejor control de la tensión arterial y del metabolismo óseo mineral [4][5][6]. Sin duda, un gran beneficio es la elevada supervivencia, que cuando ha sido evaluada en diferentes grupos ha demostrado ser superior al 90% a los 5

años, y en muchas series, ha sido comparada con la supervivencia del trasplante renal [6][7][8]. En nuestro país, la supervivencia global a 10 años de diálisis peritoneal es 60%, en hemodiálisis del 40% y en trasplante es superior a 90% [9]. En nuestros datos, la supervivencia a los 5 años es superior al 90% y a los 10 años está en torno al 78% [6].

Los beneficios sociales son muy interesantes y de especial relevancia. Una de las principales ventajas es la eliminación de los tediosos tiempos de espera de trasporte a la unidad de diálisis y la espera a ser atendido por el personal de enfermería. Al adaptar los pacientes la diálisis a su vida, y no a la inversa, les resulta más factible la conciliación familiar y laboral, y suelen mantener sus empleos, con mejora de la calidad de vida [10][11].

Otra ventaja añadida a tener en cuenta en la HDD es el análisis de costo eficacia. La HDD ha demostrado ser más económica que la recibida en los centros de diálisis en el modelo de Reino Unido, Australia y Canadá [12]. Pese al mayor consumo de material fungible, existe un ahorro en el transporte y en el personal de enfermería. Si incluimos además las consecuencias añadidas de la diálisis frecuente sobre el manejo tensional y el metabolismo óseo mineral con ahorro de fármacos, y disminución en la tasa de hospitalizaciones, el ahorro es aún más evidente [13][14][15]. En la **(Tabla 1)**, se resumen de los principales beneficios del tratamiento con HDD.

PERFIL DEL PACIENTE

Pluripatología y estado mental

Tal y como hemos reseñado en el apartado anterior, la HDD es un tratamiento que ofrece beneficios adicionales a los pacientes más jóvenes, con inserción laboral, y ese es el perfil de paciente que parece más más atractivo para esta técnica. No obstante, no existe un perfil claro. A priori, un gran número de pacientes podrían ser potenciales candidatos. Con carácter general, podría considerarse candidato a un paciente que tolere sus sesiones de diálisis sin mayores complicaciones siempre y cuando no aparezcan situaciones de hipotensión arterial, inestabilidad hemodinámica, calambres, vómitos, isquemia cardíaca, convulsiones, etc. susceptibles de desaparecer con un tratamiento más corto y frecuente. Desde el punto de vista mental, no parecen buenos candidatos los pacientes con patología psiquiátrica grave con riesgo de agitación ni aquellos con deterioro cognitivo que les incapacite para la técnica. En definitiva, una contraindicación para ser candidato a HDD es aquel paciente con riesgo de padecer un evento durante las sesiones de diálisis

Tabla 1: Resumen de los principales beneficios del tratamiento con hemodiálisis domiciliaria

CLÍNICOS	SOCIALES
Mejor control tensional	Menor consumo de fármacos
Mejor control metabolismo óseo mineral	Mejor calidad de vida
Mantenimiento función renal residual	Mejor adaptación laboral
Menor hipertrofia ventrículo izquierdo	Eliminación del transporte sanitario
Menor tasa de hospitalizaciones	Menor coste del tratamiento
Mejor tolerancia a las sesiones	
Mayor supervivencia	

que impliquen un potencial riesgo para su vida, que en ningún caso debe ser asumible en un domicilio ni manejado por un cuidador.

Edad

Si bien es cierto que es un tratamiento con beneficios añadidos a los pacientes más jóvenes, los pacientes ancianos no necesariamente deberían de estar excluidos de recibir este tratamiento, puesto que ellos también se beneficiarían de las ventajas. En nuestra experiencia, nos hemos encontrado con pacientes que iniciaron programa de HDD hace más de 15 años y que han envejecido de esta manera en su casa sobrepasando la octava década de la vida. Esta opción de tratamiento ha demostrado ser válida en pacientes mayores de 65 años, con una tasa baja de mortalidad y adecuado mantenimiento de la técnica [16]. Sin embargo, en nuestra opinión, tal y como hemos marcado en el apartado anterior, hay un numeroso número de pacientes añosos con pluripatología, cuyo beneficio de dializarse en su domicilio es cuestionado por el riesgo de complicaciones durante la sesión de diálisis. Haciendo una correcta selección de los candidatos que pueden recibir diálisis en su domicilio, la edad no debería ser un factor limitante.

Cuidador

Es aconsejable que el paciente no debería dializarse solo en su domicilio. El motivo no es tanto por llevar a cabo la técnica en sí sino por velar por la seguridad del mismo. Si nos encontramos con una situación en la que el paciente sufre una pérdida de conocimiento, por ejemplo, es obligado que haya otra persona que lo pueda atender. En esta situación, aunque el paciente puede valerse por sí mismo para realizar la técnica, lo más apropiado es que la figura acompañante forme parte de la realización de la técnica. No obstante, algunos pacientes pueden dializarse solos con HD de bajo flujo, habiendo firmado un consentimiento informado y con un teléfono a mano, dado que los mareos en esa técnica son muy raros.

Cumplen requisitos como cuidador toda persona que se comprometa a colaborar en el aprendizaje y desempeño de la técnica. Hay cuidadores con miedo a la punción del acceso vascular o con dificultad para el montaje del monitor. Este problema es subsanable si el paciente se encarga de realizar esta tarea. En definitiva se trata de que ambos compartan responsabilidades. Cuando no hay ningún familiar que pueda comprometerse con esta tarea, una alternativa puede ser el contratar a personal de enfermería. Desgraciadamente, en el momento actual, este gasto no lo contempla el Sistema Nacional de Salud.

Reevaluación periódica

Un paciente candidato a HDD puede dejar de serlo siempre que cambie su situación clínica. Es tarea del nefrólogo evaluar en las revisiones periódicas en consulta, el perfil del paciente y la viabilidad de mantenerlo en el domicilio en similares circunstancias.

TIPOS DE TERAPIAS DOMICILIARIAS:

En la actualidad disponemos de una amplia variedad de sistemas.

NX STAGE SYSTEM ONE (NxStage, Lawrence, Massachusetts, USA):

Se trata de un monitor de pequeño tamaño con un sencillo montaje y de fácil manejo. Diseñado específicamente para hemodiálisis domiciliaria. Puede transportarse para viajar. En el monitor se instala un set que incluye un dializador acoplado, línea para la heparina y un puerto para la administración de medicación durante la sesión.

La técnica que realiza es exclusivamente HD de bajo flujo de líquido de diálisis, con una velocidad de 200 ml/min.

El líquido de diálisis puede suministrarse mediante bolsas estériles de líquido prefabricado de 5 litros o mediante un sistema de tratamiento de aguas (PureFlow SL) que puede generar 60 litros de líquido de diálisis en 7 horas a partir de agua potable,

y puede ser almacenado durante 72 horas a partir del momento de su preparación hasta su utilización. En ambos casos, el líquido de diálisis utiliza lactato como tampón en lugar de bicarbonato (entre 40 y 45 mEq/L). No requiere realizar cambios en el domicilio.

PHYSIDIA S3 (PALEX®):

Se trata de un monitor similar al anterior para realizar HD de bajo flujo, pero que incluye un sistema que aumenta la retrofiltración favoreciendo el transporte convectivo. También se diferencia en que no incluye un set de montaje, sino que vienen separadas las líneas y el dializador, por lo que se puede emplear el dializador que se tenga disponible. El líquido de diálisis se suministra en bolsas de solución estéril y el tampón puede ser de bicarbonato o de lactato.El monitor permite la monitorización remota, enviando información de cada sesión de HD. Tampoco requiere realizar cambios en el domicilio **(Figura 1)**.

MONITOR 5008 VERSIÓN HOME (FMC®):

Es un monitor similar al 5008 de las unidades de diálisis con la peculiaridad de eliminar el biocontrol BVM y es ligeramente más pequeño. Es preciso acondicionar el domicilio para tener una adecuada toma de agua en la habitación donde se va a hacer la terapia. Se acompaña de un tratamiento de agua. Pueden realizarse todo tipo de terapias: HD de bajo flujo, HD de alto flujo o hemodiafiltración online.

MONITOR AK 98 (BAXTER INT®):

Es un monitor de hemodiálisis en centro adaptado para el domicilio. Dispone de una única bomba. Puede acoplarse cualquier dializador para HD de bajo flujo, alto flujo y HD expandida. Es preciso acondicionar el domicilio para tener una adecuada toma de agua en la habitación donde se va a hacer la terapia. Se acompaña de un tratamiento de agua. Dispone de la posibilidad de monitorización remota.

¿CÓMO SE IMPLEMENTA UN TRATAMIENTO RENAL SUSTITUTIVO EN EL DOMICILIO?

En el momento en el que el paciente opta por esta opción, y el nefrólogo lo acepta como candidato,

Figura 1. Monitor para hemodiálisis domiciliaria

han de ponerse en marcha dos tipos de actuaciones, a ser posible, de forma simultánea:

1. Entrenamiento del paciente y cuidador.
2. Acondicionamiento del domicilio y puesta en marcha

Entrenamiento del paciente y cuidador

El entrenamiento se realiza en la Unidad de Diálisis del hospital y se lleva a cabo por el personal de enfermería y facultativos. Según la organización de cada hospital se realiza en la Unidad de Hemodiálisis o en la de Diálisis Peritoneal o Terapias Domiciliarias. Se reserva un puesto para el aprendizaje con el monitor que se va a utilizar en el domicilio. Se les va enseñando paulatinamente el montaje del monitor, manejo del tratamiento de agua, cuidados y punción del acceso vascular, monitorización de la sesión, cumplimentación de la gráfica y evaluación de la eficacia de la sesión. A medida que el paciente y el cuidador van aprendiendo se les van transfiriendo responsabilidades paulatinamente hasta que ellos son los encargados de realizar todo el tratamiento completo. Una vez que han llegado a adquirir esas habilidades, están preparados para realizar el tratamiento en el domicilio. Una alternativa interesante, al igual que se lleva a cabo en ciertos entrenamientos de diálisis peritoneal, es realizar el entrenamiento mixto, iniciándolo en el hospital y terminándolo en el domicilio.

Conforme se ha desarrollado el programa de hemodiálisis domiciliaria, se han reforzado aspectos como la seguridad del paciente y del cuidador, para disminuir y evitar las posibles complicaciones atribuidas a errores humanos, como sangrado, hipotensión arterial o infección del acceso vascular. Además, la colaboración interhospitalaria entre profesionales ha sido de ayuda para mejorar los programas de entrenamiento [16].

Acondicionamiento del domicilio

La vivienda debe tener agua corrriente, luz y unas condiciones higienico-sanitarias adecuadas. De forma paralela al inicio del entrenamiento, sel realiza una visita al domicilio para evaluar la distribución y los recursos. En los casos en los que se utiliza el agua del domicilio para formar el líquido de diálisis, hay que preparar el domicilio para conseguir agua tratada. Es necesario que el cuarto que vaya a habilitarse para el tratamiento disponga de una toma de agua cercana. Generalmente proviene del cuarto de baño. Es necesario realizar una obra en casa acercando una tubería de agua que es de donde se va a obtener el agua de aporte. En ocasiones, es aconsejable instalar un panel eléctrico cercano al monitor para facilitar el uso. Cuando está la obra terminada, se instala el tratamiento de agua portátil, que habitualmente consta de filtros de ósmosis inversa, descalcificadores, filtros de carbón y filtros de micropartículas. A continuación, es obligado realizar los controles pertinentes para asegurarnos que el cultivo de bacterias de endotoxinas son negativos, siempre cumpliendo la normativa vigente (UNE 111-301-90).

Puesta en marcha en el domicilio

En la puesta en marcha definitiva de la terapia en el domicilio, el nefrólogo y personal de enfermería dan el visto bueno el desarrollo de la terapia en el domicilio y dan por finalizado el aprendizaje y preparación. En la **(Tabla 2)** se muestran los controles que el paciente debe realizar en el domicilio y en la **(Figura 2)**, la habitación de un paciente que recibe HD domiciliaria.

Ante posibles problemas, dificultades o averías que pudieran surgir, los pacientes disponen de un teléfono del servicio técnico y del Servicio de Nefrología.

REVISIONES DEL PACIENTE EN EL HOSPITAL

Las revisiones en el hospital se realizan con la misma frecuencia que el resto de los pacientes en hemodiálisis. En nuestro caso, realizamos un control analítico mensual para monitorizar parámetros de anemia y metabolismo óseo mineral, y una revisión trimestral.

Tabla 2: Controles a realizar por el paciente en el domicilio

Controles de calidad de agua según la normativa UNE111-301-90
1- Control diario de: cloro libre, cloraminas, dureza del H2O.
2- Control mensual: Análisis microbiológico (UFC/ml).
3- Control semestral: Aluminio.

Durante la visita trimestral evaluamos en consulta:

- **Estado general del paciente:** grado de adaptación y de compromiso al tratamiento. Revisamos horarios de diálisis, grado de conciliación laboral y familiar, grado de satisfacción y resolución de dudas cotidianas.
- **Estado de hidratación:** ajuste de peso seco, evaluación de la función renal residual, evaluación de la tensión arterial, presencia de edemas, ganancia de peso interdiálisis, sensación de sed. Complementamos el estado de hidratación con bioimpedancia espectroscópica.
- **Eficacia de la diálisis:** KtV mediante Daugirdas, aclaramiento renal equivalente, beta2microglobulina prediálisis y porcentaje de reducción de medianas moléculas. Para el cálculo de la eficacia de la diálisis y los porcentajes de reducción de moléculas, los pacientes nos traen dos muestras de sangre recogidas en la última sesión, una prediálisis y otra postdiálisis y a partir de ahí se evalúan los porcentajes de reducción.

Figura 2. Paciente en Hemodiálisis Domiciliaria

- **Revisión del acceso vascular:** zonas de punción, evaluación del aspecto de la fístula, estudio ecográfico para medición del flujo de acceso y pareces de la fístula, tiempos de coagulación, desarrollo de aneurismas.

- **Revisión de la pauta de diálisis y de las gráficas de diálisis:** Tiempo, peso seco, Conductividad total, conductividad de bicarbonato, dosis de heparina, flujo de sangre, flujo de baño, dializador, dosis de heparina.

- Revisión de los test de dureza, conductividad y cultivos que se han realizado en el domicilio.

- Revisión de la medicación concomitante, estudios de imagen complementarios y valoración para ser incluido en lista de espera de trasplante renal o revisión de su estado en caso de estarlo.

Finalmente, durante la visita también evaluamos si el paciente puede seguir siendo candidato a recibir tratamiento en su domicilio.

RESULTADOS

Los resultados de esta modalidad publicados hasta la fecha han sido siempre muy favorecedores y por sí solos justifican su desarrollo y su vigencia pese al esfuerzo que implica su implementación en cualquier Servicio de Nefrología. El más representativo es la supervivencia, elevada en todas las series, e incluso en algunos casos comparable al trasplante renal en estudios realizados en países con amplia experiencia en HDD como Estados Unidos, Canadá o Nueva Zelanda [17][18][19][20][21]. En España, en nuestro hospital, hemos encontrado una supervivencia a 10 años superior al 75% y a 5 años superior al 90% [6][22].

Uno de los aspectos más llamativo en los resultados es la mejoría de la calidad de vida. En un metaanálisis que incluía 24 estudios y que comprendía pacientes de la consulta de enfermedad renal crónica avanzada, hemodiálisis y hemodiálisis domiciliaria, se demostró que los pacientes que iniciaban diálisis domiciliaria presentaban mejor grado de adaptación al tratamiento, mayor asimilación a su enfermedad y menor nivel de ansiedad [23].

Niveles disminuidos de ß2-microglobulina se han asociado con mejoría de la supervivencia. Cuando los pacientes pierden la función renal residual, el principal mecanismo de eliminación de ß2-microglobulina es la propia diálisis [24]. En el estudio HEMO, se demostró que cifras de ß2-microglobulina pre-diálisis superiores a 27 mg/L se asociaban a un aumento de mortalidad. Nuestros datos demostraron una cifra media de ß2-microglobulina sustancialmente inferior, de 15,2 mg/L, y un porcentaje de reducción de 67% [6]. Consideramos fundamental mantener una diálisis de calidad, evaluada con los mismos criterios de eficacia de diálisis que utilizamos en los pacientes que se dializan en el hospital. Ofertar el tratamiento en el domicilio no implica ser menos estrictos en el tiempo, en la calidad o en la depuración de moléculas. En un intento de mejorar la calidad de vida de los pacientes, no es aceptable el hecho de no mantener la premisa de una diálisis de calidad. En definitiva se trata del mismo tratamiento, con un único cambio de escenario.

CONCLUSIONES

La HDD es una opción válida de tratamiento renal sustitutivo que ofrece muchas ventajas al enfermo renal que requiere tratamiento renal sustitutivo, fundamentalmente por el aumento de supervivencia, la capacidad de adaptación a su vida cotidiana y la mejoría en la calidad de vida.

La primera premisa debe dirigirse a ofrecer un tipo de diálisis de calidad. Es responsabilidad del nefrólogo asegurar la eficacia del tratamiento renal sustitutivo en el domicilio. Se debe velar por la calidad del agua, la calidad del tratamiento, la depuración de medianas moléculas, de pequeñas moléculas y si es posible, la prescripción de adecuados dializadores de elevados coeficiente de ultrafiltración y superficie que favorezcan la retrofiltración. Todo ello para asegurar la supervivencia de los pacientes a largo

plazo y minimizar las complicaciones que implica el estadio 5 de enfermedad renal crónica. Cualquier propuesta novedosa de hemodiálisis domiciliaria ha de asegurar estos principios. Y, por qué no, pensar en la opción de mejorar la calidad y eficacia del tratamiento. Tras los resultados favorecedores del estudio ESHOL en supervivencia, una buena opción es plantear HDF-OL o HDx en el domicilio [25].

BIBLIOGRÁFIA

1 . Oreopoulos DG, Thodis E, Passadakis P, Vargemezis V. Home dialysis as a first option: a new paradigm. Int Urol Nephrol 2009; 41: 595-605. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Int+Urol+Nephrol+2009%3B+41%3A+595-605

2 . Zimbudzi E, Samlero R. How do hospitalization patterns of home hemodialysis patients compare with a reasonably well dialysis patient cohort? Int J Nephrol Renovasc Dis 2014; 7: 203-207.

3 . Piccoli GB, Ferraresi M, Consiglio V, Scognamiglio S, Deagostini MC, et al. Why home hemodialysis? A systematic "marketing" analysis. J Nephrol 2012; 25:159-169.

4 . McCullough PA, Chan CT, Weinhandl ED, Burkart JM, Bakris GL. Intensive hemodialysis, let ventricular hypertrophy and cardiovascular disease. Am J Kidney Dis 2016; 68 : S1-14.

5 . Narikiyo T, Nakamoto M. Perspective of home hemodialysis in Japan Contrib Nephrol 2012; 177: 151-60. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Perspective+of+home+hemodialysis+in+Japan+Contrib+Nephrol+2012%3B+177%3A+151-60

6 . Vega A, Sequí MJ, Abad S, Yuste C, Santos A, Macías N, López-Gómez JM. Daily home hemodialysis is an available option of renal replacement therapy in Spain. Ther Apher Dial 2016; 20: 408-12. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ther+Apher+Dial+2016%3B+20%3A+408-12

7 . Rydell H, Krutzen L, Simonsen O, Clyne N, Segelmark M. Excellent long time survival for Swedish patients starting home hemodialysis with and without subsequent renal transplantations. Hemodial Int 2013; 14: 523-31.

8 . Tennankore KK, Kim SJ, Baer HJ, Chan CT. Survival and hospitalization for intensive home hemodialysis compared with kidney transplantation. J Am Soc Nephrol 2014; 25: 2113-20. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=J+Am+Soc+Nephrol+2014%3B+25%3A+2113-20

9 . www.registrorenal.es. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=es

10 . Kirby L, Vale L. Dialysis for end-stage renal disease. Determining a cost-effective approach. Int J Technol Assess Health Care. 2001; 17: 181-9. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2001%3B+17%3A+181-9

11 . Karkar A, Hegbrant J, Strippoli GF.Benefits and implementation of home hemodialysis: A narrative review. Saudí J Kidney Dis Transpl. 2015; 26: 1095-107. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2015%3B+26%3A+1095-107

12 . Komenda P, Gavaghan MB, Garfield SS, Poret AW, Sood MM. An economic assessment model for in-center, conventional home, and more frequent home hemodialysis. Kidney Int 2012; 81:307-313. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kidney+Int+2012%3B+81%3A307-313

13 . Pérez-Alba A, Pons-Prades JR, Tamarit-Antequera E, Sánchez-Canel JJ, Cerrillo-García V, et al. Home haemodialysis: a right and a duty. Nefrologia 2014; 34:528-529. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nefrologia+2014%3B+34%3A528-529

14 . Kjellstrand C, Buoncristiani U, Ting G, Traeger J, Piccoli GB, et al. Survival with short-daily hemodialysis: association of time, site, and dose of dialysis. Hemodial Int 2010; 14: 464-70. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hemodial+Int+2010%3B+14%3A+464-70

15 . Lewicki MC, Polkinghorne KR, Kerr PG. DEBATE: Should Dialysis at Home be Mandatory for All Suitable ESRD Patients?: Home-Based Dialysis Therapies are the Second Choice after Transplantation. Semin Dial. 2014 Dec 7. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 25481976.

16 . Cornelis T, Tennankore KK, Goffin E, Rauta V, Honkanen E, et al. An international feasibility study of home haemodialysis in older patients. Nephrol Dial Transplant 2014; 29:2327-33 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nephrol+-Dial+Transplant+2014%3B+29%3A2327-33

17 . Nesrallah GE, Lindsay RM, Cuerden MS, Garg AX, Port F, Austin PC, Moist LM, Pierratos A, Chan CT, Zimmerman D, Lockridge RS, Couchoud C, Chazot C, Ofsthun N, Levin A, Copland M, Courtney M, Steele A, McFarlane PA, Geary DF, Pauly RP, Komenda P, Suri RS: Intensive hemodialysis associates with improved survival compared with conventional hemodialysis. J Am Soc Nephrol 23: 696¿705, 2012

18 . Marshall MR, Hawley CM, Kerr PG, Polkinghorne KR, Marshall RJ, Agar JW, McDonald SP: Home hemodialysis and mortality risk in Australian and New Zealand populations. Am J Kidney Dis 58: 782¿793, 2011 10. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Am+J+Kidney+Dis+58%3A+782%E2%80%93793%2C+2011+10

19 . Johansen KL, Zhang R, Huang Y, Chen SC, Blagg CR, GoldfarbRumyantzev AS, Hoy CD, Lockridge RS Jr, Miller BW, Eggers PW, Kutner NG: Survival and hospitalization among patients using nocturnal and short daily compared to conventional hemodialysis: a USRDS study. Kidney Int 76: 984¿990, 2009 11. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Kidney+Int+76%3A+984%E2%80%93990%2C+2009+11

20 . Bergman A, Fenton SS, Richardson RM, Chan CT: Reduction in cardiovascular related hospitalization with nocturnal home hemodialysis. Clin Nephrol 69: 33¿39, 2008 12.

21 . Pauly RP, Gill JS, Rose CL, Asad RA, Chery A, Pierratos A,ChanCT: Survival among nocturnal home haemodialysis patients compared to kidney transplant recipients. Nephrol Dial Transplant 24: 2915¿2919, 2009 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Nephrol+Dial+Transplant+24%3A+2915%E2%80%932919%2C+2009

22 . Weinhandl ED, Nieman KM, Gilbertson DT, Collins AJ. Hospitalization in daily home hemodialysis and matched thrice-weekly in-center hemodialysis patients. Am J Kidney Dis. 2015; 65(1):98-108. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=2015%3B+65%281%29%3A98-108

23 . Walker RC, Hanson CS, Palmer SC, Howard K, Morton RL, Marshall MR, Tong A. Patient and caregiver perspectives on home hemodialysis: a systematic review. Am J Kidney Dis 2015; 65: 451-63. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Am+J+Kidney+Dis+2015%-3B+65%3A+451-63

24 . Cheung AK, Rocco MV, Yan G, Leypoldt JK, Levin NW, Greene T, Agodoa L, Bailey J, Beck GJ, Clark W, Levey AS, Ornt DB, Schulman G, Schwab S, Teehan B, Eknoyan G. Serum beta-2 microglobulin levels predict mortality in dialysis patients: results of the HEMO study. J Am Soc Nephrol 2006; 17:546-55. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=J+Am+Soc+Nephrol+2006%-3B++17%3A546-55

25 . Maduell F, Moreso F, Pons M, Ramos R, Mora-Macia J, Carreras J, Soler J, Torres F, Campistol JM, Martinez-Castelao A; ESHOL Study Group. High- efficiency postdilution online hemodiafiltration reduces all-cause mortality in hemodialysis patients. J Am Soc Nephrol 2013; 24: 487-97. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=J+Am+Soc+Nephrol+2013%3B+24%3A+487-97