

# Hemodiálisis domiciliaria en España

Alejandro Pérez-Alba<sup>1</sup>, Guillermina Barril-Cuadrado<sup>2</sup>, Inés Castellano-Cerviño<sup>3</sup>,  
Guillermo Martín-Reyes<sup>4</sup>, Cristina Pérez-Melón<sup>5</sup>, Fernanda Slon-Roblero<sup>6</sup>,  
M. Auxiliadora Bajo-Rubio<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Nefrología. Hospital General de Castellón; <sup>2</sup> Servicio de Nefrología. Hospital Universitario La Princesa. Madrid; <sup>3</sup> Servicio de Nefrología. Hospital San Pedro de Alcántara. Cáceres; <sup>4</sup> Servicio de Nefrología. Hospital Regional Universitario de Málaga; <sup>5</sup> Servicio de Nefrología. Complejo Hospitalario de Ourense; <sup>6</sup> Servicio de Nefrología. Hospital de Navarra. Pamplona; <sup>7</sup> Servicio de Nefrología. Hospital Universitario La Paz. Madrid

Nefrología 2015;35(1):1-5

doi:10.3265/Nefrologia.pre2014.Oct.12751

La historia de la hemodiálisis domiciliaria (HDD) es la propia historia de la hemodiálisis (HD). En la década de los años cincuenta y principios de los sesenta se perfecciona el riñón artificial empleado por primera vez con éxito a finales de la Segunda Guerra Mundial por el Dr. Kolff y con el advenimiento de la fístula autóloga descrita por Cimino y Brescia se pueden generar los primeros programas de HD como tratamiento de la enfermedad renal crónica (ERC) en estadio avanzado. Ante la no disponibilidad de estructura hospitalaria suficiente y con la idea de tratar el mayor número de pacientes posible, estos programas llevan la HD al domicilio. Así, la HDD salvó muchas vidas en esta primera época, destacando los programas dirigidos por Shaldon en Londres, Merrill en Boston y Scribner en Seattle. Posteriormente, la HDD continuó creciendo y alcanza su máximo auge a principios de los setenta, donde el 40 % de los pacientes estadounidenses se encontraban en esta modalidad. A partir de esta fecha, asistimos a un descenso progresivo motivado por diferentes factores, entre los que hay que destacar el aumento del número y la morbilidad de los pacientes, el desarrollo de centros periféricos de HD y los cambios en la política de financiación. Además, a finales de los años setenta y principios de los ochenta, se desarrolla la diálisis peritoneal (DP), una nueva modalidad de diálisis que simplifica la técnica y también permite su realización en el domicilio.

La HDD entra en un paulatino declive hasta mediados de la década de los noventa, en que vuelve el interés por ella a partir de las limitaciones observadas para mejorar la morbimortalidad del paciente renal en regímenes convencionales de HD de tres sesiones a la semana. Se comienzan a explorar

nuevas formas de HD más frecuentes y más prolongadas en el tiempo, intentando evitar los períodos largos interdiálisis, y para hacer esto más sostenible desde el punto de vista económico se lleva a casa de los pacientes, quedando la diálisis más frecuente en hospital solo por indicación médica para mejorar algunas comorbilidades.

## DEFINICIÓN. SITUACIÓN ACTUAL

Con el término HDD se engloba la parte del tratamiento renal sustitutivo que hace referencia a depuración extracorpórea realizada por el propio paciente en su domicilio. Existen diferentes regímenes<sup>1</sup>, entre los que destacan:

- Diálisis corta diaria (2,5-3 horas, 5-6 días a la semana).
- Diálisis frecuente nocturna (6-8 horas, 5-6 días a la semana).
- Regímenes convencionales (4 horas, 3 veces a la semana o a días alternos).

Actualmente en España la HDD tiene un desarrollo escaso, alcanzando tan solo el 0,3 % del total de los pacientes en diálisis (aunque la cifra real es desconocida, ya que no existen registros a este respecto). Por el contrario, la prevalencia de la técnica ha sido siempre elevada en Australia y Nueva Zelanda (9,1 % y 19 %, respectivamente, del total de la diálisis), existiendo un aumento progresivo en países del norte de Europa como Dinamarca (5,7 %), Finlandia (5,3 %), Holanda (2,7 %), Suecia (3,4 %) o el Reino Unido (4 %), donde los esfuerzos por su desarrollo están siendo muy importantes. Hay que destacar también Canadá, con una prevalencia del 3,9 %, desde donde emergen gran cantidad de publicaciones científicas, y Estados Unidos (1,3 %), con gran crecimiento desde el año 2002 por cambios en la política de financiación del Medicare<sup>2</sup>. Aunque las cifras globales siguen siendo todavía muy bajas, el crecimiento en los últimos tiempos ha sido muy importante y se espera un mayor desarrollo de la técnica en

**Correspondencia:** M. Auxiliadora Bajo Rubio

Servicio de Nefrología. Hospital Universitario La Paz.

Paseo de la Castellana, 261. 28046. Madrid.

mauxiliadora.bajo@salud.madrid.org

los próximos años, con crecimiento progresivo en incidencia y prevalencia de pacientes<sup>2-4</sup>.

## VENTAJAS DE LA HEMODIÁLISIS DOMICILIARIA

La finalidad de cualquier técnica de sustitución renal es obtener la menor morbi-mortalidad con la mejor calidad de vida posible. La HDD favorece la prescripción de una HD más frecuente, suministrando al paciente una dosis global de diálisis mayor con un coste menor que si esta se realizara en un centro, evitándole además traslados innecesarios y largos tiempos de espera, lo que repercute inevitablemente en su calidad de vida. Diversos estudios han mostrado múltiples efectos beneficiosos relacionados con el aumento de la frecuencia de la HD, destacando los siguientes:

- Mejor control de toxinas urémicas, con mejor tolerancia en las sesiones, eliminando el síndrome de fatiga posdiálisis<sup>5-8</sup>.
- Mejor control de la anemia con menor dosis de estimulantes eritropoyéticos<sup>5,6</sup>.
- Mejor control de alteraciones óseo-minerales asociadas a la ERC con menor dosis de quelantes<sup>7-9</sup>.
- Mejor control de parámetros nutricionales<sup>10-13</sup>.
- Mejor control de la tensión arterial con menor dosis de fármacos hipotensores, facilitando el control del peso seco y mantenimiento de la función renal residual<sup>5,8,14,15</sup>.
- Mejoría en parámetros cardiológicos como reducción de la hipertrofia ventricular izquierda<sup>5,8,14,15</sup>.
- Mejoría en parámetros de calidad de vida<sup>11,16,17</sup>.
- Menor morbi-mortalidad<sup>18-22</sup>.
- Reducción en términos de costos<sup>23-25</sup>.

En definitiva, el aumentar la frecuencia de la HD hace que esta sea más fisiológica; y el llevarla a casa de los pacientes permite que estos puedan adecuar su patología a su propio estilo de vida, evitando desplazamientos. La distancia es un factor facilitador de las técnicas domiciliarias, pero los grandes núcleos urbanos también son subsidiarios de obtener los beneficios clínicos de estas técnicas, y por tanto el grado de urbanización no es un impedimento para llevarla a cabo<sup>26-28</sup>. No hay duda de que las técnicas de diálisis domiciliarias que potencian el autocuidado ofrecen ventajas adicionales a los pacientes. Se ha visto que las dos modalidades existentes, HDD y DP, no son competidoras entre sí, sino todo lo contrario, se potencian y allí donde hay más HDD hay más DP, y viceversa.

La mayoría de los trabajos que avalan las ventajas de la HDD son observacionales y actualmente no existen estudios prospectivos aleatorizados. Por este motivo, el National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases desarrolló el Frequent Hemodialysis Network, que es un estudio de seguimiento de pacientes canadienses y norteamericanos durante 12 meses entre marzo 2006 y mayo 2009, en el que estudiaron dos grupos de pacientes. En el primero, se analizaron

245 pacientes tratados con HD 3 veces/semana en centro (2,5-4 horas, con eKt/V superior a 1) frente a 6 veces/semana en centro (1,5-2,75 horas); y en el segundo, se estudiaron 87 pacientes tratados con HD 3 veces/semana en centro (2,5-4 horas, con eKt/V superior a 1) frente a HD nocturna en domicilio 6 veces/semana (6-8 horas). En la primera rama del estudio, tras 12 meses de tratamiento, se observó una reducción de la masa ventricular izquierda  $16,3 \pm 35,3$  g ( $p < 0,001$ ), mejoría del Physical Health Composite Score de  $3,3 \pm 8,9$  puntos ( $p = 0,004$ ), mejor control de la presión arterial y mejor control de hiperfosfatemia en el grupo de HD diaria, así como la necesidad de más intervenciones sobre el acceso vascular en este grupo. Los autores concluyen que la HD corta diaria es mejor que la HD en régimen convencional<sup>8</sup>. En la segunda rama del estudio, tras 12 meses de tratamiento, los pacientes tratados con HD nocturna en comparación con HD tres veces por semana no mostraron diferencias significativas en los objetivos primarios que incluían muerte y reducción de la masa ventricular izquierda, pero sí en los objetivos secundarios de presión arterial e hiperfosfatemia. En este caso, también fue necesario aumentar las actuaciones sobre el acceso vascular en el grupo de HD nocturna, concluyendo los autores que la HD frecuente nocturna no era superior a la convencional<sup>29</sup>. Sin embargo, al analizar esta segunda rama del estudio, comprobamos que en ella solo se alcanzó el 33 % del poder estadístico, ya que únicamente se aleatorizaron 87 pacientes debido a un reclutamiento dificultoso, pues no resultaba fácil aleatorizar casa nocturna frente a centro (son dos modalidades de diálisis radicalmente diferentes), y de estos solo 78 completaron el estudio, con lo que el poder estadístico era todavía menor. También existió mayor desigualdad en pacientes incidentes en frecuente nocturna y el 25 % en régimen nocturno se realizó menos de 5 sesiones a la semana.

Dados los problemas para realizar estudios aleatorizados, los esfuerzos posteriores se han centrado en comparar grandes cohortes internacionales. En este sentido, es destacable el estudio de Nesrallah<sup>22</sup>, que comparó durante el período 2000 a 2010 pacientes franceses, canadienses y norteamericanos, contrastando datos del IQDR (International Quotidian Registry) que incluía 338 pacientes (tratados 4,8 sesiones/semana, 7,4 horas/sesión) frente a 1388 pacientes del DOPPS (Dialysis Outcomes and Practice Pattern Study) (tratados 3 sesiones/semana, 3,9 horas/sesión), observando una mortalidad del 6,1 % en el primer grupo y del 10,5 % en el segundo (*hazard ratio* 0,55, intervalo de confianza 0,34-0,87). El mismo grupo de trabajo, en esta ocasión liderado por la Dra. Suri<sup>30</sup>, comparó 318 pacientes del IQDR en centro (5,8 sesiones/semana, 15,7 horas/semana) con 575 pacientes del DOPPS en centro (3 sesiones/semana, 11,9 horas/semana). En este caso apareció mayor mortalidad en el grupo de HD diaria. Sin embargo, los propios autores advierten que, a pesar del esfuerzo por eliminar factores de confusión, no se valoraron otros tan determinantes como la función renal residual, la severidad de la comorbilidad o la presión arterial. Además, se perdieron datos relacionados con el acceso vascular (más fístulas proté-

sicas en el grupo de HD diaria) y no se analizó el motivo de paso a régimen intensivo.

## INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA HEMODIÁLISIS DOMICILIARIA

La HDD es una técnica que puede ser utilizada por grupos de edad muy heterogéneos, que irían desde pacientes jóvenes con vida laboral activa, a los que les permitiría una mejor gestión del tiempo, a pacientes añosos con importante comorbilidad, a los que esta técnica les podría permitir permanecer en su domicilio en la fase final de su vida. De esta forma, la liberalización de los criterios médicos mantiene los buenos resultados clínicos de la HDD<sup>31</sup>, profundizando en la mejoría de la calidad de vida del paciente<sup>32</sup>. Con este propósito el grupo americano Medical Education Institute ha desarrollado los criterios de selección MATCH-D<sup>33</sup> para pacientes en HDD, que en su versión de 2013 presenta tres grupos de criterios de selección que permiten catalogar al paciente en tres estatus diferentes de recomendación para la técnica.

Consideramos que en la HDD se han de emplear criterios liberales y objetivos para la selección de pacientes, aportando información a todos los que no tengan contraindicación absoluta e intentando valorar la eliminación de posibles barreras para la realización de la técnica, cuando estas existan. La tabla 1 muestra las contraindicaciones absolutas y relativas que actualmente deben ser tenidas en cuenta a la hora de considerar a un paciente candidato o no para HDD.

En relación con el acceso vascular, este ha de tener las características de fácil consecución de su objetivo, es decir, obtención de flujo suficiente para la HD. Se preferirá la fístula nativa sobre la protésica, y esta sobre el catéter permanente<sup>34</sup>. La presencia de un catéter temporal contraindicará la técnica

hasta la obtención de un acceso definitivo. La imposibilidad para canalizar la fístula nativa no contraindica la técnica, intentando, si no es posible la autopunción, el empleo de técnicas que la faciliten como el uso de la técnica Buttonhole<sup>1</sup>. Si tampoco esto fuera posible, se valorará la colocación de un catéter permanente, aunque en este caso el paciente debe conocer que el empleo de catéter venoso central aumenta los riesgos infecciosos y la morbi-mortalidad asociada<sup>35,36</sup>.

## GRUPO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NEFROLOGÍA DE HEMODIÁLISIS DOMICILIARIA

Consideramos que en España, dada la escasa penetración actual de la HDD, donde los pacientes son pocos por centro y alejados unos de otros, deben realizarse intentos por aunar esfuerzos y experiencias con la finalidad de poder incrementar su uso. El objetivo final del grupo es incrementar el desarrollo de esta técnica en nuestro país, convencidos de que puede aportar grandes beneficios a un grupo determinado de pacientes. Para ello nos planteamos una serie de objetivos a corto y medio plazo que pueden ayudar a conseguir el objetivo final. Estos serían los siguientes:

- Conocer la situación real de la HDD en España mediante la elaboración de un registro de pacientes.
- Conocer las barreras que impiden su desarrollo y promover su utilización.
- Realizar estudios multicéntricos de investigación en el campo de la HDD.
- Elaborar documentación científica de interés sobre la HDD (revisiones, guías, etc.).
- Fomentar el conocimiento y divulgar entre los pacientes y los profesionales sanitarios los beneficios relacionados con su uso, para que la HDD sea una opción terapéutica real.
- Contactar con otras sociedades internacionales que han promovido el desarrollo de esta técnica.

**Tabla 1.** Contraindicaciones para la hemodiálisis domiciliaria

### Contraindicación absoluta

- Paciente sin domicilio o sin disponibilidad de luz/agua
- Paciente con condiciones higiénicas incorrectas (personales, domiciliarias)
- Enfermedades mentales graves (psicosis/demencia) que condicionen imposibilidad para la técnica
- Paciente con convulsiones frecuentes o no controladas
- Paciente pendiente de donación de vivo

### Contraindicación relativa

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| - Déficit sensorial (ceguera, sordera, incapacidad para leer)   | Valorar ayudante                      |
| - Déficit en actividades de manipulación                        | Valorar ayudante                      |
| - Dudosas condiciones higiénicas                                | Valorar reeducación                   |
| - Déficit en características del domicilio (espacio, luz, agua) | Valorar con técnico                   |
| - Abuso de drogas/alcohol                                       | Valorar tras rehabilitación           |
| - Enfermedades mentales (no psicosis, no demencia)              | Valorar ayuda psicológica/psiquiatría |

A este respecto, con fecha del 30 de junio de 2014, la Junta Directiva de la Sociedad Española de Nefrología (S.E.N.) aprobó la creación del grupo de trabajo. Muchos son los retos que se nos plantean por delante y que intentaremos afrontar, pues consideramos que no podemos continuar con una incidencia mínima en la técnica y sin ofrecer esta modalidad de tratamiento a nuestros pacientes. La HDD es una buena técnica de diálisis, con grandes ventajas para la persona, que permite su uso diario con reducción de costos y que está siendo implementada en otros países de nuestro entorno de manera considerable. Aunque en España su penetración actual es escasa, pensamos que este grupo de trabajo puede hacer cambiar el panorama en los próximos años. Desde aquí invitamos a todos los miembros de la S.E.N. interesados en esta técnica a participar en este grupo aportando sus ideas y su experiencia.

### Conflictos de interés

I. Castellano y G. Barril han recibido honorarios por ponencias.

El resto de autores declaran que no tienen conflictos de interés potenciales relacionados con los contenidos de este artículo.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Nesrallah GE, Mustafa RA, MacRae J, Pauly RP, Perkins DN, Gangji A, et al. Canadian Society of Nephrology guidelines for the management of patients with ESRD treated with intensive hemodialysis. *Am J Kidney Dis* 2013;62(1):187-98.
- Collins AJ, Foley RN, Chavers B, Gilbertson D, Herzog C, Ishani A, et al. US Renal Data System 2013 Annual Data Report. *Am J Kidney Dis* 2014;63(1 Suppl):A7.
- Mitra S, Brady M, O'Donoghue D. Resurgence in home haemodialysis: perspectives from UK. *Nephrol Dial Transplant Plus* 2001;4(Suppl 3):iii1-3.
- McGregor MS, Agar JW, Blagg CR. Home haemodialysis-international trends and variation. *Nephrol Dial Transplant* 2006;21:1934-45.
- Culleton BF, Walsh M, Klarenbach SW, Mortis G, Scott-Douglas N, Quinn RR, et al. Effect of frequent nocturnal hemodialysis vs conventional hemodialysis on left ventricular mass and quality of life: a randomized controlled trial. *JAMA* 2007;298(11):1291-9.
- Schwartz DI, Pierratos A, Richardson RM, Fenton SS, Chan CT. Impact of nocturnal home hemodialysis on anemia management in patients with end-stage renal disease. *Clin Nephrol* 2005;63(3):202-8.
- Ayus JC, Achinger SG, Mizani MR, Chertow GM, Furmaga W, Lee S, et al. Phosphorus balance and mineral metabolism with 3 h daily hemodialysis. *Kidney Int* 2007;71(4):336-42.
- Chertow GM, Levin NW, Beck GJ, Depner TA, Eggers PW, Gassman JJ, et al. In-center hemodialysis six times per week versus three times per week. *N Engl J Med* 2010;363(24):2287-300.
- Daugirdas JT, Chertow GM, Larive B, Pierratos A, Greene T, Ayus JC, et al. Effects of frequent hemodialysis on measures of CKD mineral and bone disorder. *J Am Soc Nephrol* 2012;23(4):727-38.
- Pierratos A, Ouwendyk M, Francoeur R, Vas S, Raj DS, Ecclestone AM, et al. Nocturnal hemodialysis: three-year experience [see comments]. *J Am Soc Nephrol* 1998;9(5):859-68.
- McPhatter LL, Lockridge RSJ, Albert J, Anderson H, Craft V, Jennings FM, et al. Nightly home hemodialysis: improvement in nutrition and quality of life. *Adv Ren Replace Ther* 1999;6(4):358-65.
- Galland R, Traeger J, Arkouche W, Cleaud C, Delawari E, Fouque D. Short daily hemodialysis rapidly improves nutritional status in hemodialysis patients. *Kidney Int* 2001;60(4):1555-60.
- Kaysen GA, Greene T, Larive B, Mehta RL, Lindsay RM, Depner TA, et al. The effect of frequent hemodialysis on nutrition and body composition: frequent Hemodialysis Network Trial. *Kidney Int* 2012;82(1):90-9.
- Chan CT, Floras JS, Miller JA, Richardson RM, Pierratos A. Regression of left ventricular hypertrophy after conversion to nocturnal hemodialysis. *Kidney Int* 2002;61[6]:2235-9.
- Fagugli RM, Reboldi G, Quintaliani G, Pasini P, Cio G, Cicconi B, et al. Short daily hemodialysis: blood pressure control and left ventricular mass reduction in hypertensive hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2001;38(2):371-6.
- Heidenheim AP, Muirhead N, Moist L, Lindsay RM. Patient quality of life on quotidian hemodialysis. *Am J Kidney Dis* 2003;42(1 Suppl):36-41.
- Finkelstein FO, Schiller B, Daoui R, Gehr TW, Kraus MA, Lea J, et al. At-home short daily hemodialysis improves the long-term health-related quality of life. *Kidney Int* 2012;82(5):561-9.
- Kjellstrand CM, Buoncristiani U, Ting G, Traeger J, Piccoli GB, Sibai-Galland R, et al. Short daily haemodialysis: survival in 415 patients treated for 1006 patient-years. *Nephrol Dial Transplant* 2008;23:3283-9.
- Pauly RP, Gill JS, Rose CL, Asad RA, Chery A, Pierratos A, et al. Survival among nocturnal home haemodialysis patients compared to kidney transplant recipients. *Nephrol Dial Transplant* 2009;24(9):2915-9.
- Johansen KL, Zhang R, Huang Y, Chen SC, Blagg CR, Goldfarb-Rumyantsev AS, et al. Survival and hospitalization among patients using nocturnal and short daily compared to conventional hemodialysis: a USRDS study. *Kidney Int* 2009;76(9):984-90.
- Kjellstrand C, Buoncristiani U, Ting G, Traeger J, Piccoli GB, Sibai-Galland R, et al. Survival with short-daily hemodialysis: Association of time, site, and dose of dialysis. *Hemodial Int* 2010;14(4):464-70.
- Nesrallah GE, Lindsay RM, Cuerden MS, Garg AX, Port F, Austin PC, et al. Intensive hemodialysis associates with improved survival compared with conventional hemodialysis. *J Am Soc Nephrol* 2012;23:696-705.
- McFarlane PA, Pierratos A, Redelmeier DA. Cost savings of home nocturnal versus conventional in-center hemodialysis. *Kidney Int* 2002;62(6):2216-22.
- McFarlane PA, Bayoumi AM, Pierratos A, Redelmeier DA. The quality of life and cost utility of home nocturnal and conventional in-center hemodialysis. *Kidney Int* 2003;64(3):1004-11.
- Komenda P, Gavaghan M, Garfield S, Poret A, Sood M. An economic assessment model for in-center, conventional home, and more frequent home hemodialysis. *Kidney Int* 2012;81:307-13.
- Agar J, Hawley C, Kerr G. Home hemodialysis in Australia and New Zealand: how and why it has been successful. *Semin Dial* 2011;24:658-63.

27. Karthik K, Christopher T, Simon P. Intensive home haemodialysis: benefits and barriers. *Nat Rev Nephrol* 2012;8(9):515-22.
28. Osterlund K, Mendelssohn D, Clase C, Guyatt G, Nesrallah G. Identification of facilitators and barriers to home dialysis selection by canadian adults with ESRD. *Semin Dial* 2014;27(2):160-72.
29. Rocco MV, Lockridge RS Jr, Beck GJ, Eggers PW, Gassman JJ, Greene T, et al. The effects of frequent nocturnal home hemodialysis: the Frequent Hemodialysis Network Nocturnal Trial. *Kidney Int* 2011;80:1080-91.
30. Suri RS, Lindsay RM, Bieber BA, Pisoni RL, Garg AX, Austin PC, et al. A multinational cohort study of in-center daily hemodialysis and patient survival. *Kidney Int* 2013;83:300-7.
31. Jayanti A, Nikam M, Eba L, Dutton G, Morris J, Mitra S. Technique survival in home haemodialysis: a composite success rate and its risk predictors in a prospective longitudinal cohort from tertiary renal network programme. *Nephrol Dial Transplant* 2013;28:2612-20.
32. Hall YN, Larive B, Painter P, Kaysen GA, Lindsay RM, Nissenson AR, et al. Effects of six versus three times per week hemodialysis on physical performance, health, and functioning: Frequent Hemodialysis Network (FHN) randomized trials. *Clin J Am Soc Nephrol* 2012;7(5):782-94.
33. MATCH.D GROUP. Method to assess treatment choices for home dialysis. Available at: <http://homedialysis.org/match-d>.
34. Rodríguez Hernández JA, González Parra E, Julián Gutiérrez JM, Segarra Medrano A, Almirante B, Martínez MT, et al.; Sociedad Española de Nefrología. Guías de acceso vascular en hemodiálisis. *Nefrologia* 2005;25 Suppl 1:3-97.
35. Ocak G, Halbesma N, le Cessie S, Hoogeveen EK, van Dijk S, Kooman J, et al. Hemodialysis catheters increase mortality as compared to arteriovenous accesses especially in elderly patients. *Nephrol Dial Transplant* 2011;26(8):2611-7.
36. Feldman HI, Koblin S, Wasserstein A. Hemodialysis vascular access morbidity. *J Am Soc Nephrol* 1996;7:523-35.