

**Canulación temprana de fístulas arteriovenosas nativas en hemodiálisis.  
Serie de casos y revisión de la literatura**  
*Early cannulation of native arteriovenous fistulas in hemodialysis.  
Case reports and literature review*

✉ Ignacio Villanueva Bendek<sup>1</sup>, ✉ Mauricio Ruiz Martínez<sup>1</sup>, ✉ María Vélez-Verbel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad Renal Davita, Bogotá D.C., Colombia.

<sup>2</sup>Universidad Libre, Seccional Barranquilla, Colombia.

**Resumen**

La fístula arteriovenosa nativa (FAVn) constituye el acceso ideal en los pacientes de hemodiálisis, sin embargo, necesita un periodo de maduración desde su construcción quirúrgica; en este periodo, que suele tardar más de 8 semanas, se expone a los pacientes a un tiempo mayor con catéteres. El presente artículo describe cuatro casos de canulación temprana (<3 semanas) que se llevaron a cabo con base en la experticia del personal de enfermería y algunos criterios ecográficos.

**Palabras clave:** acceso vascular, fístula arteriovenosa, maduración, canulación, insuficiencia renal crónica, ultrasonido.

doi:<http://dx.doi.org/10.22265/acnef.7.1.331>

**Abstract**

The native arteriovenous fistula (nAVF) is the ideal access in patients in hemodialysis, however, traditionally requires a period of maturation from its surgical construction that usually takes more than 8 weeks, exposing patients to a longer time with catheters; In this article, we describe 4 cases of early cannulation (<3 weeks) based on nursing staff expertise and ultrasound criteria.

**Keywords:** Vascular access, arteriovenous fistula, maturation, cannulation, renal insufficiency, ultrasound.

doi:<http://dx.doi.org/10.22265/acnef.7.1.331>



**Citación:** Villanueva Bendek I, Ruiz Martínez M, Vélez-Verbel M. Canulación temprana de fístulas arteriovenosas nativas en hemodiálisis. Serie de casos y revisión de la literatura. Rev. Colomb. Nefrol. 2020;7(1):135-142. <https://doi.org/10.22265/acnef.7.1.331>

**Correspondencia:** Ignacio Villanueva Bendek: [Ignacio.villanuevabendek@davita.com](mailto:Ignacio.villanuevabendek@davita.com)

**Recibido:** 28.12.20 • **Aceptado:** 18.04.20

## Introducción

Los pacientes con enfermedad renal crónica terminal en hemodiálisis requieren un acceso vascular adecuado que garantice un óptimo flujo sanguíneo y permita obtener una adecuada diálisis; la fístula arteriovenosa nativa (FAVn) es considerada el acceso ideal en este grupo de pacientes debido a su alta tasa de sobrevida y menor riesgo de complicaciones en comparación con otros tipos de accesos como los injertos y catéteres<sup>1</sup>. El uso de las FAVn también es un indicador para la medición del rendimiento y la mejoría de la calidad en los centros de diálisis<sup>2</sup>.

A pesar de que existen guías que recomiendan el uso de FAVn<sup>3,4</sup>, un porcentaje muy importante de pacientes tiene un catéter como acceso vascular. Una de las múltiples razones de esta situación es el inicio tardío de la canulación de la FAVn, pues a nivel mundial se han encontrado diferencias importantes en el inicio de la primera canulación: en Japón el tiempo medio es de 10 días; en Europa y Nueva Zelanda, 46 días, y en Estados Unidos 82 días<sup>5</sup>. En Colombia y Latinoamérica se desconoce esta estadística.

Aunque la FAVn es el acceso ideal, el tiempo óptimo para iniciar su canulación después de construida es relativamente largo y varía en los diferentes centros de diálisis: desde la semana 6 hasta la semana 10 o 12, dependiendo, entre muchos factores, de la experticia del personal de enfermería y de otros aspectos que han demostrado que un 20-40% fracasan en madurar<sup>2,6-9</sup>, con lo cual se expone a los pacientes de hemodiálisis a un tiempo de permanencia mayor al catéter; lo anterior implica mayores riesgos de morbilidad asociada<sup>2</sup>. Por lo tanto, para que una FAVn esté adecuada para iniciar su canulación, lo que se conoce en términos de centros de diálisis como “maduración”, debe tener unas características físicas que permitan una punción continua y segura que garantice una adecuada diálisis<sup>10,11</sup>.

El examen físico por palpación y visualización es el estándar de oro usado en la mayoría de las unidades renales del mundo, sobre todo en Colombia, para determinar cuándo una FAVn puede ser canulada para iniciar hemodiálisis; no obstante, el examen físico por un canulador experimentado predice maduración

clínica (habilidad para usar la FAVn para hemodiálisis) correctamente en un 70-80%<sup>12</sup>, sin embargo esta predicción puede variar entre el personal de enfermería en los diferentes centros dependiendo de su experticia. Por lo tanto, la evaluación oportuna y precisa de la maduración de este tipo de accesos es esencial para minimizar el tiempo prolongado y el uso del catéter en las unidades renales.

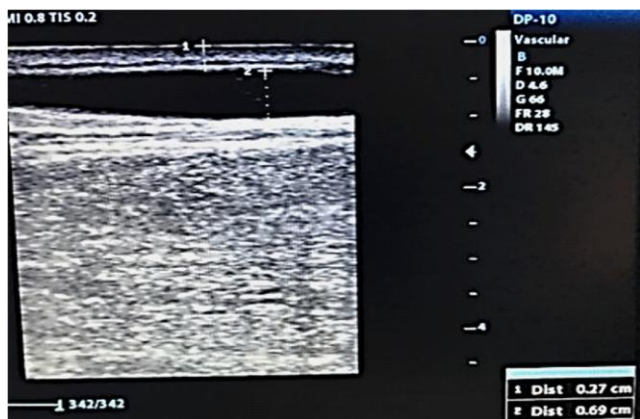
En los últimos años, ayudas imagenológicas como el ultrasonido se han convertido en un excelente medio diagnóstico para evaluar la FAVn y para facilitar su canulación; además son procedimientos no invasivos, de fácil acceso y económicos. Una evaluación posoperatoria por ultrasonido puede proveer mediciones objetivas para predecir el uso temprano de la FAVn, e incluso para guiar intervenciones tempranas y evaluar las que se retrasan en su maduración<sup>12,13</sup>.

Desde hace varios años, algunos criterios basados en el uso del ultrasonido han sido propuestos para valorar la maduración de la FAVn; entre estos se encuentran los del National Kidney Foundation / Diseases Outcomes Quality Initiative. Los más usados a nivel mundial son los conocidos como la regla de los seis, los cuales indican que una fístula está madura cuando tiene un diámetro de la vena >6 mm, una profundidad desde la piel del acceso máxima de 6 mm, un tiempo de construcción >6 semanas y un flujo sanguíneo del acceso vascular >600 mL/min<sup>3</sup>. Otros criterios usados son los de la Universidad de Alabama en Birmingham, que requieren un diámetro >4 mm (Figura 1) y un flujo sanguíneo >500 mL/min<sup>14,15</sup>.

Con la idea de disminuir la tasa de catéteres e incentivar el uso temprano de la fístula nativa con la ayuda de la ecografía, se presenta una serie de casos de canulación temprana de la FAVn utilizando criterios ecográficos y la experiencia del personal de enfermería.

## Materiales y métodos

Para evaluar el diámetro interno y la profundidad de la fístula desde la piel, en los casos reportados se usó un ecógrafo portátil marca Mindray DP 10 (Figura 2)



**Figura 1.** Imagen ecográfica de una fístula arteriovenosa nativa con distancia de la piel de 0,27 cm y diámetro de vena de 0,60 cm. Fuente. Documento obtenido durante la realización del estudio.



**DP-10**  
Sistema de Ultrasonido

**Figura 2.** Ultrasonido portátil marca Mindray DP 10 usado para la toma de ecografías. Fuente. Documento obtenido durante la realización del estudio.

con transductor lineal. Dado que no se disponía de dúplex, no se midió el flujo sanguíneo.

La canulación de las FAVn la realizó personal de enfermería experto (conocido como canulador máster), con alta experiencia y certificado para estos procedimientos; en las tres primeras canulaciones se usaron agujas No. 17 French (la de menor calibre disponible) y No 15 en la cuarta.

A los pacientes se les explicó el procedimiento, junto con los pros y contra.

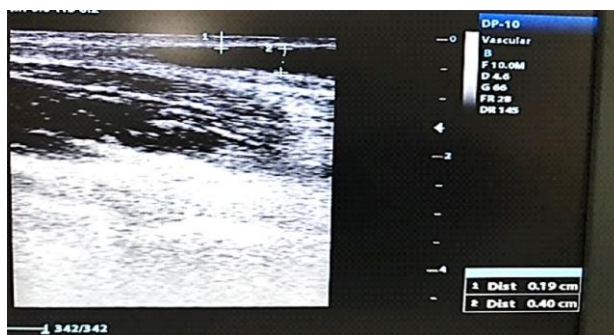
## Presentación de los casos

Se presentan los casos de 4 pacientes que recibían hemodiálisis a través de catéter permanente y

que llevaban entre 2 y 3 semanas de construcción de las FAVn.

### Caso 1

Paciente masculino de 55 años con fístula arteriovenosa humero cefálica (FAVHC) de 22 días de construida (fecha construcción: 01-12-2017, fecha canulación: 23-12-2017, diámetro interno: 0,4 cm por ultrasonido), en quien se evidenció disfunción del catéter por inadecuado flujo a través de este, el cual no se pudo mejorar con adecuada heparinización y lavado de las luces (Figura 3)



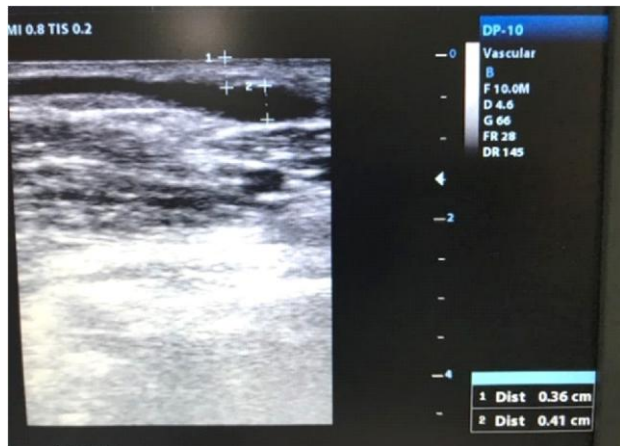
**Figura 3.** Ecografía de fístula arteriovenosa nativa. Paciente 1. Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

### Caso 2

Paciente masculino de 48 años con FAVn de 24 días de construida (fecha construcción: 29-12-2017, fecha canulación: 22-01-2017, diámetro trayecto venoso: 0,41 cm), quien presentó salida accidental del retenedor del catéter en más del 80% de su longitud, por lo que se decidió retirar. Se trató de evitar el implante de nuevo catéter, por lo que se usó ultrasonido para verificar diámetro mayor del trayecto venoso y decidir si se podía canular la fístula (Figura 4).

### Caso 3

Paciente masculino de 56 Años con fístula radio cefálica en miembro superior izquierdo de 15 días de construida (fecha de construcción: 05-10-2018, fecha canulación: 20-10-2018). Al día 15 de su construcción,



**Figura 4.** Ecografía de fístula arteriovenosa nativa. Paciente 2. Fuente: Documento obtenido durante la realización del estudio.

la FAVn tenía una profundidad 0,36 cm y un diámetro trayecto venoso de 0.44cm, por lo que se procedió a su canulación (**Figura 5**).

#### Caso 4

Paciente masculino de 54 años con FAVHC de 16 días de construida (fecha construcción: 08-10-2018, fecha canulación: 24-10-2018, diámetro trayecto venoso: 0.69 cm) (**Figura 6**).

#### Resultados y discusión

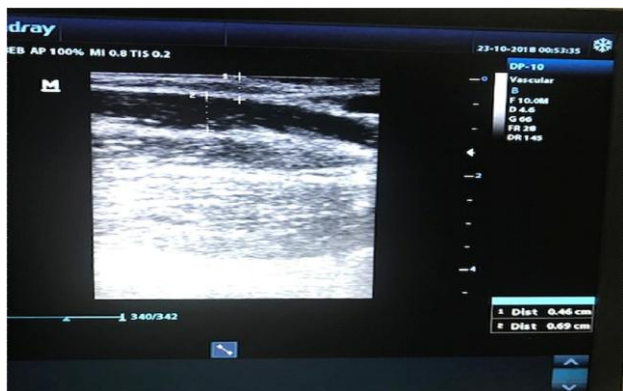
Se presentan 4 casos de pacientes masculinos que no sufrían de diabetes, quienes fueron canulados con aguja 17 French en sus tres primeras sesiones de hemodiálisis sin presentar infiltración ni hematomas y con aguja 15 French en la cuarta sesión; el flujo de bomba aumentó de 250 a 300 mL/minuto.

En los dos primeros casos las canulaciones de las FAVn fueron a los 22 y 24 días de construidas por disfunción del catéter, mientras que en los otros dos casos la canulación fue temprana y se realizó a



**Figura 5.** Fístula radio cefálica canalizada. Fuente. Documento obtenido durante la realización del estudio.





**Figura 6.** Ecografía de fístula arteriovenosa nativa. Paciente 4. Fuente. Documento obtenido durante la realización del estudio.

los 16 días de construcción por iniciativa y común acuerdo del personal de enfermería (Tabla 1).

Si bien es cierto que las guías de práctica clínica de hemodiálisis recomiendan una tasa menor del

10% al día 90, a nivel mundial hay cifras que estiman que el 81% de los pacientes comienzan hemodiálisis a través de un catéter<sup>1</sup>.

En la práctica clínica en los centros de diálisis, sobre todo en el hemisferio occidental, se vienen usando las recomendaciones de las Guías K-DOQI<sup>3</sup>, las cuales sugieren que se debe esperar mínimo 4 a 6 semanas para la primera canulación, pero en la práctica clínica este tiempo se extiende hasta las 8-10 semanas según la opinión de expertos; de esta forma se prolonga la dependencia del paciente hacia el catéter con los riesgos inherentes que esto implica<sup>16</sup>.

Una fístula arteriovenosa está clínicamente madura cuando es canulable con dos agujas de gran calibre, cuando proporciona un flujo sanguíneo suficiente para una adecuada diálisis y cuando se ha escogido un tiempo arbitrario por seguridad para iniciar canulación después de 8 semanas<sup>12</sup>.

**Tabla 1.** Características de los pacientes y de la canulación durante las 3 primeras sesiones de hemodialisis.

| Paciente | Edad (Años) | Sexo | Tipo de fístula                  | Fecha de construcción | Fecha de primera canulación | Días de construida | Aguja utilizada en las 3 sesiones iniciales | Flujo de bomba en las 3 sesiones iniciales | Complicaciones |
|----------|-------------|------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------|---|--|----------------|
| 1        | 55          | Masc | Fístula humero cefálica          | 01-12-2017            | 23-12-2018                  | 22                 | 15 Fr                                       | 250 mL/min                                 | Ninguna        |
| 2        | 48          | Masc | Fístula humero cefálica          | 29-12-2017            | 22-01-2018                  | 23                 | 15 Fr                                       | 250 mL/min                                 | Ninguna        |
| 3        | 56          | Masc | Fístula radio cefálica izquierda | 05-10-2018            | 20-10-2018                  | 15                 | 15 Fr                                       | 250 mL/min                                 | Ninguna        |
| 4        | 54          | Masc | Fístula humero cefálica derecha  | 08-10-2018            | 24-10-2018                  | 16                 | 15 Fr                                       | 250 mL/min                                 | Ninguna        |

Masc: masculino

Fr: French

Fuente. Elaboración propia.

La maduración de la fístula es un proceso complejo de remodelación vascular que requiere dilatación de los vasos y un marcado aumento en la tasas de flujo sanguíneo en la arteria de alimentación y en la vena de drenaje con los respectivos cambios estructurales en las paredes de los vasos<sup>17</sup>. Sin embargo, hay estudios que demuestran que no hay diferencia en la proporción de fallo de las FAVn cuando son canulables entre los días 14 y 28 versus la canulación entre los días 43 y 84 posteriores a su construcción, siempre y cuando clínica y radiológicamente estén maduras<sup>18</sup>.

De igual forma, existen diferentes pautas radiológicas para iniciar la canulación cuando el diámetro del trayecto venoso es mayor a 4, 5 o 6 mm; sin embargo, se ha evidenciado que con un diámetro >4 mm ya es factible la canulación de la vena usando una aguja de 17 French después de 14 días de construida. En este sentido, el flujo sanguíneo, el diámetro y la profundidad de la FAVn predicen la maduración clínica<sup>19</sup>.

La canulación de una fístula entre los días 14 y 28 días es factible y ayuda a evitar el implante de un nuevo catéter; esta decisión se debe basar en una adecuada valoración clínica por parte del personal de enfermería, nefrología y cirugía vascular, además se sugiere que se complemente con ayuda ecográfica, que incluye la medición del diámetro de la fístula y, si se tiene doppler, la medición del flujo sanguíneo, con lo cual se logran altos índices de conversión del catéter a FAVn<sup>19</sup>.

Contrariamente, la canulación temprana de las FAVn antes de los 14 días de construida se ha asociado con mayor incremento de fracaso primario de la fístula a largo plazo, lo que impacta de forma negativa la supervivencia de las FAVn<sup>18</sup>.

La canulación temprana (antes de tres o cuatro semanas, después de su construcción), no está exenta de riesgos tales como infiltración, trombosis y pérdida de acceso, no solo constituirá una pérdida de tiempo e inversión en la construcción de acceso, especialmente en países donde los recursos para la salud son limitados como el nuestro, además que podría afectar negativamente la percepción del pa-

ciente con respecto a un nuevo procedimiento de reconstrucción<sup>20</sup>.

A pesar de estos riesgos, el beneficio de la canulación temprana es una disminución cantidad de tiempo con un catéter, lo que significa menos tiempo que un paciente está expuesto al riesgo de infecciones asociadas y un menor riesgo de trombosis del acceso venoso al retirar el catéter<sup>20</sup>. Teniendo en cuenta las diferentes práctica en diferentes países como Japón, donde los FAVn se canulan 10 días después de la construcción<sup>21</sup>, a principios del 2020 publicamos y sugerimos una clasificación según el tiempo de la canulación de FAVn después de la construcción la cual se describe en la tabla 2<sup>22</sup>.

**Tabla 2.** Tiempo de clasificación de la fístulaAVn según la primera canulación.

- Canulación prematura antes de 14 días (2 semanas)
- Canulación temprana Entre 15 y 28 días (2 y 4 semanas)
- Canulación tardía después de 28 días (después de 4 semanas)

Esta clasificación se basa exclusivamente en el tiempo de canulación de las Fístulas Arteriovenosas nativas y podría usarse como base para llevar a cabo diferentes estudios comparativos y prospectivos para evaluar la seguridad de la canulación según el tiempo. De igual forma, se requieren áreas principales de investigación para la identificación de factores predictivos clínicamente útiles para poder garantizar una canulación exitosa de la fístula, al igual que para comprender la fisiopatología de su maduración.

El principio *Primum non nocere*, atribuido a Hipócrates<sup>23</sup> y entendido en español como “lo primero es no hacer daño”, ha sido ampliamente aceptado para guiar la atención de pacientes en la práctica médica y debe ser tenido en cuenta en todos los aspectos de práctica médica; por lo tanto, en toda intervención médica deben sopesarse los riesgos versus los beneficios que implica. En este sentido, el acceso vascular ha sido acertadamente referido como la línea

de vida del paciente de diálisis, y cualquier intervención para crear una FAVn o empezar su canulación conduce a beneficios, pero existen riesgos por su creación y uso. El conocimiento y la experiencia en la canulación por parte del personal de las unidades renales más el uso de herramientas imagenológicas como la ultrasonografía mejora el éxito del procedimiento y la supervivencia de la fistulas nativas a largo plazo y de los pacientes en sí.

## Conclusión

El fin de esta serie de casos no es promulgar el criterio indiscriminado de la canulación temprana, sobre todo entre las semanas 2 y 4 de construida la fístula, ni poner en riesgo la viabilidad de la FAVn; sin embargo, se puede concluir que, a pesar de las limitaciones de la muestra por el pequeño número pacientes y con base en los diferentes estudios publicados, con un adecuado criterio clínico del personal de enfermería teniendo en cuenta un apropiado thrill y/o dilatación venosa superficial y con la ayuda de criterios ecográficos (diámetro >4 mm) es posible predecir la maduración de una FAVn para iniciar su canulación temprana de forma exitosa y evitar un implante de catéter o la prolongación del uso del mismo.

## Agradecimientos

Al personal de enfermería de la Unidad renal Davita Autopista y a la Dra. Andrea Daza, medico apoyo Unidad Renal Davita Autopista.

## Conflicto de intereses

Ninguno declarado por los autores.

## Responsabilidades éticas

### Protección de personas y animales

Los autores declaran que para esta investigación no se realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

### Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Financiación

Ninguna declarada por los autores.

## Contribución de los autores

Ignacio Villanueva y Mauricio Ruiz M: Atención de casos, revisión de literatura y redacción de artículo.

María de los Ángeles Vélez: redacción de artículo.

## Referencias

1. Ibeas J, Roca-Tey R, Vallespín J, Moreno T, Moñux G, Martí-Monrós A, et al. Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. *Nefrología* [Internet]. 2017;37(November): 1-191. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2017.11.004>
2. Ravani P, Palmer SC, Oliver MJ, Quinn RR, MacRae JM, Tai DJ, et al. Associations between hemodialysis access type and clinical outcomes: A systematic review. *J Am Soc Nephrol*. 2013;24(3):465-73.
3. Group VA 2006 W. Clinical Practice Guidelines for Vascular Access. *Am J Kidney Dis*. 2007;48(3):237-49.
4. Chan CT, Blankestijn PJ, Dember LM, Gallieni M, Harris DCH, Lok CE, et al. Dialysis initiation, modality choice, access, and prescription: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. *Kidney Int*. 2019;96(1):37-47.
5. Pisoni RL, Zepel L, Fluck R, Lok CE, Kawanishi H, Süleymanlar G, et al. International Differences in the Location and Use of Arteriovenous Accesses Created for Hemodialysis: Results From the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2018;71(4):469-78. Available from: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2017.09.012>
6. Ward F, Faratro R, McQuillan RF. Ultrasound-Guided Cannulation of the Hemodialysis Arteriovenous Access. *Semin Dial*. 2017;30(4):319-25.
7. Patel RA, Stern AS, Brown M, Bhatti S. Bedside Ultrasonography for Arteriovenous Fistula Cannulation. *Semin Dial*. 2015;28(4):433-4.
8. Xue JL, Dahl D, Ebben JP, Collins AJ. The Association of Initial Hemodialysis Access Type with Mortality Outcomes in Elderly Medicare ESRD Patients. *Am J Kidney Dis*. 2003;42(5):1013-9.
9. Asif A, Roy-Chaudhury P, Beathard GA. Early arteriovenous fistula failure: a logical proposal for when and how to intervene. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2006;1(2):332-9.
10. Beathard GA, Arnold P, Jackson J, Litchfield T. Aggressive treatment of early fistula failure. *Kidney Int*. 2003;64(4):1487-94.
11. Kumbar L. Complications of Arteriovenous Fistulae: Beyond Venous Stenosis. *Adv Chronic Kidney Dis* [Internet]. 2012;19(3):195-201. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ackd.2012.04.001>
12. Lee T, Barker J, Allon M. Needle Infiltration of Arteriovenous Fistulae in Hemodialysis: Risk Factors and Consequences. *Am J Kidney Dis*. 2006;47(6):1020-6.
13. Villanueva Bendek I, Ruiz M, Vega L. Uso de ultrasonido en fístulas arteriovenosas de difícil canulación en hemodiálisis. *Rev Colomb Nefrol*. 2019;6(1):48.
14. Robbin ML, Greene T, Cheung AK, Allon M, Berceci SA, Kaufman JS, et al. Arteriovenous Fistula Development in the First 6 Weeks after Creation. *Radiology*. 2016;279(2).
15. Robbin ML, Chamberlain NE, Lockhart ME, Gallichio MH, Young CJ, Deierhoi MH, et al. Hemodialysis arteriovenous fistula maturity: US evaluation. *Radiology*. 2002;225(1): 59-64.
16. Lok CE, Foley R. Vascular access morbidity and mortality: Trends of the last decade. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2013; 8(7):1213-9.
17. Brahmabhatt A, Remuzzi A, Franzoni M, Misra S. The molecular mechanisms of hemodialysis vascular access failure. *Kidney Int*. 2016;89(2):303-16.
18. Saran R, Dykstra DM, Pisoni RL, Akiba T, Akizawa T, Canaud B, et al. Timing of first cannulation and vascular access failure in haemodialysis: An analysis of practice patterns at dialysis facilities in the DOPPS. *Nephrol Dial Transplant*. 2004;19(9): 2334-40.
19. Robbin ML, Greene T, Allon M, Dember LM, Imrey PB, Cheung AK, et al. Prediction of arteriovenous fistula clinical maturation from postoperative ultrasound measurements: Findings from the Hemodialysis Fistula Maturation Study. *J Am Soc Nephrol*. 2018;29(11):2735-44.
20. Xi W, Harwood L, Diamant MJ, Brown JB, Gallo K, Sontrop JM, et al. Patient attitudes towards the arteriovenous fistula: a qualitative study on vascular access decision making. *Nephrol Dial Transplant*. 2011;26(10):3302-8.
21. Kukita K, Ohira S, Amano I, Naito H, Azuma N, Ikeda K, et al. 2011 update Japanese Society for Dialysis Therapy Guidelines of Vascular Access Construction and Repair for Chronic Hemodialysis. *Ther Apher Dial*. 2015;19(S1):1-39.
22. Bendek IV. Early vs late canulation of arteriovenous fistula of hemodialysis - two concepts or trend: east vs west. *Urol Nephrol Open Access J*. 2020;8(1):6-8.
23. Smith CM. Origin and uses of primum non nocere-above all, do no harm! *J Clin Pharmacol*. 2005;45(4):371-7.