

Comparación de adecuación de diálisis y recirculación de urea en pacientes con catéteres de punta simétrica y punta escalonada, en hemodiálisis crónica

Annel Ortiz Vilorio ¹ , Maria Inés Gil Arredondo ¹, Pedro Trinidad Ramos ²

1. Servicio de Nefrología, Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda" Centro Médico Nacional Siglo XXI, Ciudad de México.

Resumen

Introducción: En México alrededor de 120,000 pacientes con insuficiencia renal crónica requieren terapia sustitutiva mediante HD. Los angioaccesos para HD pueden ser temporales, semipermanentes y definitivos. Los catéteres semipermanentes tienen una mayor sobrevida, mayor flujo sanguíneo extracorpóreo y menor recirculación sanguínea. Existen diferentes diseños en la terminación de los catéteres (punta simétrica y punta escalonada) asociados con porcentaje de recirculación y con la adecuación de diálisis. El objetivo de este estudio fue comparar la adecuación de hemodiálisis en catéteres con punta simétrica recubierta de heparina y plata contra punta escalonada, en pacientes en hemodiálisis crónica con angioaccesos previos.

Métodos: Se aleatorizaron los pacientes en dos grupos, definidos como grupo uno a los cuales se les colocó el catéter con punta simétrica recubierto de heparina y plata y grupo dos a los pacientes con catéter con punta escalonada, considerando la presencia o ausencia de secuela estenótica. En el seguimiento evaluó la dosis de diálisis (a través de Kt/V, porcentaje de reducción de urea y recirculación sanguínea). Los resultados se evaluaron a través de X², t student y/o U Mann Whitney con el paquete estadístico SPSS versión 21.

Resultados: En el período de abril a junio de 2017 se incluyeron a 38 pacientes, hasta el momento han concluido el periodo de seguimiento 28 pacientes 15 del grupo 1 y 13 del grupo 2. El KT/V reportado fue de 1.14 para el grupo 1 y 1.28 para el grupo 2, así como el porcentaje de reducción de urea de 61 y 63 para los grupos 1 y 2 respectivamente ($P=0.25$). El porcentaje de recirculación reportado en 2.97 para el grupo 1 y 1.96 para el grupo 2 ($P=0.34$).

Conclusión: En el presente estudio no existen diferencias en la dosis de diálisis y el porcentaje de recirculación de urea en catéteres de punta simétrica y punta escalonada, por lo que un estudio de costo beneficio es imperativo.

Palabras clave:

DeCS: Diálisis renal, Fallo renal crónico, Catéteres, Nitrógeno de la Urea Sanguínea.

Recibido: Noviembre 15, 2022


Aceptado: Enero 27, 2023

Publicado: Febrero 28, 2023

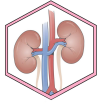
Editor: Dr. Franklin Mora Bravo.

Como citar:

Ortiz A, Gil M, Trinidad P. Comparación de adecuación de diálisis y recirculación de urea en pacientes con catéteres de punta simétrica y punta escalonada, en hemodiálisis crónica. REV SEN 2023;11(1):65-72. DOI: <http://doi.org/10.56867/49>

 Copyright Ortiz A, et al. This article is distributed under the [Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0 Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), which allows the use and redistribution citing the source and the original author for non-commercial purposes.

* Autor de correspondencia



Comparison of the adequacy of dialysis and urea recirculation in patients with symmetrical tip and stepped tip catheters on chronic hemodialysis.

Abstract

Introduction: In Mexico, around 120,000 patients with chronic renal failure require HD replacement therapy. Angio access to HD can be temporary, semi-permanent, and permanent. Semi-permanent catheters have more remarkable survival, greater extracorporeal blood flow, and less recirculation. Different designs in the termination of the catheters (symmetrical tip and stepped tip) are associated with the percentage of recirculation and the adequacy of dialysis. The objective of this study was to compare the adequacy of hemodialysis in catheters with a symmetrical tip coated with heparin and silver against a stepped tip in patients on chronic hemodialysis with previous angioaccess.

Methods: Patients were randomized into two groups, defined as group one, in which the heparin-silver-coated catheter with a symmetrical tip was placed, and group two, patients with a stepped-tip catheter, considering the presence or absence of stenotic sequelae. During the follow-up, the dialysis dose was evaluated (through Kt/V, percentage reduction of urea, and blood recirculation). The results were evaluated through X², t student, and U Mann Whitney with the statistical package SPSS version 21.

Results: In the period from April to June 2017, 38 patients were included. So far, 28 patients have completed the follow-up period, 15 from group 1 and 13 from group 2. The reported KT/V was 1.14 for group 1. and 1.28 for group 2, as well as the urea reduction percentage of 61 and 63 for groups 1 and 2, respectively ($P=0.25$). The percentage of recirculation reported in 2.97 for group 1 and 1.96 for group 2 ($P=0.34$).

Conclusion: In the present study, there are no differences in the dialysis dose and the percentage of urea recirculation in catheters with symmetrical tips and stepped tips, so a cost-benefit study is imperative.

Keywords:

MESH: Renal Dialysis; Renal Insufficiency, Chronic; Catheters; Blood Urea Nitrogen.

La fistula arteriovenosa sigue siendo el angioacceso de elección en hemodiálisis por su baja incidencia de complicaciones y elevada supervivencia, sin embargo las condiciones comórbidas del paciente (vascular periférica, insuficiencia cardíaca y la diabetes) no siempre son las adecuadas para la construcción de una fistula, por lo que la demanda de catéteres de hemodiálisis a incrementado con un reporte de Estados Unidos de entre el 13 al 25% [1]. Una alternativa a la fistula arteriovenosa nativa es el injerto o prótesis arteriovenosa habitualmente construido con material de politetrafluoroetileno (PTFE) [2].

Una alta incidencia de complicaciones han sido reportadas por el uso de catéteres vasculares, las mas frecuentes, infección y trombosis lo que indica la necesidad de mejora en el diseño de catéteres. Actualmente existe una amplia variedad de cateters disponibles. En relación a la trombosis la utilización de poliuretano o Carbotano (un copolímero de policarbonato / poliuretano) en lugar

de silicona, ah disminuido la incidencia de esta, ya que el catéter de poliuretano permite una mejor resistencia del catéter y la suavidad, además de un diámetro interno mayor. También se ha reportado mayor numero de casos de infección en catéteres de base silicona [3], y el carbonato se a reportado ser resistente a productos químicos (por ejemplo, yodo, peróxido, o alcoholes), lo que aumenta la longevidad del catéter [3]. Además se ha añadido el uso de recubrimientos antimicrobianos o revestimiento de superficies antitrombogénicas (recubrimiento con antibióticos o de iones de plata, usando una pomada antibiótica en el sitio de salida y/o de bloqueo antimicrobiano) para disminuir la tasa de infecciones y prevenir la trombosis [4].

Diferentes estudios realizados en México, discrepantes con el estudio DOPPS, señalan que una proporción cercana al 50% de enfermos no dispone de un AV permanente y comienza el programa de HD por un catéter venoso central (CVC).



La disfunción y/o trombosis del AV ocasionan el mayor consumo de recursos en la población con enfermedad renal crónica (ERC) debido a que el elevado empleo de CVC al inicio de la HD condicionan las posibilidades de accesos vasculares futuros con altos porcentajes de fracasos iniciales tras la creación de FAVI, en especial radio cefálica y deficiencias en la detección de las disfunciones de AV prevenibles en la población prevalente.

Los catéteres temporales están recomendados únicamente por 4 semanas según las guías DOQI, sin embargo hay pacientes en nuestra población de atención en los cuales este intervalo de tiempo se prolonga [5]. Muchos de ellos además tienen comorbilidades que dificultan la colocación de un angioacceso semipermanente o historial previo de acceso venoso central y secuelas de los mismos, como la estenosis venosa que imposibilita la colocación de un catéter y la adecuada funcionalidad del mismo dada la alta tasa de recirculación, incluso algunos de ellos ameritan terapia endovascular por el grado de estenosis, la cual esta recomendada cuando el porcentaje de estenosis supera el 60% de calibre del vaso sanguíneo [6].

El flujo sanguíneo es un parámetro que determina la calidad de la diálisis, siendo necesario un flujo mayor a 350 ml / min para alcanzar la hemodiálisis adecuada, en relación a la mejora de este parámetro se ha modificado la punta después de optimizar la luz del catéter [3, 7].

Recientemente se han creado modelos que modifican el tipo de punta del catéter, con punta simétrica y punta escalonada, reportándose una menor tasa de recirculación en la punta simétrica, ya que incrementa el contacto de ambas puntas con la pared vascular y esto a su vez también mejora los flujos sanguíneos [8].

Mingxu Li et al. [9], comparó los accesos vasculares disponibles en el mercado, de punta simétrica, punta escalonada y FAVI con un seguimiento de 4 años de 148 pacientes, los cuales se aleatorizaron con la finalidad de comparar los accesos entre sí, encontrando que el catéter punta simétrica maneja flujos sanguíneos más elevados, mejor dosis de diálisis a diferencia del catéter de punta escalonada, de igual forma en los eventos tromboticos el porcentaje de pacientes con punta simétrica fue de 30.6% comparado con el catéter de punta escalonada en donde el porcentaje se aumenta a 46.5% y disminuye a un 5.4% en pacientes con FAVI. Esto lo hace a través de cómo es diseñado el catéter, el corte de las puntas simétricas se lleva a cabo a través de un láser que reduce la posibilidad de coagulación y por ende la disfunción del mismo.

En un estudio aleatorizado de 239 pacientes con catéter de punta simétrica, la sobrevida a los 2 meses del catéter fue de 90.6% y de 68.8% para un catéter Hemostar de punta escalonada; en cuanto a flujo sanguíneo fue mejor el de punta simétrica al igual que en cuanto a eventos tromboticos dando la misma explicación el corte con láser de la punta, en ambos se utilizaron trombolíticos como la fue la uroquinasa y el factor activador de plasminógeno con éxito, el Hemostar ameritó mayor uso de trombolítico que el de punta simétrica. La necesidad de cambio del catéter por cualquier causa fue mayor en el Hemostar con un 76.4% comparado con el de punta simétrica únicamente 71.3% a un seguimiento de 24 meses [10].

En el seguimiento de un catéter a parte de las características mencionadas debe evaluarse la funcionalidad del mismo a través del flujo sanguíneo el cual debe estar arriba de 350ml/min, con presión arterial mayor a -250 mmHg, presión venosa arriba de 250, todos los valores por debajo de esto nos hablan de disfunción [4].

Las ranuras o los huecos laterales también juegan un papel importante en la función del catéter, el catéter de punta simétrica posee unas ranuras que son creadas con láser que evitan los bordes ásperos de la punta que facilitan el anclaje de coágulos a la punta; situación que le confiere a este catéter la disminución del fenómeno trombogénico [4, 11].

El objetivo del presente estudio fue comparar la dosis de diálisis a través de KT/V, porcentaje de reducción de urea, porcentaje de recirculación de urea del catéter así como la medición del flujo sanguíneo del catéter con punta simétrica recubierto de heparina y plata contra el catéter de punta escalonada en pacientes con hemodiálisis crónica con angioaccesos previos con y sin estenosis venosa.

Materiales y métodos

Diseño del estudio

El presente estudio es experimental. La fuente es prospectiva.

Escenario

El estudio se realizó en la unidad de hemodiálisis del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”, Centro Médico Nacional Siglo XXI, en la ciudad de México. El período de estudio fue 1ro de julio del 2017 al 31 de enero del 2018.

Participantes

Los criterios de inclusión fueron pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5d, con presencia de un angioacceso venoso central superior. Los criterios de exclusión fueron pacientes con ERC con secuelas u oclusión de venas centrales superiores no susceptibles a reperfusión por medio de terapia endovascular y pacientes con procesos infecciosos activos. Se eliminaron casos que no concluyeron el período de seguimiento y quienes revocaron el consentimiento informado.

Variables

Las variables de estudio fueron: flujo sanguíneo, funcionalidad mediata del catéter, Kt/V, porcentaje de reducción de urea, porcentaje de recirculación del angioacceso, dosis de diálisis. Los grupos fueron controlados por las siguientes variables: sexo, edad, etiología de la insuficiencia renal, índice de masa corporal.

Selección de la muestra

Se eligieron los pacientes que cuenten con los criterios de inclusión previamente referidos y que requieran la colocación de un catéter de hemodiálisis tunelizado, con accesos venosos centrales superiores permeables o susceptibles a tratamiento endovascular. Los pacientes se estandarizaron mediante realización de flebografía de ambas



extremidades superiores así como rastreo ultrasonográfico en sus diferentes modalidades, escala de grises, doppler color y pulsado, para valorar venas centrales superiores. De acuerdo a los resultados de dichos estudios se clasificaron en pacientes con venas centrales superiores de características normales, estenosis leves que no ameritan angioplastia o colocación de stent y estenosis de moderadas a severas que requieren angioplastia o colocación de stent. Se asignaron uno de los dos catéteres, punta simétrica y recubrimiento de heparina y plata o punta escalonada, de manera alterna conforme el orden de llegada y de acuerdo al grupo en que se encontraban según los hallazgos referidos en los estudios de imagen, de manera que ambos grupos se distribuyeron de manera homogénea.

Fuentes de datos/mediciones

La fuente fue directa, se realizaron encuestas y mediciones en los pacientes al ingreso del estudio previo a la sesión de hemodiálisis. Adicionalmente se requirió la consulta de la historia clínica institucional. La información fue tratada de manera confidencial, no se incluyeron datos personales que permitan la identificación de los sujetos de estudio.

Una vez colocado el acceso vascular en el servicio de hemodinamia bajo el protocolo ya establecido previamente se dió seguimiento a los pacientes durante dos semanas (6 sesiones) por parte del servicio de nefrología evaluando los siguientes parámetros:

I. Se evaluó en la tercera sesión de hemodiálisis el flujo sanguíneo máximo del catéter. Se valoró el flujo sanguíneo al principio de la sesión (60-90 minutos de la hemodiálisis), considerando que el flujo sanguíneo máximo tolerado será inferior a aquel que produzca un aumento contraproducente del gasto cardíaco o robo vascular.

II. Se realizó la prueba de recirculación en la cuarta sesión de hemodiálisis. Dicha prueba se cuantifica normalmente midiendo la concentración de urea en tres lugares: las líneas arterial y venosa y la circulación sistémica. Se calculó según la siguiente fórmula: % Recirculación = $100(S-A)/(S-V)$, donde A, V y S se refieren a las concentraciones de nitrógeno ureico (BUN) en las muestras arterial, venosa y sistémica, siendo esta última tomada de una vena del brazo contralateral al del acceso vascular. La medición se realizó bajo el siguiente protocolo:

La prueba se realizó 30 minutos luego de comenzar la diálisis, sin ultrafiltración activa:

- 1.- Se puso la velocidad de la bomba a 500 ml/minuto (o el máximo posible).
- 2.- Se extrajo las muestras de las líneas arterial (A) y venosa (V).
- 3.- Se redujo de forma inmediata, la velocidad de flujo sanguíneo a 120 ml/minuto.
- 4.- Se paró la bomba, después de reducir el flujo sanguíneo, exactamente 10 segundos.
- 5.- Se puso una pinza en línea arterial justo por encima del puerto de extracción.
- 6.- Se extrajo la muestra arterial sistémica (S) del puerto de extracción arterial.

7.- Se retiró la pinza de la línea y se reanudó la diálisis y la ultrafiltración.

Posteriormente se midió el nitrógeno ureico sanguíneo en las muestras A, V y S y se calculó el porcentaje de recirculación (R) mediante la fórmula.

III. La medición del Kt/V y tasa de reducción de urea se realizó en la quinta sesión de hemodiálisis. El Kt/V de urea se midió usando el modelo matemático de urea prediálisis y urea posdiálisis. El procedimiento recomendado consiste en documentar el género, peso y talla para el cálculo de volumen de distribución de urea y el cálculo de el agua corporal total se realiza con la fórmula de Watson, bajo el siguiente protocolo: [11]

1. Se tomó la 1era muestra prediálisis previo al inicio del tratamiento (urea), la muestra de sangre se obtuvo antes de la inyección de solución salina, heparina u otro potencial diluyente.

2. La 2da muestra (posdiálisis) se tomó al final del tratamiento, se redujo el flujo sanguíneo a 100 ml/min por 15 segundos, se extrajo la muestra de la línea arterial. Se usó la fórmula de Daugirdas (1995):

$Kt/V: -\ln(1-TRU)$

$Kt/V: -\ln(R-0.008 \times t) + (4-3.5 \times R) \times 0.55 \times UF / V$

$R=(1-TRU) \text{ o } (1-(BUN \text{ posHD}/BUN \text{ preHD} \times 100))$

T= duración del tratamiento en horas

Ln= logaritmo negativo natural

UF=perdida de peso en kilogramos

V=volumen según fórmula de Watson

Kru= aclaramiento renal de urea

En caso de función renal residual= $4.5 \times Kru/V$ = aporte del Kru al Kt/V semanal (se suman) [11].

IV. Se heparinizaron los lúmenes al término de la sesión con heparina de 5000 UI de acuerdo a la longitud del catéter.

En caso de presentar datos de disfunción durante las sesiones de hemodiálisis caracterizado por flujos menores a 300 ml/min, presión arterial menor a -250 mm/Hg o presión venosa mayor a 250 mm/Hg, se realizaron cateterografía para determinar la causa de disfunción. Se administraron 20cc de medio de contraste yodado no iónico en cada lumen adquiriendo imágenes seriadas con sustracción ósea a nivel torácico. En caso de presencia de trombo intraluminal se realizó la permeabilización del catéter con guía hidrofílica. Si persistía con disfunción a pesar de dicha maniobra se evaluó el recambio del catéter en la misma topografía o en nuevo acceso venoso.

En caso de presencia de datos clínicos de infección, se tomaron cultivos de secreción y hemocultivos, así como inicio de tratamiento antimicrobiano.

Sesgos

Con el fin de evitar posibles sesgos de entrevistador, de información y de memoria, los datos fueron custodiados durante todo el tiempo por el investigador principal con una guía y registros aprobados en el protocolo de investigación. El sesgo de observación y selección fueron evitados con la aplicación de los criterios de selección de los participantes. Se consignaron todas las variables clínicas y

paraclínicas del periodo ya comentado. Dos investigadores de manera independiente analizaron cada uno de los registros por duplicado y se consignaron las variables en la base de datos una vez verificada su concordancia.

Tamaño del estudio

La muestra fue no probabilística, tipo censo, en donde se incluyeron todos los casos posibles del periodo en estudio, de los pacientes recolectados se aleatorizaron a uno de los grupos de estudio.

Variables cuantitativas

Se utilizó estadística descriptiva. Se expresaron los resultados en escala en medias y desviación estándar. Los datos categóricos como el sexo se presentan en proporciones.

Análisis estadístico

Se utiliza estadística inferencial. Los datos se presentan con medidas de tendencia central y dispersión. Para las variables cualitativas se presentan con números absolutos y porcentajes; para las variables cuantitativas, con mediana y desviación estándar. De acuerdo a la distribución se comparan con t student y/o U Mann Whitney (paramétrica y no paramétrica respectivamente). El nivel de significancia estadística fue de $P < 0.05$. El paquete estadístico utilizado fue SPSS 28.0 (IBM Corp. Released 2021. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0. Armonk, NY: IBM Corp.).

Resultados

Participantes

Ingresaron al estudio 38 pacientes analizables, 28 terminaron el estudio (Figura 1).

Características generales de la muestra

La mediana de edad de la población fue de 55.7 años (rango: 17-91), predominó el género femenino en ambos grupos. En etiología de la enfermedad renal, la nefropatía diabética prevaleció en un 60.7% como se muestra en la tabla 1.

En cuanto a accesos vasculares previos por paciente, la mediana fue de 2.21 catéteres en ambos grupos (rango 2-4), como se puede observar en la tabla 1. Se evidenció en seis pacientes secuelas venosasestenóticas moderadas evaluadas por flebografía y ultrasonido doppler, que no ameritaron angioplastia o colocación de stent (Tabla 1).

El abordaje más frecuente fue el yugular derecho en un 89.3%, como se puede ver en la tabla 2. Una vez colocado el catéter y posterior a 24 horas de vigilancia de complicaciones, los pacientes recibieron su primer sesión de hemodiálisis en donde se realizó medición de Q_s máx 1 el cual fue de 439 ± 41 y 400.3 ± 45 ml/min para el grupo 1 y 2 respectivamente. Mientras que en la segunda medición de Q_s máx. 2 fue de 449 ± 42 y 433 ± 63 ml/min para el grupo 1 y 2 respectivamente, sin significancia estadística en ambos tiempos.

Figura 1. Diagrama de flujo de los participantes.

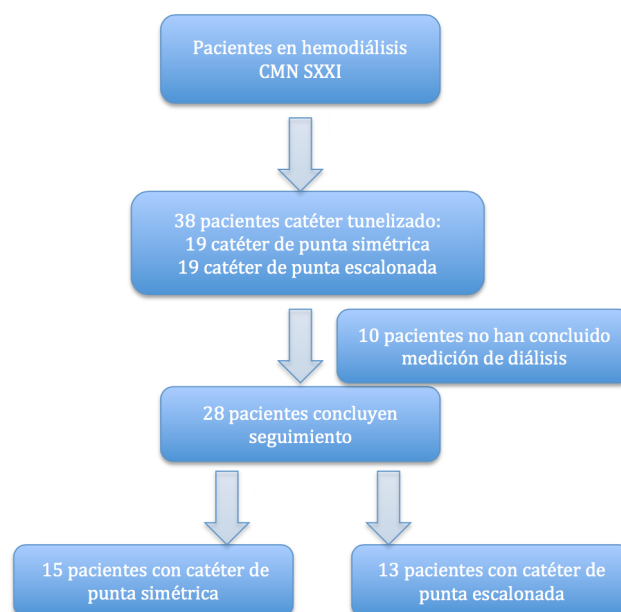


Tabla 1. Variables descriptivas de los grupos de estudio

	Grupo 1 n=15	Grupo 2 n=13	P
Edad (años)	54	57.6	0.53
Sexo			
Masculino	4	5	0.43
Femenino	11	8	
Talla (cm)	159.2	158.2	0.75
Peso (kg)	66.4	60.3	0.31
Etiología			
Diabetes Tipo 2	11	6	0.15
Otra causa	4	7	
No. Catéteres previos	2.26	2.15	0.56
Secuela venosa	4	2	0.48

Tabla 2. Localización del acceso y flujo extracorpóreo.

	Grupo 1 n=15	Grupo 2 n=13	P
Localización			
Yugular derecho	12	13	0.09
Yugular izquierdo	3	0	
Flujo sanguíneo máximo 1ra sesión	439	400	0.12
Flujo sanguíneo máximo 3ra sesión	449	433	0.35

La dosis de diálisis se midió a través de KT/V y porcentaje de reducción de urea y una medición de porcentaje de recirculación durante las sesiones tres a seis posterior a la colocación del catéter. El KT/V, porcentaje de reducción de urea y porcentaje de recirculación de la población general y de ambos grupos (sin significancia



estadística) se muestra en la tabla 3. La disfunción del angioacceso se presentó en siete (25%) de 28 pacientes los cuales se les realizó procedimientos de permeabilización y/o reacomodo según la causa de la disfunción la cual predominó el catéter adosado a la pared auricular (Tabla 4).

Tabla 3. Dosis de diálisis y tasa de recirculación del acceso vascular

	Grupo 1 n=15	Grupo 2 n=13	P
KT/V	1.14	1.28	0.25
% de reducción de urea	61	63	0.25
% de recirculación	2.97	1.96	0.34

Tabla 4. Complicaciones del acceso

	Grupo 1 n=15	Grupo 2 n=13	P
Disfunción del angioacceso	2	5	0.13
Infección relacionada al acceso vascular	1	0	0.33

Dos de los pacientes que presentaron disfunción del catéter ameritaron recambio del mismo por un catéter de las mismas características. Si bien no se presentaron eventos de trombosis venosa mayor, tres casos fueron reportados de trombosis pericatóter en los pacientes del grupo 2 y ningún evento en los pacientes del grupo 1.

Discusión

En el presente trabajo clínico aleatorizado en el que se evaluaron dos diseños de punta de catéter tunelizado divididos en dos grupos, en esta población de pacientes la etiología de enfermedad renal como en la población mexicana en general, la causa más frecuente sigue siendo la nefropatía diabética que representó el 60.7%.

En el presente estudio existió el antecedente de 2.23 catéteres temporales, que generaron secuelas venosas estenóticas moderadas, esta situación no ha sido evaluada en otros estudios no obstante no hubo repercusión en la funcionalidad y en la dosis de diálisis hasta el momento de esta evaluación preliminar.

La funcionalidad de ambos catéteres se evaluó mediante el flujo sanguíneo máximo sin encontrar diferencia significativa en ambos catéteres, diferente a lo reportado por Hans Van Der Meersch et al. quienes reportan en su estudio un mayor flujo sanguíneo para el catéter de punta simétrica que para el de punta escalonada (333 y 304 ml/min, $P=0.001$) y por Mingxu Li et al. que reporta un flujo sanguíneo de 323 ± 35 y 418 ± 44 ($P<.001$) para catéter de punta escalonada y punta simétrica respectivamente.

En relación a la comparación de la dosis de diálisis entre estos dos catéteres tunelizados, el porcentaje de reducción de urea tuvo un promedio de 62% con reporte de 61 y 63 para los grupos 1 y 2 respectivamente, con un KT/V de 1.14 y 1.28 para los grupos 1 y 2 respectivamente, adecuado según las recomendaciones de KDIGO 2015 (1.4, mínimo 1.2), esto contrario a otros estudios [9-11] que reportan para el catéter de punta escalonada una KT/V de $1.28 \pm$

0.20 y de 1.39 ± 0.24 para el catéter de punta simétrica ($P=0.02$), es decir una mayor dosis de diálisis.

Se ha reportado una menor tasa de recirculación en el catéter de punta simétrica, ya que incrementa el contacto de ambas puntas con la pared vascular y esto a su vez también mejora los flujos sanguíneos [9]. En el presente estudio hasta el momento no ha existido diferencia significativa entre ambos grupos, con un porcentaje de recirculación adecuado en ambos catéteres para el tipo de angioacceso (tunelizado) según la recomendación de KDIGO 2015 (menor a 10%).

La disfunción del acceso vascular en nuestro estudio fue de 25%, con necesidad de recambio en dos pacientes (7.1%) esto en el grupo de catéter de punta escalonada mucho menor a lo reportado por Hans Van Der Meersch catéter Hemostar de un 76.4%, sin embargo el seguimiento del citado estudio fue de 24 meses.

En el grupo de estudio se presentó un evento único de infección del sitio de inserción de catéter en el grupo 1, si bien existieron casos de fiebre en otros pacientes, estos resultaron con cultivos negativos por lo que no se clasificaron como fiebre relacionada al catéter, habrá de considerarse que aproximadamente 5 al 10% de los cultivos pueden presentarse negativos por gérmenes atípicos o de lento crecimiento.

La fortaleza de nuestro estudio, es que otros análisis no han considerado la presencia de secuelas venosas estenóticas en pacientes con catéter de punta simétrica, por lo que los resultados podrían no ser transpolados a nuestra población.

Una de las debilidades del estudio hasta el momento es el número limitado de la muestra por lo que se incluya un mayor número de pacientes para su análisis. Así como también se requiere dar un seguimiento más prolongado que evalúe la funcionalidad a largo plazo, situación que en nuestra población podría resultar con mayor dificultad considerando la dinámica del paciente y de trámites como el de subrogación.

Conclusión

No existen diferencias en la dosis de diálisis otorgada por el catéter de punta simétrica y punta escalonada. El porcentaje de recirculación en ambos catéteres fue adecuado, sin diferencia significativa. De acuerdo a nuestros resultados hasta el momento no parece que uno u otro diseño (punta simétrica y punta escalonada) ofrezca alguna ventaja adicional hasta finalizar el estudio, de corroborarse dichos resultados pudiera ser justificable un estudio de costo beneficio en análisis posteriores.

Abreviaturas

Qs: Flujo sanguíneo.

QB: Flujo extracorpóreo.

K: aclaramiento.

T: tiempo.

V: Volumen de distribución de la urea.



Información suplementaria

Materiales suplementarios no han sido declarados.

Agradecimientos

No aplica.

Contribuciones de los autores

Annel Ortiz Vilorio: Curación de datos, Análisis formal, Adquisición de fondos, Investigación, Metodología, Administración de proyecto, Recursos, Software, Escritura – borrador original.

María Inés Gil Arredondo: Conceptualización, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción: revisión y edición.

Pedro Trinidad Ramos: Conceptualización, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción: revisión y edición.

Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

Financiamiento

Los estudios y tratamientos de hemodiálisis, constituyen la actividad normal hospitalaria y no fueron un costo adicional para los pacientes. Los autores financiaron la presente investigación.

Disponibilidad de datos o materiales

Los conjuntos de datos generados y analizados durante el estudio actual no están disponibles públicamente debido a la confidencialidad de los participantes.

Declaraciones

Aprobación del comité de ética y consentimiento para participar

No aplica para estudios observacionales.

Consentimiento para publicación

No se requiere para estudios que no publican fotografías de pacientes, tomografías, estudios de radiografías.

Conflictos de interés

Los autores no reportan conflictos de intereses.

Referencias

1. Moist LM, Lok CE, Vachharajani TJ, Xi W, AlJaishi A, Polkinghorne KR, Vazquez M, Lee TC. Optimal hemodialysis vascular access in the elderly patient. *Semin Dial*. 2012 Nov-Dec;25(6):640-8. doi: 10.1111/sdi.12037. PMID: 23173892; PMCID: PMC3999348. <https://doi.org/10.1111/sdi.12037>

2. Pantelias K, Grapsa E. Vascular access today. *World J Nephrol*. 2012 Jun 6;1(3):69-78. doi: 10.5527/wjn.v1.i3.69. PMID: 24175244; PMCID: PMC3782199. <https://doi.org/10.5527/wjn.v1.i3.69>

3. Brahmabhatt A, Remuzzi A, Franzoni M, Misra S. The molecular mechanisms of hemodialysis vascular access failure. *Kidney Int*. 2016 Feb;89(2):303-316. doi: 10.1016/j.kint.2015.12.019. PMID: 26806833; PMCID: PMC4734360. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2015.12.019>

4. Ibeas-Lopez J. New technology: heparin and antimicrobial-coated catheters. *J Vasc Access*. 2015;16 Suppl 9:S48-53. doi: 10.5301/jva.5000376. Epub 2015 Mar 8. PMID: 25751551. <https://doi.org/10.5301/jva.5000376>

5. National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015 update. *Am J Kidney Dis*. 2015 Nov;66(5):884-930. doi: 10.1053/j.ajkd.2015.07.015. Erratum in: *Am J Kidney Dis*. 2016 Mar;67(3):534. PMID: 26498416. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2015.07.015>

6. Daugirdas JT, Leypoldt JK, Akonur A, Greene T, Depner TA; FHN Trial Group. Improved equation for estimating single-pool Kt/V at higher dialysis frequencies. *Nephrol Dial Transplant*. 2013 Aug;28(8):2156-60. doi: 10.1093/ndt/gfs115. Epub 2012 May 4. PMID: 22561585; PMCID: PMC3765020. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfs115>

7. Knuttinen MG, Bobra S, Hardman J, Gaba RC, Bui JT, Owens CA. A review of evolving dialysis catheter technologies. *Semin Intervent Radiol*. 2009 Jun;26(2):106-14. doi: 10.1055/s-0029-1222453. PMID: 21326500; PMCID: PMC3036434. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1222453>

8. Hammes M. Hemodynamic and biologic determinates of arteriovenous fistula outcomes in renal failure patients. *Biomed Res Int*. 2015;2015:171674. doi: 10.1155/2015/171674. Epub 2015 Oct 1. PMID: 26495286; PMCID: PMC4606083. <https://doi.org/10.1155/2015/171674>

9. Li M, Zhang Z, Yu Y, Chen H, Li X, Ma J, Dong Z. Clinical application of long-term Palindrome catheter in hemodialysis patients. *Iran J Kidney Dis*. 2014 Mar;8(2):123-9. PMID: 24685735. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24685735/>

10. Van Der Meersch H, De Bacquer D, Vandecasteele SJ, Van den Bergh B, Vermeiren P, De Letter J, De Vriese AS. Hemodialysis catheter design and catheter performance: a randomized controlled trial. *Am J Kidney Dis*. 2014 Dec;64(6):902-8. doi: 10.1053/j.ajkd.2014.02.017. Epub 2014 Apr 6. Erratum in: *Am J Kidney Dis*. 2015 May;65(5):810. PMID: 24713222. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.02.017>

11. Riella MC, Roy-Chaudhury P. Vascular access in haemodialysis: strengthening the Achilles' heel. *Nat Rev Nephrol*. 2013 Jun;9(6):348-57. doi: 10.1038/nrneph.2013.76. Epub 2013 Apr 16. PMID: 23591442. <https://doi.org/10.1038/nrneph.2013.76>



DOI: Digital Object Identifier. PMID: PubMed Identifier.

Nota del Editor

La REV SEN se mantiene neutral con respecto a los reclamos jurisdiccionales sobre mapas publicados y afiliaciones institucionales.
