

## Trabajo original

# Utilidad de la aplicación de una guía terapéutica validada para la selección del sitio de punción para accesos venosos centrales en pacientes con múltiples punciones centrales previas

Dr. Erik Bravo-Arriola,\* Dr. José Luis Zárraga-Rodríguez,\*\*

Dr. Julio Abel Serrano-Lozano\*\*\*

### RESUMEN

**Objetivo.** Evaluar si al aplicar una guía terapéutica validada para la colocación de accesos venosos centrales para hemodiálisis de larga evolución se obtuvo un método eficaz de selección de sitio de punción en pacientes con insuficiencia renal crónica terminal (IRCT) y múltiples accesos centrales previos.

**Material y métodos.** Estudio clínico aleatorizado en pacientes con IRCT que requirieran acceso venoso central de larga duración, y antecedente de más de dos accesos previos.

**Resultados.** Con una n = 27 pacientes asignados de forma aleatorizada en dos grupos. Grupo 1 al que se aplicó protocolo para selección de sitio de punción (n = 14). Grupo 2: criterio de los médicos a cargo para selección del sitio (n = 13). En el grupo de estudio se obtuvo éxito en todos los pacientes. En el grupo control se logró un éxito técnico en 11 pacientes y en dos pacientes la colocación de catéter requirió de cambio de sitio de punción durante el procedimiento por obstrucción de vena cava superior y cambio de sitio de punción a miembros femorales. No se encontró diferencia significativa.

**Conclusiones.** La aplicación de guías técnicas es útil para la unificar criterios en servicios de angiología para la colocación de catéter de larga duración, pero no son absolutas o se sobreponen al criterio médico en estos procedimientos.

**Palabras clave:** Catéter de larga duración, acceso vascular, hemodiálisis.

### ABSTRACT

**Objective.** Apply a validated therapeutic guide for central venous access placement in patients in chronic haemodialysis was obtained a more effective method of selecting puncture site in patients with chronic renal failure and multiple previous central venous access.

**Material and methods.** Clinical study with random assignment in patients with chronic renal failure of any age who require hemodialysis and requiring central venous long term catheter, with a history of more than two previous access where applicable validated therapeutic guide in the selection of puncture site for such access.

**Results.** Twenty-seven patients were divided randomly into two groups. Group 1: in it puncture site selection was directed by clinical guide (n = 14) and group 2: the selection of puncture site was chose at the discretion of the attending physicians (n = 13). No significant difference was found between the characteristics of both groups. In group 1, technical success in 14 patients. In group 2: Doppler study was performed in all cases and venography was performed only in two patients. Technical success was in 11

\* Residente de tercer año de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE

\*\* Médico adscrito al Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Darío Fernández, ISSSTE.

\*\*\* Médico adscrito y Jefe del Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE.

*patients, two patients required change the puncture site for the procedure because superior vena cava obstruction was identify and relocation into a femoral puncture was need.*

**Conclusions.** *In patients with long term central venous access and need a new central venous Access, technical success was achieve by applying the validated therapeutic guide in all cases. The application of technical guidelines is helpful, unifying criteria for placement long term catheter in angiology services.*

**Key words:** *Long therm catheter, venous access, haemodialysis.*

## INTRODUCCIÓN

La canalización de vías centrales en pacientes con hemodiálisis es necesaria en el paciente que requiere de tratamiento de sustitución renal a corto o largo plazo.<sup>1-4</sup> Fue Shaldon (1961) el primero en conformar un acceso vascular para hemodiálisis (femoral), requiriendo canular la arteria y la vena para completar una hemodiálisis efectiva. En 1980 Uldall introdujo los catéteres bilumen en accesos subclavios.<sup>3</sup>

Para crear accesos venosos por catéter en pacientes con hemodiálisis se requiere de un set de colocación y un catéter, el cual puede ser de diferentes materiales y calibres.<sup>5</sup> El material más utilizado es el poliuretano en los catéteres de corta duración por ofrecer rigidez a temperatura ambiente y flexibilidad a la temperatura de la sangre, bajo grado de trombosis y estabilidad cuando se expone a infusión de sustancias.<sup>5</sup> Los catéteres de larga duración están hechos de silastic (elastómero de silicón), tienen mayor flexibilidad, menor índice de infección y menor trombogénesis en comparación con el poliuretano.<sup>2</sup>

La instalación de catéteres se realiza por la técnica del Dr. Sven Ivar Seldinger (1921-1998), en la actualidad, la técnica más difundida para la colocación de accesos venosos centrales.<sup>6</sup> Para los catéteres de larga duración se requiere, además, de un introductor especial que ofrece al catéter de silastic un paso libre y blando hasta su colocación final, ya que los materiales para su construcción ofrecen poco soporte al momento de su colocación.<sup>7</sup>

Los catéteres para hemodiálisis se dividen por su tiempo de estancia:

- Catéteres de corta duración (menos de seis semanas).
- Catéteres de larga duración (más de seis semanas).<sup>8</sup>

Se prefiere la colocación de catéteres de silastic que los de tipo poliuretano Mahurkar, o en su defecto la creación de accesos con un Mahurkar y posteriormente el recambio por un catéter de silastic de larga duración.<sup>9</sup> El tiempo para este cambio no debe superar las dos semanas desde su colocación; y en aquellos catéteres con cojinete-impregnado de

plata podría prolongarse hasta seis semanas. Los catéteres de larga duración están diseñados para ser tunelizados bajo la piel y tienen un sistema de barrera para prevenir infecciones. Lo anterior, sumado a las características de sus materiales y los cuidados en las unidades de hemodiálisis, les confiere un tiempo de estancia indefinido y el catéter de elección para un acceso inmediato.<sup>8</sup>

Los sitios anatómicos sugeridos para acceso venoso son: vena yugular interna derecha, vena yugular interna izquierda, vena yugular externa derecha, vena yugular externa izquierda, vena femoral derecha, vena femoral izquierda, vena subclavia izquierda, vena subclavia derecha. En el caso de pacientes que sean candidatos a trasplante se deben respetar ambas femorales.<sup>5,8</sup>

Las implicaciones que deben ser tomadas en cuenta para el paciente y el acceso de elección son:<sup>1,5,8</sup>

- Instalar en múltiples sitios anatómicos.
- Reducción de punciones en la piel.
- Optimizar los accesos venosos para fístulas arteriovenosas.
- Pueden ser usados por meses en lo que se espera para la creación de un acceso definitivo.

Las complicaciones más frecuentes en un año son: infección (20%), disfunción (31%), ruptura de catéter (1%), trombosis (25%) y compromiso venoso central (hasta 50% en accesos subclavios < 6 meses); son factores que deben observarse en la colocación y pronóstico de estos accesos.<sup>2,5,10</sup>

La elección del sitio de colocación de catéteres entonces debe estar basada en:<sup>8</sup>

- Planeación de fístula arteriovenosa.
- Evitar estenosis central.
- Tiempo de uso.
- Riesgo de infección.
- Comodidad para el paciente.

En la anamnesis de los pacientes que serán sometidos a colocación de acceso venoso central se debe evaluar:<sup>5,7,8</sup>

- Catéteres colocados recientemente.
- Sitios previos de colocación.

- Antecedentes de trauma vascular.
- Antecedentes de estados de hipercoagulabilidad.
- Marcapasos o desfibriladores.
- Antecedentes de trombosis.
- Candidato o no a trasplante.

En la exploración física:

- Evaluación de sistema arterial y venoso.
  - a) Examen venoso en busca de colaterales, edema y venas ingurgitadas.
  - b) Descartar estenosis central.
- Estudios de laboratorio y gabinete.
  - a) Biometría hemática.
  - b) Química sanguínea.
  - c) Electrolitos séricos.
  - d) Tiempos de coagulación.
- Estudios para descartar estados de hipercoagulabilidad:
  - a) Ultrasonido.
  - b) Venografía.

Las guías de KDOQI recomiendan la aplicación de ultrasonido a todos los pacientes en preparación para acceso vascular, así como venografía o mapeo venoso en aquellos pacientes con antecedentes de catéteres o dispositivos intravenosos centrales.<sup>8</sup>

La evaluación de los pacientes que requieren de un acceso venoso central urgente, y que previamente tuvieron un catéter venoso central, deberá incluir:<sup>8</sup> historia clínica, exploración física, estudios de laboratorio pertinentes, ultrasonido en todos los casos, mapeo por venografía o resonancia magnética.

### Planteamiento del problema

¿Al aplicar una guía terapéutica validada se obtiene un sitio ideal para la colocación de catéteres venosos centrales de larga duración en pacientes con insuficiencia renal crónica terminal y múltiples accesos previos para hemodiálisis?

### Hipótesis

El sitio ideal para la aplicación de catéteres venosos centrales de larga duración para hemodiálisis en pacientes con insuficiencia renal crónica terminal y múltiples accesos venosos centrales previos se determina por una adecuada valoración, tomando en cuenta optimizar los accesos para fístulas arte-

riovenosas y resolver la necesidad aguda de acceso venoso central para hemodiálisis de manera inmediata, y aplicación de guías terapéuticas validadas.<sup>11</sup>

### Justificación

Los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal en el Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos requieren múltiples internamientos en diferentes unidades hospitalarias, locales, regionales, dentro y fuera del Distrito Federal, y en los distintos niveles de atención antes de llegar al servicio para la confección de fístulas arteriovenosas o colocación de accesos venosos para hemodiálisis.

Durante la historia natural de la insuficiencia renal crónica terminal estos pacientes tienen múltiples ingresos a unidades de urgencias, nefrología, medicina interna y/o cuidados intensivos en los cuales el uso de vías centrales es necesario.

La población de pacientes que se someten a creación de accesos venosos centrales o fístulas arteriovenosas tiene el servicio de hemodiálisis en sus unidades de adscripción o complejos diferentes a nuestro hospital.<sup>12</sup>

Los catéteres de larga duración en nuestra unidad están disponibles sólo para aquellos pacientes que se encuentran en tratamiento por nefrología del hospital y el proceso para la obtención de un catéter de larga duración requiere de un proceso administrativo tardado.<sup>13</sup>

Al aplicar un esquema diagnóstico en los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal y múltiples accesos centrales previos que requieren accesos venosos centrales de larga duración, se valora si son candidatos a fístula arteriovenosa o no, la que optimice los accesos venosos del paciente y materiales en el Servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos; se optimizarán los accesos para hemodiálisis, se mejorará la aplicación técnica de catéteres, se disminuirán las iatrogenias y complicaciones en su colocación.<sup>10</sup>

Al aplicar un protocolo de estudio clínico para la colocación de accesos venosos centrales de larga duración para hemodiálisis se asegura la colocación eficaz del acceso venoso y reducción de morbilidad asociada al procedimiento.

### OBJETIVO

#### Objetivo general

Aplicar esquema diagnóstico y de tratamiento para los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal y múltiples accesos centrales previos que requieren accesos venosos de larga duración, valorando si son

candidatos a fistula arteriovenosa o no, lo que optimice los accesos venosos del paciente y materiales en el Servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos.

### **Objetivos específicos**

- Conocer el sitio ideal de colocación de accesos venosos centrales de larga duración en pacientes con múltiples accesos centrales previos.
- Aplicar un protocolo de estudio y procedimiento.
- Unificar los criterios de selección de sitios de punción para accesos venosos de larga duración.
- Identificar los pacientes con riesgos de complicaciones y prevenirlas.
- Disminuir los intentos fallidos para la colocación de catéteres.
- Optimizar los accesos vasculares del paciente para hemodiálisis.
- Preservar los accesos vasculares para realizar accesos definitivos (fistulas arteriovenosas internas autólogas o protésicas).

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Diseño**

Se realizará un ensayo clínico con asignación aleatoria; prospectivo, comparativo, abierto, aplicado, bio-médico y clínico.

### **Grupo de estudio**

Pacientes con insuficiencia renal crónica terminal de cualquier edad que requieran de tratamiento de hemodiálisis y sean enviados para colocación de catéteres de larga duración, con antecedentes de más de dos sitios de acceso venoso central previos.

### **Grupo testigo**

Pacientes con insuficiencia renal crónica terminal de cualquier edad que requieran de tratamiento de hemodiálisis y sean enviados para colocación de catéteres de larga duración, con antecedentes de más de dos sitios de acceso venoso central a los que se aplique el procedimiento convencional de cateterización venosa central.

### **Tamaño de muestra**

Se recolectaron un total de 27 casos de pacientes que requerían de acceso vascular central y que contaban con los criterios de inclusión del estudio. Catorce pacientes se asignaron al grupo de estudio y 13 de ellos al grupo de control.

### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes con insuficiencia renal crónica terminal de cualquier edad.
- Pacientes que consientan participar en el estudio.
- Pacientes que requieran un acceso venoso para hemodiálisis.
- Pacientes con insuficiencia renal crónica terminal malos candidatos para fistula arteriovenosa autóloga.
- Pacientes con insuficiencia renal crónica terminal con otras patologías, insuficiencia renal crónica terminal, candidatos a trasplante, neuropatías, diabetes mellitus, hipertensión arterial.

### **Criterios de exclusión:**

- Rechazo a participar en el estudio.
- Pacientes con insuficiencia renal crónica sin indicación para hemodiálisis.
- Muerte del paciente.

### **Criterios de eliminación:**

- Pacientes que no acudieron al seguimiento por la Consulta Externa se consideraron como fracaso en la técnica.
- Pacientes que decidieron salir del estudio.

### **Diseño general del estudio**

La recolección de datos se llevó a cabo del 1 de febrero 2012 al 30 de noviembre 2012.

Prevía autorización del Comité de Investigación y Ética del hospital se realizó un ensayo clínico con asignación aleatoria. Se incluyeron los pacientes de 18 a 90 años de edad con insuficiencia renal crónica terminal que requerían acceso venoso de larga duración que acudieron al Servicio de Angiología del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos y que consintieron. Se excluyeron aquellos pacientes que no cumplieron con los criterios de inclusión o que contaron con características de criterios de exclusión o de eliminación. De manera aleatoria se asignaron los pacientes a grupo de casos o testigos, aplicando o no guía de colocación según el grupo asignado. El paciente se mantuvo sin saber que pertenecía a uno u otro grupo.

### **Definición de variables**

- **Procedimiento efectivo.** Se definió como aquel en el cual el sitio de elección de canalización para acceso venoso central sea el mismo que el sitio final de colocación de catéter.

- **Procedimiento inefectivo.** Procedimiento en donde el sitio de elección de canalización para acceso venoso central se haya cambiado en el momento de la canalización.
- **Sitio de colocación.** Sitio anatómico para acceso venoso por el cual se instaló un catéter para hemodiálisis. Catéter funcional: es aquel catéter que posterior a su colocación permita al paciente la realización de procedimiento de hemodiálisis en su unidad de adscripción alcanzando flujos adecuados durante la sesión.
- **Catéter funcional.** Acceso venoso central que permita realizar el procedimiento de hemodiálisis con flujos.
- **Disfunción de catéter.** Que el catéter no alcance flujos adecuados, obstrucción de una de sus vías, durante la sesión de hemodiálisis.
- **Recambio de catéter.** Cambio de catéter venoso central de poliuretano por uno de silastic tunelizado.

Una vez recolectados todos los datos se compararon ambos grupos con un paquete estadístico para ciencias sociales (SPSS) para determinar la eficacia o la diferencia entre ambas intervenciones.

Las variables continuas se compararon con una prueba de t de Student, las variables nominales se compararon con una prueba  $\chi^2$  o prueba exacta de Fisher, y las variables ordinales se compararon con una prueba U de Mann Whitney; se determinó riesgo, disminución absoluta de riesgo y número necesario de daño.

### Recursos humanos

La investigación estuvo a cargo del investigador principal, dirigido y asesorado por médicos adscritos del Servicio de Angiología y Cirugía Vascular en coordinación con los médicos del Servicio de Investigación Clínica y Estadística.

Materiales y financieros:

- Sala de fluoroscopia en rayos X.
- Servicio de Nefrología.
- Ultrasonido Doppler dúplex multifrecuencia 7.5 Mhz.
- Estudios de laboratorio.
- Instrumental quirúrgico.
- Catéter silastic.
- Guías y material de angiografía.
- Sala de recuperación y estancia intrahospitalaria.
- Consentimiento informado.
- Equipo de curación.
- Espacio físico para la Consulta Externa.
- Ninguno extra de lo que se requiere.

### Costos de la investigación.

Ninguno fuera de lo requerido para la atención de los pacientes.

### RESULTADOS

Con una n = 27 pacientes organizados en dos grupos de forma aleatorizada: El grupo de estudio al que se aplicó protocolo para selección de sitio de punción (n = 14) y el grupo control al que se colocó el acceso venoso central bajo criterio de los médicos a cargo (n = 13). En ambos grupos se creó un acceso inmediato para hemodiálisis.

En el grupo de estudio se logró éxito técnico en los 14 pacientes, a todos los pacientes se les realizó estudio de ultrasonido y estudio de venografía o resonancia magnética, previo a la creación de acceso de hemodiálisis. En el grupo de control se realizó estudio Doppler en todos los casos y la venografía sólo se realizó en dos pacientes, se logró un éxito técnico en 11 casos; en dos pacientes la colocación de catéter requirió de cambio de sitio de punción durante el procedimiento, por obstrucción de vena cava superior con colocación de catéter Mahurkar en vena femoral. No se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $> 0.05$ , IC 95%) en cuanto a éxito técnico (*Figura 1*).

En el grupo de estudio se colocaron cuatro accesos en región yugular derecha y 10 en femoral derecha. En el grupo control se colocaron seis accesos en vena yugular derecha, uno en vena yugular izquierda, dos en vena femoral derecha y cuatro en vena femoral izquierda (*Figura 2*).

### Tipo de catéter

En el grupo de estudio se colocaron catéteres de silastic en todos los casos (n = 14), en el grupo control se colocaron catéteres de larga duración (n = 4, 31%) y de corta duración (n = 9, 69%) ( $p < 0.05$ ) (*Figura 3*).

### Recambio de catéter

El recambio de catéter se llevó a cabo sólo en dos pacientes en el grupo de estudio por disfunción de catéter. En el grupo control se realizó recambio de catéteres en ocho de los 13 pacientes. Diferencia estadística  $p < 0.05$  (*Figura 4*).

### Permeabilidad primaria

La permeabilidad primaria en el grupo de estudio fue de 85% a los 90 días, mientras que la per-

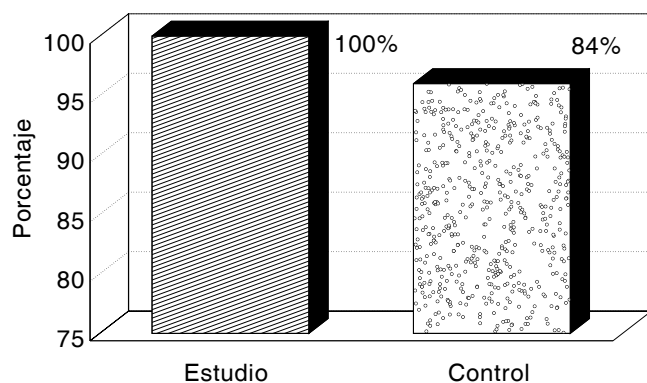


Figura 1. Efectividad.

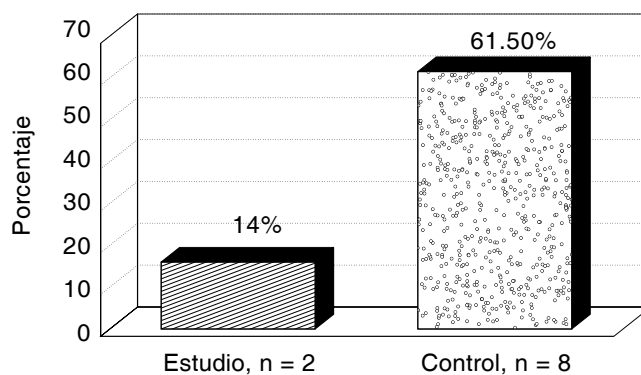


Figura 4. Recambio.

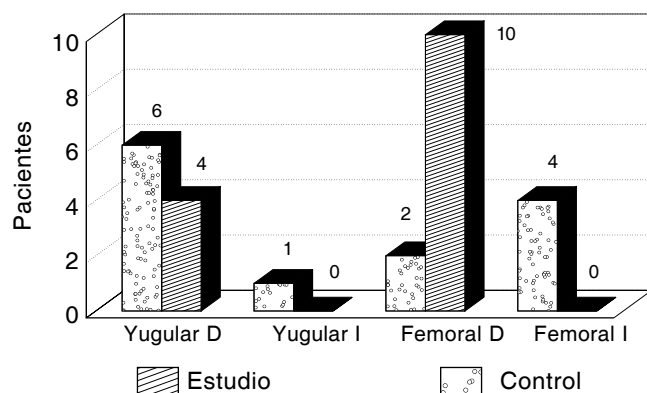


Figura 2. Sitio de acceso vascular.

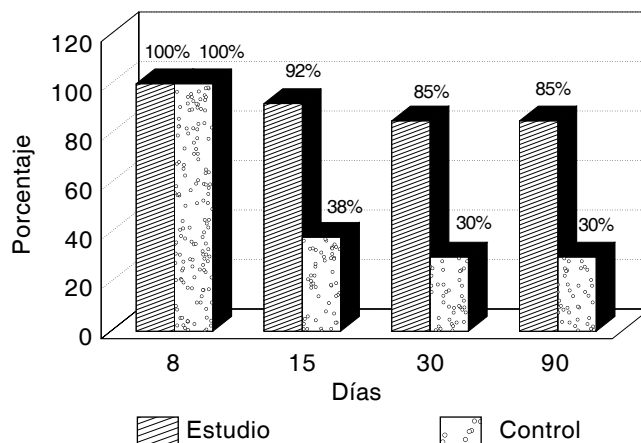


Figura 5. Permeabilidad primaria.

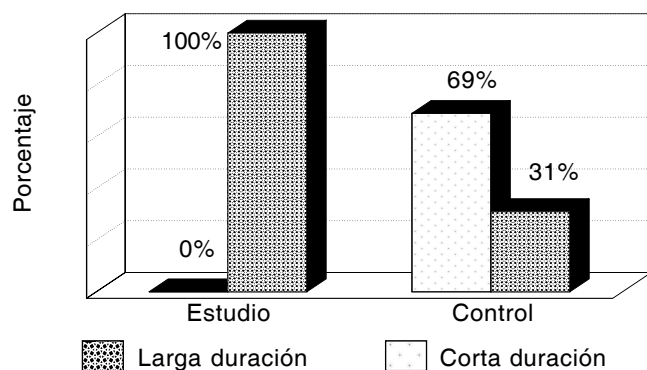


Figura 3. Tipo de catéter.

meabilidad primaria del grupo control fue de 30% a los 90 días ( $p < 0.05$ ). Aunque la permeabilidad a los ocho días es prácticamente la misma en el grupo de estudio, se observa una mayor permeabilidad al transcurrir los meses, no así en el grupo control en el cual se ve un descenso dramático de la permeabilidad primaria del acceso vascular inicial (Figura 5).

### Análisis de resultados

Una vez recolectados todos los datos se compararon ambos grupos con un paquete estadístico para

ciencias sociales (SPSS) para determinar la eficacia o la diferencia de la eficacia entre ambas técnicas quirúrgicas.

Las variables continuas se compararon con la prueba de t de Student, las variables nominales se compararon con la prueba  $\chi^2$  o prueba exacta de Fisher, y las variables ordinales se compararon con una prueba U de Mann Whitney; se determinó riesgo, disminución absoluta de riesgo y número necesario de daño.

### DISCUSIÓN

En todos los pacientes se logró un acceso para hemodiálisis inmediato tanto en el grupo control como en el grupo de estudio. Los casos inefectivos en el grupo control presentaron estenosis centrales de la vena cava superior que no se identificaron durante el estudio ultrasonográfico. Esto concuerda con la literatura, ya que el estudio Doppler es una poderosa arma con una sensibilidad de 80% en pacientes con estenosis centrales.

En el grupo de estudio se realizó una colocación de catéteres tunelizados en todos los casos por acceso yugular o femoral predominando este último.

En la literatura se reporta el uso de accesos venosos femorales como una opción en el manejo de pacientes con síndrome urémico y que requieren de acceso venosos de manera inmediata. Además de permitir una hemodiálisis temprana, este tipo de accesos preservan la cintura escapular del paciente con insuficiencia renal crónica terminal para la confección de fistulas de vasos autólogos o protésicas. Los catéteres de silastic tunelizados y equipados con cuff tienen una recomendación precisa en las guías del CDC (Control Disease Center de Norteamérica). En las Guías KDOQ del 2006 se recomienda preservar los accesos femorales para aquellos pacientes candidatos a trasplante renal. Sin embargo, en México aún existe un rezago de pacientes que podrían tener un trasplante renal o que pueden ser candidatos al mismo, que aumenta la población de pacientes que requieren de un acceso vascular por hemodiálisis.

Las guías KDOQI toman en cuenta un paciente ideal para la colocación de accesos vasculares, fistulas o catéteres temporales; sin embargo, en las clínicas quirúrgicas de Norteamérica se sugiere la realización de esquemas diagnósticos y terapéuticos adecuados a nuestros centros hospitalarios. Estos resultados muestran un esfuerzo por tratar de unificar criterios en nuestro servicio y optimizar los accesos vasculares del paciente y los recursos de nuestro hospital.

En todos los pacientes que se incluyeron en el estudio se requirió de un acceso para hemodiálisis inmediato, pero que además permitiera la confección de una fistula arteriovenosa para una hemodiálisis a largo plazo.

Es de particular interés en nuestro servicio el trabajo en conjunto con los servicios de nefrología, ya que éstos son los que refieren a los pacientes a nuestro servicio y en muchas ocasiones con los accesos vasculares de la cintura torácica agotados sin opción a colocar fistulas e incluso catéteres, teniendo que hacer uso de accesos femorales que, si bien no son la mejor opción por su ya conocida morbilidad, sí son una opción en manos de médicos que con experiencia en su colocación y manejo disminuyen las complicaciones aunadas a ello.

En los pacientes del grupo control se utilizaron catéteres de corta duración, lo que obliga al médico tratante a un recambio de dicho catéter con la colocación de un catéter de larga duración, ya que el tiempo mínimo para la utilización de una fistula es de seis semanas para fistulas autólogas. Sin embargo, al colocar catéteres de corta duración con costo aproximado de 1,200 pesos no sólo aumentan los gastos de material para la unidad hospitalaria, también para el paciente en transporta-

ción y riesgo quirúrgico al someterse a múltiples procedimientos. Colocar un catéter de larga duración (costo \$1,500 pesos) desde un inicio permitirá la confección de un acceso de hemodiálisis de uso inmediato y un puente para la creación de una fistula arteriovenosa.

## CONCLUSIONES

En pacientes que cuentan con múltiples accesos femorales previos y que requieren la colocación de accesos vasculares para hemodiálisis se deben colocar catéteres de larga duración (silastic) por sus múltiples beneficios ya conocidos.

Con base en los resultados del presente estudio, los antecedentes clínicos y el ultrasonido Doppler se debe utilizar como herramienta diagnóstica principal para la selección de sitios de acceso con catéter, siempre tomando en cuenta la confección de una fistula arteriovenosa en un corto plazo.

Los accesos femorales en los pacientes no candidatos a trasplante renal son una opción que preserva la cintura escapular para creación de fistulas sin contraindicación por infección (en catéteres tunelizados o de silastic) y como puente para la confección de fistulas arteriovenosas.

El costo en la colocación de catéteres de corta duración (poliuretano) es mayor, ya que estos pacientes requerirán de un recambio de catéter. Con un incremento en los costos para la institución y el paciente.

Al aplicar protocolos de estudio y tratamiento se logran optimizar accesos vasculares, recursos del paciente y la institución; sin embargo, no mostraron diferencia estadística con el criterio médico en cuanto a efectividad del sitio de punción.

## REFERENCIAS

1. Canaud B, Leray-Moragues, et al. Permanent twin catheter: a vascular access option of choice for haemodialysis in elderly patients. *Nephrol Dial Transplant* 1998; 13(Suppl. 7): 82-8.
2. Gabriele D. Luigi Cali. Thrombosis of tunneled-cuffed hemodialysis catheters: treatment with high-dose urokinase lock therapy. *Artif organs* 2012; 36(1).
3. Reheela R. Rebeca J. S. Ethical and legal obligation to avoid long-term tunneled catheter access. *Clin J Am Soc Nephrol* 2009; 4: 456-60.
4. Thrush A, et al. *Peripheral Vascular Ultrasound (how, why and when)*. 2nd Ed. 2005.
5. Scott S. Berman. *Vascular access in clinical practice*. New York: Marccel Dekker; 2002.
6. Alun HD, et al. *Vascular surgery*. London: Springer-Verlag; 2006, p. 141-8.
7. Zeynep, et al. Does bilateral superficial cervical plexus block decrease analgesic requirement after thyroid surgery? *Anesth Ann* 2006; 102: 174-6.

8. National Kidney Foundation. 2006 updates Clinical practice and recommendation for vascular access.
9. Cronewett, Johnston. Vascular surgery. 7th Ed. 2007.
10. Naomi P. O'Grady, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Department of Health & Human Services. USA, CDC. 2011.
11. Wong JK, Sadler DJ, et al. Analysis of early failure of tunneled hemodialysis catheters. *AJR* 2002.
12. Shaldon, et al. Refrigerated femoral venous haemodialysis with coil preservation for rehabilitation of terminal uremic patients. *Br Med J* 1964; 2: 411-3.
13. Olivier Chavanon. Successful prolonged use of an intracardiac catheter for dialysis. *Nephrol Dial Transplant* 1999; 14: 2015-6.

Correspondencia:

Dr. Erik Bravo-Arriola

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular

Hospital Regional Lic. Adolfo López

Mateos, ISSSTE

Retorno 60, Núm. 5

Col. Avante

C.P. 04460, México, D.F.