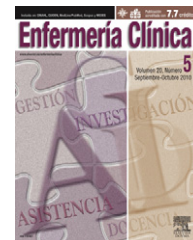




# Enfermería Clínica

[www.elsevier.es/enfermeriaclinica](http://www.elsevier.es/enfermeriaclinica)



## ORIGINAL

### Inserción eco-guiada de catéteres centrales de inserción periférica (PICC) en pacientes oncológicos y hematológicos: éxito en la inserción, supervivencia y complicaciones

Maria Inmaculada Moraza-Dulanto<sup>a,\*</sup>, Lucía Garate-Echenique<sup>b</sup>, Erika Miranda-Serrano<sup>c</sup>, Victoria Armenteros-Yeguas<sup>a</sup>, María Aranzazu Tomás-López<sup>a</sup> y Beatriz Benítez-Delgado<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Osakidetza-Servicio Vasco de Salud, Unidad de Oncología-Hematología, Hospital Universitario Araba, Vitoria-Gasteiz, España

<sup>b</sup> Osakidetza-Servicio Vasco de Salud, Hospital Universitario Araba, Vitoria-Gasteiz, España

<sup>c</sup> Unidad de Investigación de Álava, Vitoria-Gasteiz, España

<sup>d</sup> Osakidetza-Servicio Vasco de Salud, Unidad de Neurología, Hospital Universitario Araba, Vitoria-Gasteiz, España

Recibido el 29 de diciembre de 2011; aceptado el 11 de abril de 2012

Disponible en Internet el 11 de mayo de 2012

#### PALABRAS CLAVE

Catéter central de inserción periférica;  
Ultrasonografía;  
Oncología médica;  
Hematología;  
Atención de enfermería

#### Resumen

**Objetivo:** evaluar los resultados de los catéteres centrales de inserción periférica (PICC) insertados por enfermeras de la unidad de oncología y hematología con técnica ecoguiada en cuanto a éxito en la inserción, incidencias, dispositivos que llegan a fin de tratamiento y supervivencia de los catéteres.

**Método:** estudio observacional y prospectivo. Se incluyeron todos los PICC insertados mediante eco-guía a pie de cama en el Hospital Universitario Araba. La técnica se inició en junio de 2010. El estudio finalizó en noviembre de 2011. Se recogieron datos socio-demográficos, características del catéter, éxito en la inserción, duración, incidencias y motivo de retirada.

**Resultados:** Se insertaron 165 catéteres, el 95,2% a pacientes de oncología o hematología, 73 de ellos continúan aún en uso. Se obtuvo un éxito en la inserción del 89,7% (IC del 95%: 85,1%-94,3%). Los días de uso total de los catéteres fueron 16.234 con una mediana de duración de 92 días por PICC. La incidencia más frecuente fue la extracción accidental 0,986/1.000 días de catéter (IC del 95%: 0,970-1,001/1.000). La tasa de trombosis fue de 0,308/1.000 días (IC del 95%: 0,299- 0,317) y la de bacteriemia relacionada con catéter de 0,062/1.000 días de catéter (IC del 95%: 0,058- 0,065).

**Conclusión:** la inserción del PICC eco-guiada a pie de cama puede ser realizada por enfermeras entrenadas con una elevada probabilidad de inserción exitosa. El PICC, por su baja tasa de complicaciones y su alta duración media, es un dispositivo válido como acceso venoso central de media y larga duración para pacientes oncológicos y hematológicos.

© 2011 Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [inmaculada.morazadulanto@osakidetza.net](mailto:inmaculada.morazadulanto@osakidetza.net) (M.I. Moraza-Dulanto).

**KEYWORDS**

Peripherally inserted central catheter;  
 Ultrasound;  
 Medical Oncology;  
 Haematology;  
 Nursing care

## Ultrasound-guided peripherally inserted central catheters (picc) in cancer patients: success of the insertion, survival and complications

**Abstract**

**Objective:** To evaluate the results of peripherally inserted central catheters (PICC) inserted by nurses using an ultrasound-guided technique at bed-side.

**Methods:** An observational and prospective study was conducted on all the PICC inserted at bed-side by an ultrasound-guided technique at the Araba University Hospital. The technique was introduced in June 2010, and the data collection period ended in November 2011. The main study variables were successful insertion, duration of PICC, incidences related to the catheter, devices reaching end of treatment and reasons for withdrawal. Patient sociodemographic data and PICC technical features were also registered.

**Results:** A total of 165 PICC were inserted, 73 are still in use, with 95.2% inserted in patients from oncology or haematology departments. Insertion was successful in the 89.7% (95% CI: 85.1%-94.3%) of the cases. The study included 16,234 catheter days, with a median dwell time of 92 days by PICC. The most frequent incidence was accidental removal in 0.986 per 1000 catheter days (95% CI=0.970-1.001). The thrombosis rate was 0.308 per 1,000 days (95% CI= 0.299-0.317), and the catheter-associated bloodstream infection rate was 0.062 per 1,000 catheter days (95% CI=0.058-0.065).

**Conclusion:** Ultrasound-guided PICC insertion can be performed at bedside by trained nurses with a high probability of success. PICC, because of its low complication rate and long indwelling catheter survival, is a suitable central venous device for long-term treatment in oncology and haematology patients.

© 2011 Elsevier España, S.L. All rights reserved.

**¿Qué se conoce?**

El PICC es un acceso venoso central de larga duración cada vez más empleado. Estudios recientes recomiendan la utilización del ecógrafo para mejorar el éxito en la inserción de estos dispositivos y disminuir sus complicaciones, si bien en España su uso es aún escaso.

**¿Qué aporta?**

Este artículo describe los resultados de los PICC insertados por enfermeras mediante ecografía mostrando un alto éxito en la inserción, una larga duración media y una baja tasa de complicaciones en una unidad de hematología-oncología.

De acuerdo con las guías de práctica clínica de Registered Nurses Association of Ontario (RNAO)<sup>1,2</sup>, INS Standards<sup>3</sup> y RCN Standards<sup>4</sup> un acceso venoso central está indicado en las siguientes condiciones:

- a) Administración de:
  - Soluciones con pH inferior a 5 o superior a 9.
  - Fármacos con osmolaridad mayor de 600 mOsm/L<sup>5</sup> o 500 mOsm/L<sup>6</sup>.
  - Nutrición parenteral con soluciones que contienen más de 10% de glucosa o el 5% de aminoácidos.
  - Fármacos vesicantes o de otros asociados a daño de la íntima vascular.
- b) Necesidad de tratamiento endovenoso por múltiples luces.
- c) Necesidad de acceso venoso durante más de 3 meses<sup>6</sup>.

Estas condiciones hacen que la mayoría de los pacientes oncológicos y hematológicos sean candidatos a un acceso venoso central. Entre los diferentes dispositivos venosos centrales disponibles se encuentra el PICC. El PICC es un catéter venoso central, de acceso periférico, no tunelizado, constituido de poliuretano de tercera generación o silicona y que tiene una expectativa de duración de entre 3 y 12 meses.

El procedimiento de inserción de PICC puede ser realizado por enfermeras o médicos entrenados mediante técnica microseldinger (TMS) por palpación<sup>6</sup> o TMS guiada por ultrasonidos (TMS-US). Cuando se utiliza la técnica por palpación y esto está asociado a un alto riesgo de flebitis mecánica, discomfort del paciente y trombosis venosa<sup>5</sup> especialmente en pacientes con enfermedades hematológicas malignas<sup>7</sup>. Por el contrario, la técnica ecoguiada permite

**Introducción**

La terapia endovenosa es la administración parenteral de fluidos, medicación, soporte nutricional o hemoterapia, por un dispositivo de acceso venoso (DAV) periférico o central<sup>1</sup>. En las últimas dos décadas la tecnología de los DAV ha mejorado<sup>2</sup>, y actualmente se ofrece una amplia gama de dispositivos y de materiales que pueden ayudar al uso seguro y racional de la anatomía vascular. Realizar un estudio proactivo que tenga en cuenta el tipo y duración del tratamiento endovenoso prescrito y las características del paciente es recomendable para elegir el dispositivo idóneo de acceso venoso<sup>2</sup>.

visualizar y puncionar venas más profundas con lo que se puede aumentar el éxito de la inserción hasta un 98% según autores<sup>8,9</sup>. Con el ecógrafo los PICC se insertan generalmente en basilica, por encima de la fosa antecubital. Esta es una zona de menor movilidad por lo que se reduce la fricción y movimiento del catéter disminuyendo el daño que se produce en la íntima<sup>10</sup>. Además, la TMS-US facilita la canalización de venas de mayor calibre lo que disminuye el estasis venoso y el daño vascular que produce el catéter en el interior de la vena<sup>11</sup>. Esto explica la reducción de la tasa de trombosis venosa relacionada con catéter de un 9,3 a un 1,9%<sup>12</sup> si se utiliza el ecógrafo. Respecto a la bacteriemia el PICC presenta tasas entre 2,1<sup>13</sup> y 3,13/ 1.000 días de catéter<sup>14</sup>. Esta reducción de las complicaciones, unida a una alta satisfacción del paciente<sup>15</sup>, y a un ahorro de costes<sup>16,17</sup>, hacen que el PICC esté sustituyendo progresivamente a otros catéteres de inserción quirúrgica<sup>16</sup>. De hecho, la AHRQ (Agency for Healthcare Research and Quality)<sup>18</sup> identifica el uso de ultrasonidos en la inserción de dispositivos venosos centrales entre sus prácticas más seguras.

En España la experiencia con los PICC es reciente y todavía escasa<sup>17,19,20</sup> sobre todo en lo que a técnica eco-guiada se refiere. La Asociación Española de Equipos de Terapia Intravenosa (ETI), recomienda su utilización para pacientes con pronóstico de inserción de dispositivos de acceso venoso a un mes pero se pronuncia respecto a la utilización del ecógrafo para su inserción<sup>21</sup>. La utilización del ecógrafo en la punción venosa supone una novedad para enfermería y requiere formación teórica y práctica para alcanzar el nivel de competencia necesario<sup>9</sup>. Aunque conocemos la existencia de enfermeras que se han formado aisladamente en inserción ecoguiada de PICC, no hemos encontrado estudios realizados en España sobre dicha técnica.

De acuerdo con la guía de práctica clínica de la RNAO sobre cuidados de los dispositivos de acceso vascular, un DAV es eficiente cuando asegura unos resultados clínicos positivos evidenciados en dispositivos que llegan hasta fin de tratamiento, ausencia de complicaciones y satisfacción del paciente<sup>2</sup>. A pesar de contar con evidencia científica favorable al uso del PICC, todavía las experiencias de inserción de PICC eco-guiado por enfermeras en nuestro sistema de salud son aisladas y por ello creímos necesario iniciar un estudio observacional con los siguientes objetivos: a) describir las características de pacientes y tipos de tratamiento endovenoso recibidos por los portadores de PICC; b) describir la curva de aprendizaje que han seguido las enfermeras de esta unidad para insertar los PICC de modo exitoso; c) describir los resultados clínicos de los PICC insertados, es decir, éxito en inserción, proporción de PICC que se retiran por fin de tratamiento, incidencias y complicaciones, y d) realizar un análisis de supervivencia del dispositivo.

## Método

Estudio observacional y prospectivo. Se incluyeron en él todos los PICC insertados mediante TMS-US desde junio 2010 hasta noviembre 2011 en el Hospital Universitario Araba - Sede Txagorritxu. No se aplicaron criterios de exclusión. A todos los pacientes se les solicitó consentimiento informado para acceso venoso central percutáneo,

como práctica habitual en el hospital. Todos los PICC fueron insertados por las enfermeras de la unidad de oncología-hematología siguiendo el protocolo de inserción de TMS-US (tabla 1) y de Bacteriemia Zero<sup>22,23</sup>. Las 13 enfermeras de plantilla estable de la unidad recibieron formación siguiendo las recomendaciones de La Greca<sup>24</sup>. La formación consistió en un taller teórico-práctico de 4 horas, 3 punciones como observador, 3 punciones guiado por una enfermera experta y después realizaron punciones supervisadas hasta que se realizaron al menos 5 correctamente. Por el momento no se ha contemplado formación para el personal eventual.

El material del que están constituidos los PICC es poliuretano de tercera generación. Estos PICC se cuidaron siguiendo el protocolo de mantenimiento descrito en la tabla 1, y se adiestró al paciente y cuidador para el mantenimiento en el hogar. Se ofreció apoyo telefónico y presencial a todos aquellos pacientes que fueron dados de alta con un catéter PICC.

El seguimiento se realizaba en el hospital de día o en la consulta cuando acudían a tratamiento o revisión teniendo siempre 2 personas de referencia a quien consultar en caso de cualquier duda. Si en el plazo de 3 semanas no había contacto con el paciente portador se consultaba su historia electrónica. Durante el seguimiento de los catéteres las siguientes variables se registraron en una base de datos Excel.

- Características sociodemográficas de los pacientes: sexo, fecha de nacimiento, especificidad, diagnóstico.
- Tipos de tratamiento endovenoso: quimioterapia, sueroterapia, hemoterapia, nutrición parenteral y tiempo de tratamiento esperado en días.
- Características del PICC: material, calibre, número de lúmenes.
- Inserción: fecha de inserción, lugar de punción, inserción exitosa definida como canalización correcta del catéter y punta alojada en vena cava superior.
- Incidencias: tipo y fecha de incidencia. Se contabilizó como incidencia cualquier episodio que impidiera o dificultara el funcionamiento del catéter o creara molestia para el paciente, fuera causa o no de retirada.
- Retirada del PICC: motivo y fecha.

A partir de estas variables se calcularon la edad, el tiempo de duración del catéter, el tiempo hasta la primera incidencia y el resultado del PICC, considerando éxito si se retiraron por fin de tratamiento o fallecimiento del paciente y fracaso si se retiraron por cualquier otro motivo. Además, para el análisis de supervivencia se contabilizaron aquellos catéteres que llevaban en uso más de 30 días.

La supervisora de la unidad de Oncología-Hematología era la responsable de esta recogida. La base de datos, cumpliendo con la Ley de Protección de Datos y Documentación Clínica, no contenía datos de carácter personal que permitieran identificar a los sujetos de estudio. Los números de historia no fueron registrados, y solo una codificación por número de caso que aseguraba el anonimato, permitió identificarlos como sujetos para el tratamiento estadístico.

**Tabla 1** Protocolo de inserción y mantenimiento de PICC

|                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| Protocolo preimplantación  | Valoración multidisciplinar del dispositivo venoso más adecuado a las características del tratamiento prescrito y del paciente<br>Informar y explicar la técnica              | Determinar calibre y n.º luces del catéter<br><br>Firma de consentimiento informado   |
| Protocolo implantación     | Valorar administración de ansiolítico vía oral<br>Protocolo «Bacteriemia Zero»<br><br>Posición del paciente<br><br>Método de selección de la vena<br><br>Longitud del catéter | Administrar una hora antes del procedimiento Intervenciones para reducir las bacteriemias relacionadas con catéter <sup>19</sup><br>Decúbito supino con el brazo en abducción a 90°<br>Con ecógrafo, en el espacio comprendido entre 4 cm por encima de flexura y 4 cm por debajo de axila Preferentemente basilica y como 2.ª opción braquial<br>Se calcula midiendo desde la unión esterno-clavicular del lado en el que se va a realizar la inserción al punto de inserción. Se le suman 10 cm si es la ESD o 15 cm si es la ESI<br>Kit de catéter y set de micro-punción, anestésico local, campo estéril. Ecógrafo y gel conductor<br>Seldinger con micropunción guiada con ecógrafo |
| Protocolo postimplantación | Control radiológico de ubicación del catéter<br><br>Registrar en el plan de cuidados de enfermería  | Radiografía de tórax para confirmar punta de catéter en vena cava superior<br>Día, localización, n.º luces, material. Fecha de cura programada  |
| Protocolo de mantenimiento | Registro de seguimiento del PICC<br>Cuidados extraluminales<br><br><br><br>Cuidados intraluminales  | Base de datos ad-hoc<br>- Inmovilizar el catéter con tiras de aproximación más apósito de poliuretano semipermeable según normas del CDC <sup>20</sup><br>- Adiestrar al cuidador principal en los cuidados extraluminales<br>- Entregar documento informativo sobre el procedimiento de la cura<br>-Lavar con 10 cc de suero fisiológico pre y postextracción sanguínea, transfusión de hemoderivados y tras infusión de medicación<br>-Sellar con 5 cc de heparina sódica preferiblemente en envase monodosis (Fibrilin®), y mediante presión positiva cuando no se vaya a utilizar temporalmente el catéter o semanalmente<br>-Sellar mensualmente con urokinasa 3.000 UI              |

El análisis estadístico se hizo mediante el programa IBM SPSS statistics en su versión 19.0. Se realizó un análisis descriptivo de las características de la muestra. Las variables cualitativas fueron descritas mediante frecuencia y porcentajes y las variables cuantitativas mediante medias y desviaciones estándar, excepto en el caso de los días de duración del catéter y días hasta 1.ª incidencia para las que se calcularon la mediana y rango intercuartílico por la distribución asimétrica y variable. Para algunas variables se calcularon también los intervalos de confianza del 95%, y las incidencias se mostraron mediante tasas por 1.000 días de catéter. Se representó el éxito de la inserción desde el comienzo del estudio mediante una curva de aprendizaje.

Finalmente se hizo un análisis de supervivencia que representase el tiempo hasta el fracaso del catéter.

## Resultados

Durante el estudio se colocaron un total de 165 PICC a 147 pacientes: 135 tuvieron un catéter, 6 tuvieron dos y otros 6, tres, 93 PICC (56,4%) a hombres y 72 (43,6%) a mujeres. Los pacientes tenían una edad media de 55,62 (DE: 13,18) siendo el más joven de 17 años y el mayor de 91 años. El 95,2% de los pacientes pertenecía a las especialidades de oncología o hematología. 149 PICC (90,3%) fueron coloca-

**Tabla 2** Descripción de los PICC

|                                    | n   | (%)    |
|------------------------------------|-----|--------|
| <i>Especialidades</i>              |     |        |
| Oncología                          | 97  | (58,8) |
| Hematología                        | 60  | (36,4) |
| Cirugía                            | 2   | (1,2)  |
| Hosp. domicilio                    | 2   | (1,2)  |
| M. Interna                         | 1   | (0,6)  |
| Nutrición                          | 1   | (0,6)  |
| Respiratorio                       | 1   | (0,6)  |
| Traumatología                      | 1   | (0,6)  |
| <i>Calibre</i>                     |     |        |
| 5 Fr.                              | 125 | (75,8) |
| 6 Fr.                              | 40  | (24,2) |
| <i>Número de luces del catéter</i> |     |        |
| 1 luz                              | 124 | (75,2) |
| 2 luces                            | 41  | (24,8) |
| <i>Tratamiento sueroterapia</i>    |     |        |
| Tratamiento hemoterapia            | 64  | (38,8) |
| Nutrición parenteral (n=93)        | 41  | (24,8) |
| Tratamiento QMT                    | 7   | (7,5)  |
| Tratamiento QMT                    | 151 | (91,5) |

dos para tratamientos prescritos de una duración estimada igual o superior a los 90 días y el 91,5% para tratamiento con quimioterapia (tabla 2). No hubo pérdidas durante el seguimiento.

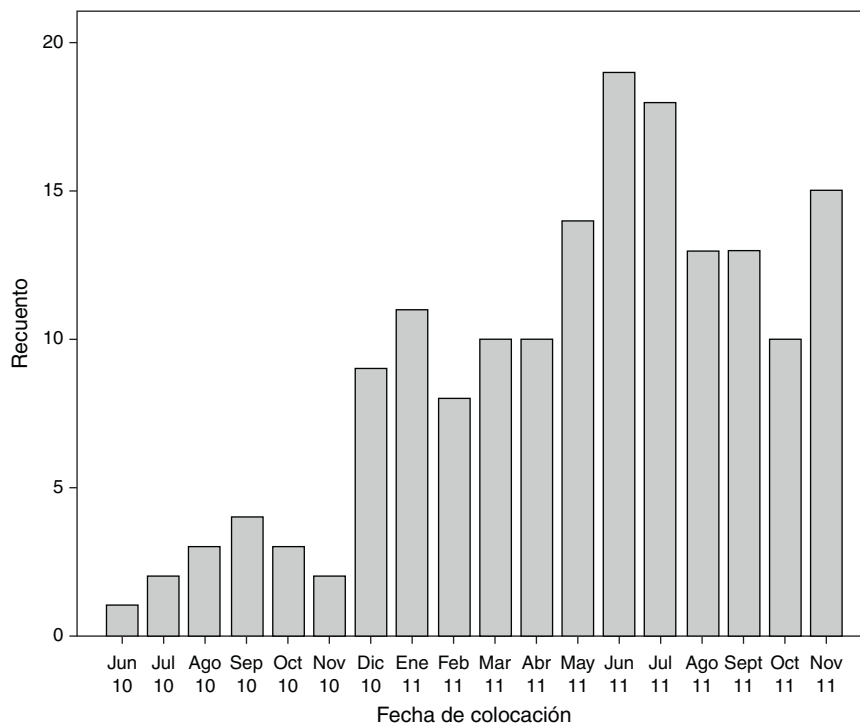
Durante los 6 primeros meses del empleo de la TMS-US se insertaron 15 PICC, y en el año siguiente 150 (fig. 1). Todos los PICC fueron insertados en brazo superior en venas basilíca o braquial. La inserción se consiguió en el 89,7% (IC

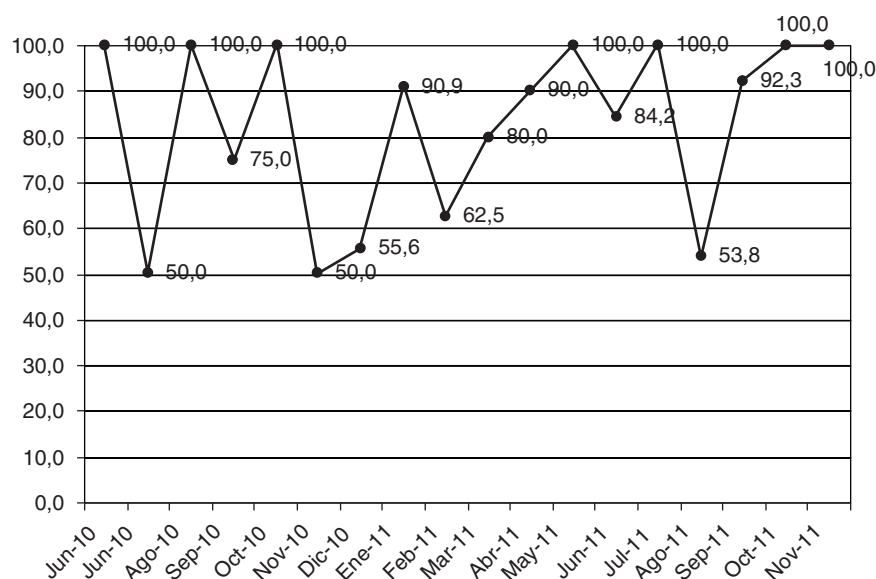
del 95%: 85,1% - 94,3%) de los casos, consiguiendo cumplir los criterios de inserción exitosa, es decir punta de catéter alojada en vena cava superior, en el 85,5% (IC del 95%: 80,1% - 90,8%).

Es este criterio de inserción exitosa el que se empleó para describir la curva de aprendizaje del equipo (fig. 2). En 6 de los 18 meses de estudio se dieron porcentajes de inserción exitosa inferiores al 80%. Cinco fueron en los 9 primeros meses de empezar a emplear la técnica en el servicio, y el otro momento fue en agosto de 2011 cuando se obtuvo una inserción exitosa en 7 de los 13 PICC (53,8%). La punción no produjo complicaciones al paciente en ningún caso.

Los PICC han estado insertados un total de 16.234 días. La duración del catéter tuvo una mediana de 92 días con una amplitud intercuartil de 35 a 166, alcanzando un máximo de 442 días. De los 165 PICC, 127 no han presentado ninguna incidencia, 31 han presentado una y 7 han presentado dos. De las 45 incidencias, 16 se solventaron sin necesidad de retirar el catéter y 29 causaron su retirada. La incidencia más común ha sido la extracción accidental sucediendo en el 9,7% de los catéteres (n=16), seguida de la sospecha de infección que ocurrió en el 4,2% (n=7) de los casos. Hubo además 6 (3,6%) puntas de catéter que migraron, 5 PICC (3,0%) que dieron lugar a trombosis, 2 (1,2%) que se obstruyeron y uno del que se confirmó la infección (0,6%). Las tasas de estas incidencias por 1.000 días de catéter se han calculado sobre el total de catéteres insertados (n=165) y se precisan junto a los intervalos de confianza en la tabla 3. La mediana de tiempo transcurrido hasta la primera incidencia fue de 39 días (Rango Intercuartil: 11- 109).

Al final del estudio, 73 (44,2%) de los PICC continúan en uso. Los motivos por los que se han retirado los 92 restantes pueden verse en la tabla 3. De los retirados,

**Figura 1** Distribución de frecuencias de los PICC insertados por meses.



**Figura 2** Curva de aprendizaje. Se representa la tasa de éxito por meses.

49,5% (IC del 95%: 39,2%- 59,7%) llegaron hasta fin de tratamiento o éxitus. Los 46 PICC que tuvieron que retirarse por otros motivos se ven representados en la función de supervivencia (fig. 3), en donde cada escalón indica la presencia de un fracaso. En el eje horizontal se representa el tiempo desde la colocación del PICC por lo que puede

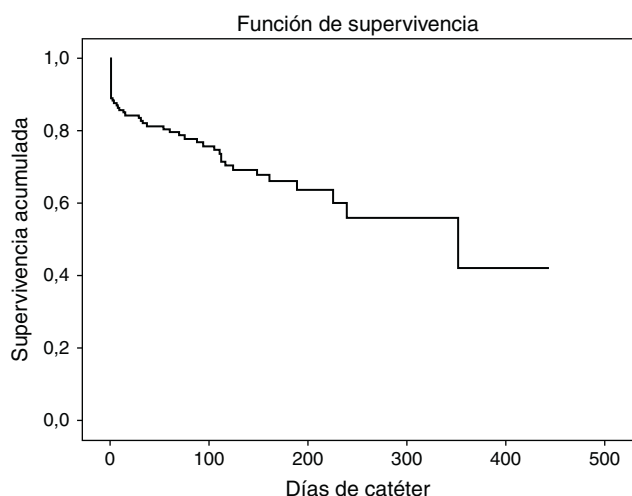
verse la distribución de los catéteres retirados a lo largo del tiempo. De los 46 que se retiraron sin éxito, aproximadamente 2 tercios ( $n=32$ ) se retiraron en los primeros 92 días. Los PICC restantes no se registraron en el análisis de supervivencia porque no se registró su duración.

**Tabla 3** Frecuencias de las incidencias y retiradas de los PICC. Las tasas de incidencia están calculadas por 1.000 días de catéter

| Tipo de incidencia (n=165)   | Incidencias | Tasa de incidencia/ 1.000 días | IC 95% de las tasas de incidencia |
|------------------------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Extracción accidental        | 16          | 0,986                          | (0,970-1,001)                     |
| Sospecha de infección        | 7           | 0,431                          | (0,421-0,441)                     |
| Migración punta de catéter   | 6           | 0,370                          | (0,360-0,379)                     |
| Trombosis                    | 5           | 0,308                          | (0,299-0,317)                     |
| Obstrucción                  | 2           | 0,123                          | (0,118-0,129)                     |
| Bacteriemia                  | 1           | 0,062                          | (0,058-0,065)                     |
| Inflamación punto de punción | 1           | 0,062                          | (0,058-0,065)                     |
| Rotura                       | 1           | 0,062                          | (0,058-0,065)                     |
| Otros                        | 6           | 0,370                          | (0,360-0,379)                     |
| TOTAL de incidencias         | 45          | 2,772                          | (2,746-2,798)                     |

| Motivo de retirada (n=92)  | Retiradas | Porcentaje |
|----------------------------|-----------|------------|
| No insertado               | 17        | (18,7)     |
| Fin de tratamiento         | 26        | (28,6)     |
| Éxitus                     | 19        | (20,9)     |
| Extracción accidental      | 12        | (13,2)     |
| Sospecha de infección      | 7         | (7,7)      |
| Migración punta de catéter | 2         | (2,2)      |
| Trombosis                  | 3         | (3,3)      |
| Obstrucción                | 2         | (2,2)      |
| Bacteriemia                | 1         | (1,1)      |
| Rotura                     | 1         | (1,1)      |
| Otros                      | 1         | (1,1)      |
| TOTAL de retiradas         | 91        | (100,0)    |
| Perdidos                   | 1         |            |



**Figura 3** Función de supervivencia donde se representa el tiempo hasta el fracaso.

## Discusión

Dada la necesidad de tratamiento endovenoso prolongado con sustancias irritantes y vesicantes, los pacientes oncológicos y hematológicos pueden ser grandes beneficiarios de este nuevo procedimiento.

La inserción de PICC con TMS-US a pie de cama es una nueva técnica de enfermería que requiere un periodo de formación<sup>25</sup>. Se han propuesto programas formativos teórico-prácticos<sup>24</sup>, pero raramente se han evaluado estos programas en cuanto a mejora del éxito en la inserción<sup>26</sup> o describiendo curvas de aprendizaje. La curva de aprendizaje presentada muestra que es posible alcanzar tasas de inserción exitosa del 85 al 100%, en el plazo de aproximadamente un año desde el inicio de la técnica. No obstante, cuenta con importantes limitaciones que deberían ser consideradas para futuras investigaciones. Las curvas de aprendizaje relativas a la inserción de catéteres suelen contemplar variables tales como la persona que inserta el catéter, si la técnica fue tutorizada y el número de intentos, variables que no han sido consideradas en nuestro estudio.

Numerosas investigaciones apoyan que la incorporación del ecógrafo en la inserción de los PICC puede mejorar los resultados de estos dispositivos<sup>10-12</sup>. La utilización del ecógrafo aumenta la posibilidad de insertar un PICC a un mayor número de pacientes y la proporción en los que se consigue una inserción exitosa<sup>8-10</sup>. En nuestra investigación se ha considerado que la inserción es exitosa cuando la punta de catéter se encuentra en vena cava superior, según definición de vía central<sup>6</sup>. Nuestro estudio ha reflejado un 85,5% de inserción exitosa, mientras que otros autores, como Nichols y Humphrey, reflejan un éxito del 94,6% considerando exitosos los PICC que quedaban alojados en vena subclavia o braquiocefálica<sup>10</sup>. Aunque en nuestro estudio ha habido periodos con una baja tasa de inserción exitosa, por ejemplo agosto de 2011 con las enfermeras expertas de vacaciones, creemos que los resultados obtenidos incluyen el periodo de aprendizaje, están al nivel de otras publicaciones. Hornsby et al., por su parte, consiguieron un éxito del 95% con un equipo de terapia intravenosa en el que cada enfermera insertaba una media de 750 PICC al año<sup>9</sup>. Otros

estudios reflejan que se consigue la inserción en un 98 o 100% de los casos<sup>27,28</sup>. Estos suelen ser resultados de PICC insertados por médicos en salas de radiología en las que disponen además del ecógrafo, de otros medios de imagen. Los porcentajes de éxito en la inserción de PICC a pie de cama por enfermeras oscilan entre el 65-91%<sup>6</sup> y el 93-95%<sup>9,10</sup>.

En cuanto a la duración de los catéteres se obtuvo una mediana de 92 días, cifra sensiblemente mayor a la encontrada en los artículos revisados. Por contrapartida, solo un 49,5% de PICC ha llegado a fin de tratamiento. Esto puede ser debido, en parte, a que hasta la fecha solo se han retirado 92 PICC permaneciendo en uso 73. De estos, 35 han superado los 110 días, momento en que la curva de supervivencia del dispositivo reduce su pendiente. Nichols y Humphrey presentan una duración media de 7,93 días con un 96,2% de catéteres que se retiran con salud («*healthy in situ removal*») incluyendo en esta proporción los catéteres extraídos accidentalmente<sup>10</sup>. Stokowsky et al. presentan una mediana de 30 días con un 82,9% de retirados por fin de tratamiento<sup>12</sup>, Ruiz et al. una media de 45 días con 72%<sup>17</sup>, y por último Snelling et al., con una muestra de 15 pacientes oncológicos, obtuvieron una mediana de 85 días y 60% de PICC retirados por fin de tratamiento<sup>29</sup>.

En cuanto a las incidencias, cabe mencionar la extracción accidental, por ser la más frecuente en nuestro estudio, y la trombosis y la bacteriemia relacionada con catéter por su repercusión para la salud del paciente. Respecto a la extracción accidental, consideramos que nuestras tasas se podrían reducir con un dispositivo de sujeción de catéter adecuado recientemente solicitado a la comisión de compras del hospital. La tasa de trombosis ha sido del 3,3% frente al 1,9% que obtuvieron Stokowsky et al.<sup>12</sup>, porcentaje más bajo que hemos encontrado en la literatura. Esta diferencia puede deberse al alto riesgo trombogénico de los pacientes oncológicos y hematológicos, causado tanto por su enfermedad como por los tratamientos que reciben<sup>30</sup>.

La tasa de bacteriemia relacionada con catéter, 0,062/1.000 días de catéter, es muy baja comparada con la bibliografía. Estas varían desde 1,3/1.000<sup>11</sup> a 2,79/1.000<sup>14</sup> en pacientes de unidades médico-quirúrgicas y de 4,79/1.000<sup>14</sup> a 5,6/1.000<sup>11</sup> en pacientes de intensivos. Pensamos que esta baja tasa puede deberse, al rigor en la aplicación del protocolo de Bacteriemia Zero para la inserción y mantenimiento del catéter, y a la educación sanitaria proporcionada a los pacientes portadores de PICC y a su cuidadora. Como limitación debemos señalar que no hemos recogido la variable de estancias en UCI.

Por último, quisiéramos apuntar que salvo para la bacteriemia, las incidencias suelen darse en proporción de catéteres a los que les ocurre el evento, en vez de en tasas por 1.000 días de catéter. Tal y como refieren Nichols y Humphrey<sup>10</sup>, creemos que cuando se expresan las incidencias en porcentajes no se tiene en cuenta la duración de los catéteres. Así pues, puede ocurrir que 2 estudios presenten trombosis en el 3% de los 100 PICC y sin embargo las tasas sean de 4,3/1.000 días de catéter si duran 7 días, y de 0,3/1.000 días de catéter si duran 90 días.

Como importante limitación del estudio, debemos señalar que 73 catéteres continúan aún en uso y se desconoce si estos catéteres sufrirán alguna incidencia en el futuro o si alcanzarán la finalización del tratamiento.

No obstante, el equipo investigador continúa realizando el seguimiento de todos los PICC insertados en el centro.

Para concluir, el PICC es un dispositivo válido como acceso venoso central de media y larga duración para pacientes oncológicos y hematológicos por la baja tasa de complicaciones y la alta duración media que presenta. Además, la inserción del PICC con técnica guiada por ultrasonidos puede ser realizada a pie de cama por enfermeras entrenadas con una elevada probabilidad de inserción exitosa. Todo ello, nos hace pensar sobre la indicación de su uso en otro tipo de pacientes que requieran tratamientos endovenosos de larga duración o con sustancias irritantes.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Al equipo de enfermería de la Unidad de Oncología-Hematología del Hospital Universitario Araba por hacerlo posible. A los equipos médicos de Hematología y Oncología por su apoyo. A M<sup>a</sup> Ángeles López Salsamendi, Dr. Ruiz de Gauna y al equipo de Nefrología por su colaboración en la provisión de material. A Roberto Sanisidro y a Luis García por facilitarnos la formación. Y por supuesto, a todos los pacientes que llevaron un PICC.

## Bibliografía

- Virani T, McConnell H, Santos J, Schouten JM, Lappan-Gracon S, Scott C, et al. Assessment and Device Selection for Vascular Access. Registered Nurses' Association of Ontario. 2004.
- Virani T, Schouten JM, McConnell H, Lappan-Gracon S, Santos J, Russell B, et al. Care and Maintenance to Reduce Vascular Access Complications. Registered Nurses' Association of Ontario. 2005.
- Infusion Nurses Society (INS). Infusion Nursing Standards of Practice. *J Infus Nurs.* 2006;29 Suppl:S1-92.
- Dougherty L, Bravery K, Gabriel J, Kayley J, Malster M, Scales K, et al. Standards for Infusion Therapy. London, UK: Royal College of Nursing; 2005. [consultado 5 Abr 2012]. Disponible en: [http://www.rcn.org.uk/\\_data/assets/pdf.file/0005/78593/002179.pdf](http://www.rcn.org.uk/_data/assets/pdf.file/0005/78593/002179.pdf)
- Turcotte S, Dubé S, Beauchamp G. Peripherally inserted central venous catheters are not superior to peripheral inserted catheters in the acute care of surgical patients on the ward. *World J Surg.* 2006;30:1605-19.
- Gallieni M, Pittiruti M, Biffi R. Vascular Access in Oncology Patients. *CA Cancer J Clin.* 2008;58:323-46.
- Cortezzi A, Moia M, Falanga A, Pogliani EM, Agnelly G, Bonizzoni E, et al. Incidence of thrombotic complications in patients with hematological malignancies with central venous catheters: a prospective multicentre study. *Br J Haematol.* 2005;129:811-7.
- McMahon DD. Evaluating new technology to improve patient outcomes. *J Infus Nurs.* 2002;25:250-5.
- Hornsby S, Matter K, Beeths B, Cassey S, Kokotis K. Cost losses associated with the "PICC, stick, and run team" concept. *J Infus Nurs.* 2005;28:45-53.
- Nichols I, Humphrey JP. The efficacy of upper arm placement of micro-introducer technique. *J Infus Nurs.* 2008;31:165-76.
- O'Grady N, Chertow D. Managing bloodstream infections in patients who have short-term central venous catheters. *Cleve Clin J Med.* 2011;78:10-7.
- Stokowski G, Steele D, Wilson D. The use of ultrasound to improve practice and reduce complication rates in peripherally inserted central catheter insertion: final report of investigation. *J Infus Nurs.* 2009;32:145-55.
- Safdar N, Maki DG. Risk of catheter-related bloodstream infection with peripherally inserted central venous catheters used in hospitalization. *Chest.* 2005;128:489-95.
- Ajenjo MC, Morley JC, Russo AJ, McMullen KM, Robinson C, Williams RC, et al. Peripherally inserted central venous catheter-associated bloodstream infections in hospitalized adult patients. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011;32:125-30.
- Royer T. Nurse-driven interventional technology. A cost and benefit perspective [Review] [6 refs]. *J Infus Nurs.* 2001;24:26-31.
- Horattas M, Trupiano J, Hopkins S, Pasini D, Martino C, Murty A. Changing concepts in long-term central venous access: Catheter selection an cost savings. *Am J Infect Control.* 2001;29:32-40.
- Ruiz Hernandez P, González López JL, González Martín J, Rivas Eguía B. Care and cost-utility indicators for high-flow PICC catheters: a study. *Br J Nurs.* 2011;20:22-7.
- Shojania KG, Duncan BW, McDonald KM, Wachter RM. Making Health care Safer: A Critical Analysis of Patient Safety Practices. Rockville, MD: Agency for Health Care Research and Technology, US Dept of Health and Human Services; 2001. AHRQ Publication 01-E058.
- Carrero C, Garcia-Velasco S, Triguero N, Cita J, Castellano B. Actualización enfermera en accesos vasculares y terapia intravenosa. Madrid, España: Difusión Avances de Enfermería DAE SL; 2008.
- Gómez Luque A, Huertas Simonet N, Viciano Ramos MI, Moreno Palacios M, Hernández Pardo PE. Profilaxis de las complicaciones infecciosas de los catéteres venosos centrales. *Rev Esp Anestesiología Reanim.* 2002;49:17-33.
- Asociación Española de Equipos de Terapia Intravenosa. ETI [sede Web]\*. Madrid: Asociación Española de Equipos de Terapia Intravenosa; 2003 [actualizada en 2012; consultado 5 Abr 2012]. <http://www.asociaciondeenfermeriaeti.com/>
- Seguridad del Paciente [sede Web]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; c2008-2011 [actualizado 13 de diciembre de 2011; consultado 27 Dic 2011]. Proyecto Bacteriemia Zero; [aproximadamente 2 pantallas]. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/formacion-BZero/intervenciones.html>
- Centers of Disease Control and Prevention. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections, 2011 [Monografía en Internet]. Atlanta (USA): Centre of Disease Control and Prevention; 2001 [consultado 27 Dic 2011]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/bsi-guidelines-2011.pdf>
- LaGreca A, Pittiruti M, Emoli A, Scoppettuolo G, Biasucci D. Proposal of a standardized training model for ultrasound guided insertion of central venous catheters. En: Intensive Care Medicine Conference: 22nd Annual Congress of the European Society of Intensive Care Medicine, ESICM Vienna Austria Conference Start: 20091011 Conference End: 20091014 Conference Publication: (var pagings) 35. 2009 (pp S304).
- National Institute for Clinical Excellence (NICE). Guidance on the use of ultrasound locating devices for placing central venous catheters [Monografía en Internet]. National Health Service. 2002 [consultado 27 Dic 2011]. Disponible en: <http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/11474/32461/32461.pdf>
- Andreatta P, Yijang Ch, Marsh M, Kyung Ch. Simulation-based training improves applied clinical placement of ultrasound-guided PICCs. *Support Care Cancer.* 2011;19:539-43.



27. Yaghmai B, Owens CA, Warner D. Peripherally inserted central catheters. *Semin Intervent Radiol.* 1998;15:29–30.
28. Sofocleus CR. Sonographically guided placement of peripherally inserted central catheters: review of 355 procedures. *AJR Am J Roentgenol.* 1998;170:1613–6.
29. Snelling R, Jones G, Figueredo A, Major P. Central venous catheters for infusion therapy in gastrointestinal cancer: a comparative study of tunnelled centrally placed catheters and peripherally inserted central catheters. *J Intrave Nurs.* 2001;24:38–47.
30. Bishop L, Dougherty L, Bodenham A, Mansi J, Crowe P, Kibbler C, et al. Guidelines on the insertion and management of central venous access devices in adults. *Int Jnl Lab Hem.* 2007;29:261–78.