

[r e v i s i ó n]

Catéteres venosos de inserción periférica (PICC): un avance en las terapias intravenosas de larga permanencia

Elena Pallejà Gutiérrez, Magdalena López Carranza y Pedro Luis Jiménez Vilches

Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Universitario Virgen de Valme, Sevilla. España.

Palabras clave

bacteriemia relacionada con el catéter (BRC), catéter central de inserción periférica (CCIP), catéter venoso central (CVC), nutrición parenteral (NP), prevención

>>RESUMEN

Debido a un elevado porcentaje de pacientes hospitalizados que requieren el uso de dispositivos de acceso venoso (DAV), la terapia intravenosa ha sido de gran relevancia clínica en las últimas décadas. La terapia intravenosa es muy versátil, ya que puede ser utilizada en un amplio espectro de pacientes e indicaciones. Hoy en día existen varios tipos de catéteres, y su elección depende de diferentes factores, como los propios del paciente, las propiedades del producto de infusión y la duración del tratamiento. Existen numerosas guías que tienen en cuenta dichos factores a la hora de la elección del catéter.

El PICC supone un avance en la terapia intravenosa de larga permanencia y su uso actualmente está aumentando. Un PICC es un catéter central de inserción periférica, lo que le diferencia del resto de catéteres centrales. Un elevado número de pacientes, sobre todo críticos, oncológicos y hematológicos, pueden beneficiarse de su uso en la nutrición parenteral (NP), así como en cualquier otra terapia necesaria. Una indicación frecuente de dichos dispositivos es la infusión de la misma, ya sea a nivel hospitalario como de forma domiciliaria. Para la NP este tipo de dispositivos presenta ciertas ventajas respecto al resto de catéteres. El uso de los PICC supone una mayor comodidad para el paciente, menor tasa de complicaciones y una reducción de costes. Además, su inserción puede ser realizada por una enfermera cualificada a pie de cama.

Debido a la continua evolución de los PICC, ha habido una mejoría de sus materiales y métodos de inserción a un ritmo acelerado. Además, existen numerosos estudios cuyo objetivo es comparar las tasas de complicaciones, principalmente las infecciones relacionadas con el catéter (IRC), y encontrar la manera más adecuada para reducirlas. Existen guías que definen los usos apropiados de los PICC, así como las medidas a tener en cuenta a la hora de prevenir las complicaciones. El PICC ya no solo se considera como una alternativa a otros tipos de DAV, sino también como una indicación primaria en diferentes situaciones.

Nutr Clin Med 2017; XI (2): 114-127

DOI: 10.7400/NCM.2017.11.2.5053

Correspondencia

Pedro Luis Jiménez Vilches
E-mail: pljimenez@telefonica.net

Key words

catheter related bloodstream infection (CRBSI), peripherally inserted central catheter (PICC), central venous catheter (CVC), parenteral nutrition (PN), prevention

>>ABSTRACT

Due to the fact that most hospitalized patients require the use of venous access devices (VAD) at some point in their stay, intravenous therapy has been a topic of great relevance in the last few decades. The versatility of intravenous therapy allows it to be used for an array of patients and indications. Out of all the types of catheters that exist nowadays, the choice of the appropriate one depends on many factors such as the characteristics of the patient, the properties of the fluid administered and the length of treatment. There are many guidelines that take these factors into consideration when determining the right type of VAD to use for each situation.

There have been tremendous advances in the field of peripherally inserted central catheters (PICC), which are considered to be of great value in long-term intravenous therapy. PICC is a central catheter that is inserted through a peripheral vein instead of a central vein. Many patients, especially those in critical care, oncology and hematology can use them for parenteral nutrition (PN) as well as for many other indications. Both hospital-based parenteral nutrition and home parenteral nutrition (HPN) are frequent indications for the use of PICC. Advantages of PICC over other types of central catheters include higher rates of patient satisfaction and comfort, lower rates of complications and a reduction of costs. Moreover, they can be inserted by qualified nurses.

PICCs have been evolving at a fast pace in terms of their materials and insertion methods. In addition, there are many studies whose objective is to compare the complication rates between PICCs and other VADs, mainly catheter-related bloodstream infections (CRBSI), in order to reduce them. There are guidelines that define the appropriate uses of PICCs, as well as preventive protocols to reduce and manage the complications. PICCs are no longer used only as alternatives to other VADs in intravenous therapy, but are being considered as the main approach in many situations.

Nutr Clin Med 2017; XI (2): 114-127
DOI: 10.7400/NCM.2017.11.2.5053

ABREVIATURA

BRC: Bacteriemia Relacionada con Catéter
CDC: Center for Disease Control
CLABSI: Central Line-Associated Blood Stream Infection
CVC: Catéter Venoso Central
DAV: Dispositivo de Acceso Venoso
DAVC: Dispositivo de Acceso Venoso Central
NP: Nutrición Parenteral
NPD: Nutrición Parenteral Domiciliaria
NPT: Nutrición Parenteral Total
PICC: Peripherally Inserted Central Catheter [Catéter Central de Inserción Periférica (CCIP)]
RVS: Reservorio Venoso Subcutáneo
VAD: Venous Access Device

DEFINICIONES

BRC: Término para infección relacionada con catéter utilizado en la práctica médica.

CLABSI: Término para infección relacionada con catéter utilizado en estudios epidemiológicos.

1. INTRODUCCIÓN

Un elevado porcentaje de los pacientes hospitalizados son portadores de algún tipo de dispositivo de acceso vascular (DAV), que permite el acceso al torrente sanguíneo. Según los datos del estudio EPINE de 2016 (Programa de estudios de prevalencia de las infecciones nosocomiales en España), el 72,0% de los pacientes hospitalizados son portadores de un catéter vascular periférico (CVP) y el 11,2% son portadores de un catéter venoso central (CVC). La nutrición parenteral total (NPT) por su elevada osmolaridad, precisa de un acceso venoso central¹. Aproximadamente un 4% utilizan el CVC para nutrición parenteral total (NPT)². Otras aplicaciones de los DAV incluyen la administración de sueroterapia, tratamiento intraveno-

so, extracción de muestras sanguíneas, realización de trasfusiones y hemodiálisis.

Existen numerosos tipos de catéteres vasculares con diferentes características, según el método de inserción, utilización, material, calibre y longitud, localización y determinación de la punta de catéter, número de luces que contienen y riesgo de complicaciones. Los accesos venosos centrales tradicionales han sido los CVC no tunelizados para corta duración o tunelizados para larga duración (Hickman®, Broviac®). Así mismo, existen dispositivos tipo reservorio venoso subcutáneo (RVS) implantados debajo del pectoral para NPT de muy larga duración. Clásicamente, los catéteres usados por excelencia han sido los CVC, siendo estos los más utilizados en los pacientes hospitalizados y los lugares de inserción más comunes las venas subclavia, yugular y femoral.

Más recientemente, el uso de los catéteres centrales de inserción periférica (CCIP), conocido más comúnmente como PICC por sus siglas en inglés, ha ido creciendo en la práctica clínica habitual debido a su seguridad para el paciente, facilidad de inserción y reducido número de complicaciones. Los PICC se consideran una alternativa eficaz para la administración de NPT tanto a corto como a largo plazo. Este tipo de catéteres se insertan habitualmente a través de la vena basílica, cefálica o braquial del miembro superior, cuyo extremo distal finaliza en la unión de la vena cava superior (VCS) con la aurícula derecha. Los PICC son unos dispositivos relativamente nuevos, con diferentes indicaciones y ventajas respecto a otros dispositivos. El objetivo de este artículo es revisar diferentes estudios recientes que comparan resultados de los PICC respecto otros DAV.

2. CARACTERÍSTICAS Y DEFINICIÓN DE LOS DAVC

En los pacientes hospitalizados se utilizan principalmente dos tipos de DAVC, los CVC y los PICC. Para seleccionar el DAVC más adecuado para la administración de un tratamiento, se deben tener en cuenta varios criterios como la duración del tratamiento, las características del paciente, de la infusión y del catéter.

Un catéter central puede canalizarse directamente a través de una vena principal, como en el

caso de los CVC tunelizado, CVC no tunelizado y RVS, o a través de una vena periférica como es el caso de los PICC. Asimismo, existen dos técnicas de inserción, la percutánea a través de la punción y la quirúrgica a través de la disección de tejidos. Aunque habitualmente su inserción se realiza a ciegas, se está utilizando cada vez más una técnica dirigida mediante la sonografía. Esta técnica ecodirigida supone una menor manipulación de la vía y en consecuencia un menor número de complicaciones.

2.1. Catéter venoso central (CVC)

El CVC es un DAVC que se inserta a través de una vena central como la vena subclavia, yugular o femoral, siendo la vena de elección la subclavia debido a su menor tasa de infecciones. Debe evitarse en la medida de lo posible el uso de la vena femoral por su mayor riesgo de infección y trombosis respecto a la subclavia^{3,4,5}. El extremo intravascular distal del catéter se encuentra en la vena cava superior o inferior cerca de la unión con la aurícula derecha. Los CVC se pueden dividir en catéteres no tunelizados y tunelizados.

- **CVC no tunelizados:** Normalmente se insertan por vía percutánea a pie de cama y su utilización generalmente no supera las 4-6 semanas.
- **CVC tunelizados:** Implantados mediante un procedimiento quirúrgico, a través de un trayecto subcutáneo que se encuentra localizado a unos centímetros del punto de acceso de la vena central. Mediante un manguito de dacron®, permite su fijación al formar un tejido fibroso subcutáneo, proporcionando una barrera para la migración de microorganismos desde el exterior hasta el extremo distal intravascular, consiguiendo una disminución del riesgo de infecciones al constituir una barrera para la flora bacteriana cutánea. Con este tipo de catéter es posible la infusión terapéutica de sustancias a largo plazo^{2,6}.

2.2. Catéter central de inserción periférica (PICC)

Los PICC son catéteres venosos centrales de acceso periférico, no tunelizados, de inserción percutánea. Las venas utilizadas para la inserción de los PICC incluyen la vena basílica, cefálica, braquial y mediana antecubital, aun-



que con frecuencia la vena basílica es la vena de elección ya que normalmente es de gran tamaño y sigue una línea recta. Normalmente se introducen a través de una de las venas del brazo, ya que su diámetro es mayor que las del antebrazo y no se ven afectadas por la flexión de la extremidad superior. El extremo distal del catéter se localiza a nivel de la unión cavoatrial de la misma manera que cualquier DAVC. Más

recientemente los materiales utilizados son poliuretano y silicona, con una, dos o tres luces (en caso de necesidad de múltiples infusiones simultáneas).

2.2.1. Técnicas de inserción de los PICC

Los PICC pueden ser insertados tanto por facultativos como personal de enfermería altamente

TABLA I. TIPOS DE DAVC

Tipo catéter DAVC	Lugar de inserción	Zona de inserción	Procedimiento	Duración	Punta de catéter
CVC* no tunelizado	Central	Vena subclavia , yugular y femoral	No quirúrgico	Corta duración (<30 días)	La punta del catéter termina en la vasculatura central, como por ejemplo en la vena cava superior o inferior cerca de la unión con la aurícula derecha.
CVC* tunelizado (Hickman®, Broviac®)			Quirúrgico	Larga duración (>30 días)	
PICC**	Periférico	Vena basílica , mediana cubital, cefálica y braquial.	No quirúrgico	Corta y larga duración	

*Catéter venoso central

**Peripherally inserted central catheter

formada en terapia intravenosa a través de la técnica de microseldinger (TMS), técnica empleada para la cateterización percutánea de los vasos sanguíneos.

A través de la inserción a ciegas, los PICC pueden ser canalizados a nivel de la fosa antecubital, a través de la vena cefálica. Por su situación más superficial se asocia a un alto riesgo de flebitis mecánica y trombosis venosa, siendo las múltiples micropunciones un factor de riesgo de estas dos complicaciones. La inserción guiada por ecografía mediante la técnica de microseldinger (TMS-US) permite la colocación de los PICC de forma más segura, seleccionando la vena más adecuada; es decir, con un mayor calibre y con mayor profundidad para intentar disminuir dichas complicaciones. Asimismo permite su colocación a nivel del tercio medio del brazo por encima de la fosa antecubital, siendo de elección la vena basílica que, por su escasa movilidad, reduce la fricción del catéter sobre el endotelio y la lesión del mismo^{4,7}.

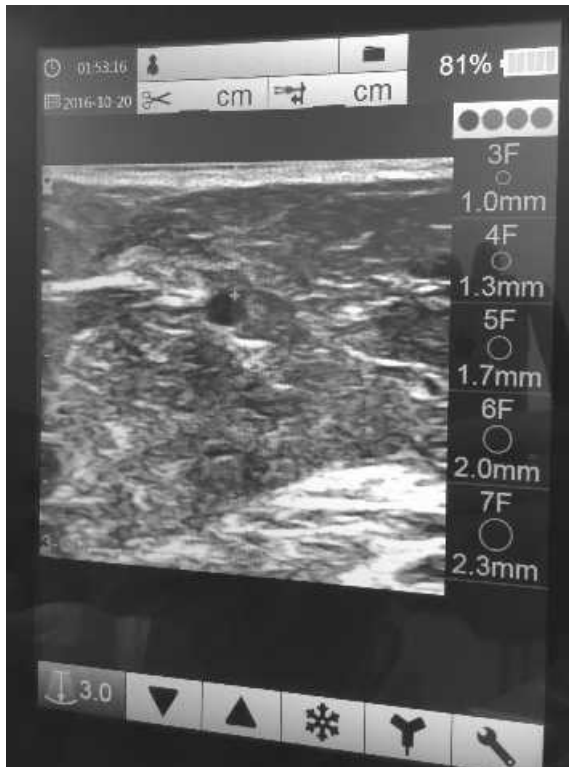
Además, esta técnica ecoguiada es menos traumática, se realiza con mayor rapidez y menor disconfort para el paciente. Por lo tanto, es recomendable el uso del ultrasonido para identificar

el recorrido de la vena y su calibre y así poder evitar complicaciones iatrogénicas sobre otras estructuras colindantes.

2.2.2. Técnicas de confirmación de la punta del catéter

Tras la colocación de un PICC, debe confirmarse su ubicación a través de una técnica de imagen para verificar que el catéter se ha insertado con éxito. La punta del mismo debe localizarse a nivel del extremo distal de vena cava superior (VCS), vena cava inferior (VCI) o extremo proximal de la aurícula derecha. Si no se encuentra situada en una de estas zonas se considera el catéter como periférico. Una posición inadecuada puede traducirse en efectos adversos y mal funcionamiento.

Tras una canalización a ciegas existen diferentes pruebas de confirmación. Todos los catéteres tienen una tira radiopaca lateral en su extremo distal para permitir confirmar su correcta localización con una radiografía de tórax simple o con la utilización de radioscopia. De una forma más innovadora se está utilizando el electrocardiograma intracavitario (por ejemplo, Sherlock 3CG TCS[®]), un sistema que detecta la punta magnética del catéter a través de la lectura





de las variaciones de la onda P del ECG sin la necesidad de la realización de ninguna de las técnicas radiográficas mencionadas previamente. Un estudio realizado sobre los beneficios de dicho sistema indica que reduce el tiempo de enfermería (22,99 minutos menos), el coste (£25,67 menos) y mejora la precisión del posicionamiento (2,9% más preciso)⁸. En resumen, esta técnica evita la exposición a radiación ionizante, agiliza el inicio de la terapia y a su vez reduce el coste.

2.2.3. Contraindicaciones de los PICC

Hay varias contraindicaciones de la inserción de los PICC. Las principales contraindicaciones incluyen un capital venoso agotado y alteraciones anatómicas que impidan la canalización del catéter, como un calibre reducido y vasos tortuosos. Otras alteraciones locales como la infección local de la piel, quemaduras severas, vaciamiento ganglionar reciente o historia reciente de trombosis contraindican la inserción de los PICC⁹. Algunas contraindicaciones relativas aparecen

en pacientes con fallo renal avanzado con necesidad de mantener el sistema venoso profundo en buenas condiciones para la realización de una fístula arteriovenosa. Por otro lado, también se tiene que valorar cuidadosamente a los pacientes anticoagulados, edematosos y con obesidad mórbida^{10,11}.

3. MATERIALES DE LOS DAVC

Las propiedades sobre las que se basa la búsqueda del material más adecuado para los DAVC son las características físicas del catéter como la integridad y la resistencia a la oclusión, las características biológicas como la biocompatibilidad y la bioestabilidad, y las características que reducen la trombogenicidad, el riesgo a la colonización de un microorganismo y la irritación mecánica.

A lo largo de estos últimos años, los materiales utilizados han ido evolucionando. A mediados de la década de los cuarenta se utilizaron los

primeros catéteres de plástico fabricados con PVC y polietileno. Actualmente, estos materiales están en desuso por su elevada rigidez y mayor frecuencia de complicaciones mecánicas e infecciosas (mayor adherencia bacteriana) además de una mayor capacidad trombogénica. En los setenta se utilizaron los primeros catéteres de silicona, con mayor durabilidad, resistencia y flexibilidad, a la vez que con baja capacidad trombogénica y muy buena bioestabilidad en el tiempo. Posteriormente se introdujo el poliuretano, consiguiendo catéteres aún más flexibles, maleables y biocompatibles. El poliuretano ha sido mejorado con un nuevo producto denominado poliuretano de 4ª generación Vialón, demostrando una reducción significativa de la incidencia de flebitis. Actualmente, la mayoría de los DAVC se elaboran con silicona o poliuretano. Ambos materiales se caracterizan por tener una alta resistencia a la tracción, capacidad de estiramiento, dureza y flexibilidad^{12,13,14}.

Existen algunas ventajas del poliuretano sobre la silicona. Los catéteres fabricados con poliuretano llegan a tener una duración esperada de entre unos 3 y 12 meses, incluso años lo que permite preservar el capital venoso del paciente. Además, la aparición de catéteres derivados del poliuretano de 3ª generación ha permitido administrar sustancias con flujos muy altos con una presión de hasta 300 psi, que permiten la utilización de los medios de contraste en las exploraciones radiológicas. Por lo contrario, los catéteres de silicona solo permiten flujos de entre 25 y 45 psi, siendo incompatible con la realización de técnicas de radiodiagnóstico con contraste^{10,14}.

Existe un estudio que comparó las tasas de complicaciones entre los dos materiales utilizados para los PICC, observando que no existían diferencias significativas entre ellas (30,4% y 29,5%, respectivamente). Sin embargo, existía una diferencia en el tipo de complicaciones causadas por estos dos materiales. Los PICC de silicona provocaban más infecciones, desplazamiento, trombosis y rotura, mientras que los fabricados con poliuretano causaban más oclusión y flebitis. Además, las tasas de complicación eran un 10% más altas si el paciente era oncológico comparado con otros pacientes médicos y quirúrgicos. Estos resultados concluyen que los dos tipos de materiales utilizados para los PICC son buenas alternativas a otros métodos invasivos de acceso venoso central^{10,15}.

4. PICC vs. CVC

4.1. Indicaciones

Prácticamente la mayoría de los pacientes hospitalizados son portadores de algún tipo de acceso venoso para la administración de fármacos, fluidos y nutrición parenteral (NP). La infusión farmacológica por vía intravenosa se considera la terapia más rápida y efectiva en este tipo de pacientes.

Todos los DAV tanto los centrales como los periféricos tienen sus ventajas y sus limitaciones, por lo que es fundamental considerar diferentes propiedades a la hora de su elección tales como las características de la infusión, del paciente y la duración esperada de dicho tratamiento. Una vía periférica no permite una duración tan prolongada como pueden ofrecer el resto de DAVC además de no permitir la administración de ciertos agentes de infusión. Por otro lado, tienen como ventaja la menor agresividad y menor riesgo de complicaciones al tratarse de una canalización de un vaso periférico.

El factor más importante a tener en cuenta en cuanto a la elección del tipo de acceso venoso son las características del producto de infusión. Hay que considerar si se trata de un agente vesicante y/o irritante, su pH y osmolaridad. Un agente vesicante es aquel que puede producir necrosis local del tejido mientras que uno irritante puede ser causa de reacciones inflamatorias sin lesión de los tejidos^{4,16}. Mientras que los catéteres venosos periféricos no permiten administrar fármacos con un pH <5 o >9 ni con osmolaridad >600 mOsm/L, los DAVC permiten la infusión de soluciones con pH y osmolaridad extremas y drogas vesicantes y/o irritantes. Por lo tanto, los DAVC son de elección en la administración de quimioterapia, antibioterapia y NPT. Un elevado porcentaje de los pacientes con NPT se trata de paciente oncológicos con necesidad de tratamiento quimioterápico, lo que supone también una ventaja ya que a través del mismo dispositivo se pueden administrar dos terapias.

Otras indicaciones de DAVC incluyen pacientes con imposibilidad de canalizar una vía venosa periférica con una estancia prevista de más de 6 días tratamientos prolongados tanto hospitalarios como domiciliarios, inyección de contraste, monitorización hemodinámica (presión venosa central) y extracción de muestras sanguíneas⁹.

Los PICC son DAVC que combinan las características beneficiosas de ambos tipos de accesos venosos. A través de los PICC se puede administrar cualquier tipo de fármaco de la misma forma que cualquier otro DAVC con la ventaja que supone la canalización a través de una estructura venosa periférica. Aunque los PICC son catéteres centrales, el riesgo de complicaciones como el neumotórax, hemotórax y posibilidad de malposición del catéter son prácticamente inexistentes debido a ser una técnica con una inserción periférica. Además, su retirada es más fácil por lo que supone menor tasa de complicaciones¹⁷.

4.2. PICC y NPT

La NPT es una de las indicaciones más importantes tanto en el ámbito hospitalario como domiciliario. La NPT ha sido típicamente administrada a través de CVC tunelizados. Más recientemente, un abordaje periférico a través de los PICC ha proporcionado una alternativa más segura respecto a los CVC, aunque no exenta de complicaciones. Los PICC permiten la infusión de NPT tanto de corta como de larga duración con las ventajas que un DAVC supone (NPT con pH y osmolaridad extremas, infusión continua e intermitente) a través de un acceso periférico lo que supone un menor riesgo de complicaciones. Además, por ser administrado a través de una vía periférica, evita un procedimiento quirúrgico y ofrece un mayor confort al paciente. Por estos motivos lo hacen una buena alternativa a los clásicos CVC.

La NPT es una indicación cada vez más frecuente para el uso de los PICC en los pacientes tanto hospitalizados como ambulatorios. Inicialmente, los PICC fueron usados en pacientes hospitalizados, pero su uso para nutrición parenteral

domiciliaria (NPD) está en aumento, con una prevalencia de 1,5/1.000.000 habitantes en España. Las indicaciones más frecuentes del uso de PICC para NPD son síndrome de intestino corto y cáncer activo¹⁸.

Estudios previos demostraron que la vía venosa de elección para la NPD era el CVC tunelizado. A pesar de esto, el uso de los PICC ha mostrado una disminución de la infección relacionada con el catéter (IRC) en pacientes hospitalizados en UCI y pacientes pediátricos¹⁹ y además en algunos casos puede ser una buena alternativa para la administración de la NPD durante un periodo mayor a los 6 meses²⁰. La experiencia personal de Botella-Carretero *et al.* ha mostrado que los PICC pueden ser una buena alternativa a las vías centrales tunelizadas para la NPD en casos seleccionados, especialmente si los pacientes tienen un apoyo por un equipo altamente especializado, pudiendo disminuir las complicaciones en estos casos.

4.3. Complicaciones relacionados con el catéter

Las complicaciones relacionadas con catéteres se pueden dividir principalmente en infecciosas y no infecciosas. Las complicaciones no infecciosas a su vez se pueden subdividir en no mecánicas como la trombosis venosa y mecánicas, siendo estas últimas las derivadas del mismo catéter.

La infección asociada con el catéter es el motivo más frecuente de retirada de un DAVC durante la NPD, junto con la cirugía que restablece la continuidad del tracto gastrointestinal y la finalización de la NPD²¹. Aunque el uso de los DAVC para la NPT solo representa un 4% de su uso general, el 25% de las bacteriemias relacio-

TABLA II. COMPLICACIONES ASOCIADAS AL CATÉTER CENTRAL⁶

Infecciosas	No infecciosas	
	No mecánica	Mecánica
Colonización del catéter	Trombosis venosa	Neumotórax
Infeción del orificio de entrada		Canalización arterial
Infeción del túnel	Oclusión del catéter (lípidos)	Mal posición
		Perforación vaso
Bacteriemia relacionada con catéter		

nadas con catéter (BRC) causadas por los DAVC se debe a la NPT, ya que estas soluciones contienen lípidos que aumentan el riesgo de contaminación².

Los catéteres vasculares pueden asociarse a infecciones tanto a nivel local como sistémico y otras complicaciones metastásicas como abscesos pulmonares y cerebrales, osteomielitis y endoftalmitis². La infección relacionada con catéter se puede dividir principalmente en colonización/infección del catéter, infección del orificio de entrada y BRC siendo esta última la complicación más grave.

La BRC es la complicación más importante y más grave de los catéteres intravenosos y supone un 49,04% de todas las bacteriemias¹. Su desarrollo depende de múltiples factores como los del propio catéter, el personal sanitario encargado de la inserción del catéter, el estado y las características del paciente, y el tipo de líquido administrado por el catéter.

Hay varios estudios que comparan las tasas de BRC entre los CVC y los PICC. En estudios recientes se han comparado las complicaciones de los PICC y los catéteres Hickman[®] en pacientes con NPD. Se concluyó que la incidencia de BRC en los PICC era superior que en los catéteres Hickman[®] (1,63 vs. 0,56 por cada 1.000 días-catéteres) y su aparición era más precoz (84±94 vs. 297±387 días). De esta manera, la indicación principal de los PICC en NPD sería cuando no se planteara NPD a largo plazo, durante un periodo máximo de 3 a 6 meses. Sin embargo, también se concluyó que la elección del catéter se debe determinar de manera individualizada. Los microorganismos más frecuentemente relacionados con BRC en pacientes con NPD fueron *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa-negativa* y *Enterobacter spp.*, no existiendo diferencias en los microorganismos tanto en los PICC como en los Hickman[®]²².

Por otro lado, hay otros estudios que obtuvieron resultados a favor de los PICC. En una revisión sistemática realizada por Chopra *et al.*, incluyeron 23 estudios donde analizaron la incidencia de CLABSI en pacientes con PICC y CVC. Las indicaciones de dichos DAVC incluyeron pacientes con terapia oncológica, NPT y manejo de pacientes críticos. Entre los pacientes hospitalizados, observaron que las incidencias de CLABSI entre los pacientes con PICC y CVC eran similares (RR [95% CI], 0,72 [0,41-1,27]). Por otro lado, cuando analizaron solo la incidencia de CLABSI en los pacientes ambulatorios, encontraron que los PICC eran más seguros que los CVC (RR [95% CI], 0,22 [0,18-0,27]). Además, los pacientes hospitalizados eran 10 veces más susceptibles de sufrir de una CLABSI (5,2%) que los pacientes ambulatorios (0,5%), concluyendo que, aunque no haya mucha diferencia entre los PICC y los CVC en el ámbito hospitalario, los PICC son más seguros en el ámbito ambulatorio²³.

El uso de los PICC es especialmente importante en pacientes ambulatorios oncológicos que necesitan quimioterapia y/o NPD. En un estudio realizado por Cotogni *et al.* se estudiaron las complicaciones de los PICC en 250 pacientes ambulatorios, de los cuales la mayoría eran pacientes oncológicos (98% con tumores sólidos, principalmente tumores del tracto gastrointestinal). Un 3,3% de los pacientes sufrieron infecciones (6 casos de infección local y 3 casos de BRC). De los 3 casos de BRC, 2 casos fueron debidos a *Staphylococcus coagulasa-negativa* y 1 caso debido a *Escherichia coli*. Los resultados indicaron que con un buen seguimiento de los protocolos basados en la evidencia, los PICC son una opción muy segura en pacientes oncológicos a nivel ambulatorio debido a una baja tasa de BRC²⁴. En otro estudio similar, encontraron tasas parecidas de BRC en pacientes hospitalizados. En este estudio de 923 PICC, un 3,4% de los pacientes sufrieron infecciones, de los cuales el 87.1% era BRC²⁵.

TABLA III. FACTORES DE RIESGO DE BRC* ^{2,3,5}

- Lugar de inserción
- Mayor número de luces que causan mayor daño en el tejido subcutáneo y requieren más manipulaciones
- Personal sanitario inexperto y escasa relación entre enfermera y paciente
- Colonización local o infección en un foco secundario
- Tiempo de cateterización >72 horas
- NPT o lípidos
- Lugar de hospitalización (UCI, Hematología, Nefrología, Oncología)

*Bacteriemia relacionada con el catéter

Otras complicaciones importantes relacionados con catéter son la trombosis venosa, la obstrucción parcial o completa del catéter, la infección del punto de inserción, la rotura interna y la malposición del catéter. En el estudio mencionado anteriormente por Cotogni *et al.*, concluyeron que las complicaciones más frecuentes de los PICC tras las BRC son la trombosis venosa sintomática y las complicaciones mecánicas. La incidencia de ambas complicaciones fue muy rara (1.1% y 13.3%, respectivamente). De los 269 PICC insertados en 250 pacientes, ningún paciente necesitó hospitalización por dichas complicaciones²⁴. Dentro de los factores que pueden aumentar el riesgo de trombosis se encuentra la realización de dos o más punciones, el tipo de líquido infundido (más frecuente en NPT) y estado de hipercoagulabilidad²⁶.

Para la prevención de la trombosis relacionada con el catéter se recomienda el uso del ultrasonido y de una buena relación entre el diámetro del catéter con el diámetro de la vena a canalizar, intentando que dicho catéter tenga el menor calibre posible. Además, otro factor que influye en la prevención de dicha complicación es una buena posición distal del catéter¹⁰.

4.4. Prevención de las complicaciones

La prevención de las complicaciones relacionadas con el catéter es un tema muy importante a estudiar ya que su aparición supone tanto una mayor mortalidad como un mayor coste. Las medidas preventivas aplicadas por un equipo bien entrenado pueden evitar las complicaciones hasta 7 veces⁶. El CDC (Center of Control Disease) estima que la tasa mediana de las IRC oscila entre 1,8 a 5,2 por cada 1.000 días-catéteres y el coste del manejo de cada paciente supone unos \$45.000²⁷. Para reducir las complicaciones relacionadas con el catéter, además de diseñar protocolos para prevenirlas se están mejorando dichos catéteres, por ejemplo los materiales.

Aunque existen varios estudios relacionados con este tema hay que destacar el estudio realizado por Pronovost *et al.*, en el que intentaron reducir la incidencia de las IRC a través de algunas prácticas clínicas básicas basadas en el “Programa de Michigan”²⁷.

TABLA IV. PROGRAMA DE MICHIGAN: 5 PUNTOS DE “MEJORES PRÁCTICAS”⁵

- Higiene de manos antes del procedimiento
- Medidas de barrera máximas
- Desinfección de la piel (Clorhexidina)
- Evitar canalización de venas femorales
- Retirar vías innecesarias

En este estudio se midieron la tasa mediana y media de las infecciones relacionadas con catéter antes, durante y hasta 18 meses después en 108 UCI’s de diferentes hospitales de Michigan. Observaron que la incidencia de las IRC era un 66% menor, siendo estadísticamente significativo este resultado ($p < 0,002$)²⁷. Pese a la simplicidad de dichas medidas de prevención parecen ser fundamentales ya que asumen una reducción importante de la mortalidad y el coste sanitario.

Recientemente, en algunas UCI’s españolas se ha empezado a implantar el protocolo “Bacteriemia Zero” para minimizar la tasa de las BRC en pacientes portadores de algún DAVC. Este protocolo está basado principalmente en estrategias similares al “Programa de Michigan”, poniendo de manifiesto la importancia en la higiene de las manos, el uso de barreras asépticas máximas, la desinfección de la piel con clorhexidina, evitar la inserción de los catéteres a nivel de la vena femoral y retirar los catéteres que no sean necesarios. A lo largo de un periodo de 2 años tras la implantación de este programa de prevención, la BRC experimentó una reducción del 50% en el 68% de las UCI’s españolas².

TABLA V. TASA DE INFECCIONES RELACIONADAS CON CATÉTER ANTES Y DESPUÉS DE UTILIZAR EL “PROGRAMA DE MICHIGAN”²⁷

Tasa mediana de infección relacionada con catéter (número de casos por cada 1.000 días-catéteres)		Tasa media de infección relacionada con catéter (número de casos por cada 1.000 días-catéteres)	
Antes del estudio	3 meses después	Antes del estudio	16-18 meses después
2,7	0	7,7	1,4

Seisedos *et al.* seleccionaron una cohorte de pacientes con indicación de DAVC (incluyendo los PICC) para NPT en diferentes servicios del Hospital General La Mancha Centro y compararon sus incidencias de BRC.

En los pacientes ingresados en la UCI, siguiendo el mismo protocolo de "Bacteriemia Zero", ningún paciente presentó BRC a diferencia de otros servicios del hospital, quienes no siguieron ningún protocolo preventivo de manejo de los pacientes con DAVC. Por otro lado, se objetivó que los pacientes en los que la inserción del catéter fue realizada en quirófano la tasa de BRC fue menor que en los insertados en la planta de hospitalización, probablemente en relación a las medidas de asepsia. Estos resultados confirman la importancia de tener un protocolo de prevención para evitar las complicaciones potencialmente mortales⁶.

Aunque los PICC tienen muchas ventajas y su uso ha ido creciendo, es importante delimitar unas normas de uso para asegurar tanto la efectividad como la seguridad del paciente; es decir, definir muy bien sus indicaciones y su manejo. Es importante utilizar el catéter más adecuado en relación a las normas basadas en la situación clínica del paciente. Una guía para establecer dichas normas, llamada "Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters" (MAGIC) fue desarrollada en 2015, estableciendo unos principios básicos sobre las indicaciones y el mantenimiento de los PICC. La elección del DAVC depende del tipo de paciente, indicación de inserción y duración prevista del tratamiento. Los resultados de este estudio marcan los escenarios donde el uso de los PICC sería beneficioso y seguro sobre otros tipos de DAVC⁹.

TABLA VI. NÚMERO DE DAVC INSERTADOS Y TASA DE BRC SEGÚN EL SERVICIO HOSPITALARIO⁶

Servicio hospitalario	Número de catéteres centrales insertados	Servicio hospitalario	Tasa de BRC (por cada 1.000 días de CVC)
Cirugía	107	Aparato Digestivo	36,59
UCI	35	Anestesia (Pacientes en planta de Urología)	33,90
Medicina Interna	21	Cirugía	12,02
Aparato Digestivo	9	Medicina Interna	10,68
Anestesia	4	UCI	0

*DAVC: Dispositivo acceso vascular central

*BRC: Bacteriemia relacionada con el catéter

TABLA VII. INDICACIONES DE PICC^{9,16}

Indicaciones apropiadas para PICC	Indicaciones <i>no</i> apropiadas para PICC
<ul style="list-style-type: none"> • Infusión de agentes compatibles con la administración por vía periférica durante ≥ 6 días • Infusión de agentes no compatibles con la administración por vía periférica (i.e. agentes irritantes y/o vesicantes) durante cualquier periodo de tiempo • Administración de quimioterapia en ciclos en pacientes con cáncer activo de ≥ 3 meses • Monitorización hemodinámica invasiva o necesidad de una vía central en un paciente crítico durante ≥ 15 días • Punciones venosas frecuentes (cada 8 horas) en un paciente hospitalizado durante ≥ 6 días • Infusiones intermitentes o flebotomías infrecuentes en un paciente con un acceso venoso difícil durante ≥ 6 días • Infusiones o tratamiento paliativo en pacientes terminales • Infusión de agentes compatibles con la administración por vía periférica en residencias de ancianos o en paciente en transición del hospital a su domicilio durante ≥ 6 días 	<ul style="list-style-type: none"> • Infusión de agentes compatibles con la administración por vía periférica durante ≤ 5 días • Administración de quimioterapia compatible con la administración por vía periférica en ciclos en pacientes con cáncer activo durante ≤ 3 meses • Pacientes con insuficiencia renal crónica en estadio 3b o mayor o en hemodiálisis • Punciones venosas infrecuentes durante ≤ 5 días

4.5. Análisis económico

Según un análisis de costes realizado por el personal de enfermería de la Organización Sanitaria Integrada Árabá Hospital Universitario, el coste de un PICC insertado en pacientes oncológico-hematológicos es de 545€ para un tiempo de utilización medio de 156 días²⁸. Calcularon este coste basado en la inserción, mantenimiento y retirada de los PICC y el coste relacionado con las complicaciones. Comparado con los catéteres centrales de inserción central, los PICC se pueden insertar y retirar por personal de enfermería cualificada y sin necesidad de un procedimiento quirúrgico. Esto supone un gran ahorro de recursos y costes. En un estudio realizado en el Hospital Clínico San Carlos de Madrid observaron que el uso de los PICC supone un ahorro de 161€ y 303,83€ por cada catéter en comparación con el uso de los catéteres Hickman® y RVS, respectivamente. Además, el uso de los PICC se asocia a menor riesgo de complicaciones como neumotórax, hemotórax, embolismo aéreo y laceración venosa, así como menor estancia hospitalaria, lo que se traduce en una reducción adicional de costes²⁹.

El análisis de costes de Bayón Yusta *et al.* concluye que para reducir los costes relacionados con los PICC los factores más importantes a tener en cuenta son disminuir el tiempo necesario empleado para mantener un PICC, evitar la trombosis venosa y reducir el coste del kit del catéter²⁸.

5. DISCUSIÓN

Los PICC permiten de forma relativamente fácil y poco agresiva accesos venosos centrales. Su uso ha aumentado en las últimas décadas de la misma manera que la prevalencia del uso de NPD (1,5/1.000.000 habitantes en España)¹⁸. El número de pacientes que utilizan el PICC para la administración de NP tanto a nivel hospitalario como extrahospitalario está en aumento.

Estos dispositivos presentan ciertas ventajas respecto al resto de DAVC ya que ofrecen un abordaje más seguro y con menor número de complicaciones. Se benefician de las ventajas que ofrece cualquier acceso venoso central, permitiendo la administración de productos de infusión con elevada osmolaridad como es el caso de la NP. Además, presentan un reducido

riesgo de complicaciones mecánicas (neumotórax, hemotórax y malposición del catéter) por tratarse de un acceso de inserción periférica^{17,29}. Esto lo convierte en un buen dispositivo para la administración de NP tanto a corto como a largo plazo.

La inserción de los PICC mediante ecografía supone una técnica menos agresiva y con una menor tasa de complicaciones^{4,7}. La principal complicación no infecciosa de los PICC es la trombosis venosa, pudiendo disminuir debido a una buena visualización del vaso mediante ecografía al disminuir el número de punciones fallidas. Aunque está descrita como una complicación típica de los PICC, los resultados indican que es poco frecuente¹⁰. Un buen método de localización de la punta del catéter también es fundamental para disminuir el riesgo de trombosis venosa. Existe un sistema que permite su localización a través de la lectura electrocardiográfica intracavitaria sin necesidad del uso de radiaciones ionizantes para su confirmación. Esto evita el uso de radiaciones nocivas para el paciente, así como un menor tiempo y menor coste⁸.

La IRC es uno de los motivos más frecuente de retirada de un DAVC durante la NP. Existen una serie de factores de riesgo relacionados con la BRC. Alrededor de un 25% de las BRC causadas por el uso de DAVC se debe a NPT². Existen estudios donde la tasa de BRC en pacientes con NPT es menor con los PICC respecto a los CVC tanto en pacientes hospitalizados como en pacientes ambulatorios²⁵. Un pilar fundamental a la hora de reducir la BRC es mediante el empleo de un protocolo de prevención llamado Bacteriemia Zero⁵. En diferentes estudios, tras la aplicación de estas medidas preventivas, se ha observado una marcada disminución de las tasas de BRC o incluso la inexistencia de BRC⁶. El CDC estima que la tasa mediana de las IRC oscila entre 1,8 a 5,2 por cada 1.000 días-catéter²⁷.

Con una disminución del tiempo de mantenimiento de los PICC, según un estudio de un análisis económico realizado en España, se podrían disminuir los costes, es decir mejorando este aspecto podríamos reducir aún más los costes de un PICC respecto a cualquier otro DAVC. El uso de los PICC supone, incluso la reducción a la mitad del coste respecto a otro dispositivo de acceso central^{28,29}.

Los PICC permiten la posibilidad de inserción y retirada del catéter por parte de una enfermera altamente formada a pie de cama, a la vez que una tasa baja de BRC, lo que supone una ventaja con una consecuente reducción de los costes²⁸. Por otro lado, debido a la satisfacción personal del paciente y del personal sanitario está suponiendo una gran acogida en el ámbito hospitalario. El confort que ofrece supone una ventaja ya que esta

localización de inserción periférica del catéter implica pocas limitaciones para el paciente.

Por este motivo los PICC se convierten en un dispositivo de acceso central muy interesante para la administración de NPT. Podríamos concluir que los PICC ya no solo son una alternativa, sino que pueden ser indicación primaria en muchos pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. "Estudio EPINE-EPPS 2016". *Hospital Vall D'Hebron*. N.p., 2016. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/epine/Global/EPINE-EPPS%202016%20Informe%20Global%20de%20Espa%C3%B1a%20Resumen.pdf>
2. Ferrer, Carmen, and Benito Almirante. "Infecciones Relacionadas Con El Uso De Los Catéteres Vasculares". *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 32.2 (2014): 115-124.
3. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F. "Complications Of Femoral And Subclavian Venous Catheterization In Critically Ill Patients: A Randomized Controlled Trial". *JAMA* 286.6 (2001): 700. Disponible en: <http://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/194073>
4. "Guía De Práctica Clínica Sobre Terapia Intravenosa Con Dispositivos No Permanentes En Adultos". N.p., 2014. Disponible en: http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_541_Terapia_intravenosa_AETSA_compl.pdf
5. "Módulo De Formación Proyecto "Bacteriemia Zero"". *Hospital Vall d'Hebron*. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/formacion-BZero/docs/ModuloFormacionBacteriemiaZero.pdf>
6. Seisdedos Elcuaz R, Conde García MC, Castellanos Monedero JJ. "Infecciones Relacionados Con El Catéter Venoso Central En Pacientes Con Nutrición Parenteral Total". *Nutrición Hospitalaria* 27.3 (2017)
7. Moraza Dulanto MI, Garate Echenique L, Miranda Serrano E, Armenteros Yeguas V, Tomás López MA, Benítez Delgado B. "Inserción Eco-Guiada De Catéteres Centrales De Inserción Periférica (PICC) En Pacientes Oncológicos Y Hematológicos: Éxito En La Inserción, Supervivencia Y Complicaciones". *Enfermería Clínica* 22.3 (2012): 135-143.
8. Dale M, Higgins A, Carolan-Rees G. "Sherlock 3CG® Tip Confirmation System For Placement Of Peripherally Inserted Central Catheters: A NICE Medical Technology Guidance". *Applied Health Economics and Health Policy* 14.1 (2015): 41-49.
9. Chopra V, Flanders S, Saint S. "The Michigan Appropriateness Guide For Intravenous Catheters (MAGIC): Results From A Multispecialty Panel Using The RAND/UCLA Appropriateness Method". *Annals of Internal Medicine* 163.6_Supplement (2015): S1.
10. Cotogni P, Barbero C, Garrino C. "Peripherally Inserted Central Catheters In Non-Hospitalized Cancer Patients: 5-Year Results Of A Prospective Study". *Supportive Care in Cancer* 23.2 (2014): 403-409.
11. Blázquez Navarro R, Fernández Pérez R, Lázaro Castañer C. "PROTOCOLO DE CANALIZACIÓN, MANTENIMIENTO Y USO DE LA VÍA VENOSA CENTRAL DE ACCESO PERIFÉRICO (P.I.C.C.)". *Complejo Hospitalario Universitario de Albacete*. N.p., 2015. Disponible en: <http://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/7b72ed75007c5aec6820db82cb7a41fe.pdf>
12. Fernández del Palacio E. "Factores Predictivos De Complicaciones Asociadas A Catéteres Venosos Periféricos". Ph.D. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, 2015. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/29010/1/T35875.pdf>
13. Brenner P, Bugeo G, Calleja D. "Prevención De Infecciones Asociadas A Catéteres Vasculares Centrales". *Revista Chilena de Infectología* 20.1 (2003): 51-69. Web. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v20n1/art07.pdf>
14. Boscá Mayans M. "INSERCIÓN ECOGUIADA DEL CATÉTER VENOSO CENTRAL DE INSERCIÓN PERIFÉRICA (PICC)". N.p., 2013. Disponible en: <http://www.vygon.es/wp-content/uploads/sites/4/2015/08/documento-de-consenso-picc.pdf>
15. Seckold T, Walker S, Dwyer T. "A Comparison Of Silicone And Polyurethane PICC Lines And Postinsertion Complication Rates: A Systematic Review". *The Journal of Vascular Access* 16.3 (2015): 167-177. Print.
16. *Guide To Preventing Central Line-Associated Bloodstream Infections*. 1st ed. New York: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. (APIC), 2015. Print.
17. Cotogni P, Pittiruti M. "Focus On Peripherally Inserted Central Catheters In Critically Ill Patients". *World Journal of Critical Care Medicine* 3.4 (2014): 80.