Actualización enfermera en accesos vasculares y terapia intravenosa

Autores

Coordinadora

Mª Carmen Carrero Caballero

Presidenta de la Sociedad Española de Enfermería de Equipos de Terapia Intravenosa (ETI). Enfermera de pediatría del Hospital Ramón y Cajal (Madrid).
Autora de diversas publicaciones relacionadas con Terapia Intravenosa.

Santiago García-Velasco Sánchez-Morago

Enfermero. Servicio de Medicina Intensiva. Hospital General de Ciudad Real. Profesor Asociado Clínico de UCI. Escuela de Enfermería de Ciudad Real. Universidad de Castilla-La Mancha. Miembro de la Sociedad Española de Enfermería de Equipos de Terapia Intravenosa (ETI).

Nuria Triguero del Río

Enfermera de Oncología del Hospital Ramón y Cajal (Madrid).
Miembro de la Sociedad Española de Enfermería de Equipos de Terapia Intravenosa (ETI).

Julia Cita Martín

Enfermera de Oncología del Hospital Ramón y Cajal (Madrid).
Miembro de la Sociedad Española de Enfermería de Equipos de Terapia Intravenosa (ETI).
Imparte cursos de cuidados al enfermo oncológico.

Beatriz Castellano Jiménez

Enfermera de Oncología del Hospital Ramón y Cajal (Madrid).
Miembro de la Sociedad Española de Enfermería de Equipos de Terapia Intravenosa (ETI).
Imparte cursos de cuidados del enfermo oncológico.

Obra: Actualización enfermera en accesos vasculares
y terapia intravenosa
Autora: Mª Carmen Carrero Caballero
Primera edición: año 2008
Editor: Difusión Avances de Enfermería (DAE S.L.)
C/ Arturo Soria, 336, 2º Pl. 28033 Madrid
Diseño y maquetación: Pauta Taller de Comunicación, S.L.
ISBN: 978-84-95626-99-8
Depósito Legal: M-44870-2008

Prohibida la reproducción total o parcial de la obra. Ninguna parte o elemento del presente CD puede ser reproducida, transmitida en ninguna forma o medio alguno, incluyendo las fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de recuperación de almacenaje de información, sin el permiso explícito de los titulares del Copyright.

Ediciones DAE (Grupo Paradigma)
www.enfermeria21.com
E-mail: dae-mkt@enfermeria21.com

índice

UNIDAD 1

1. Terapia intravenosa

2. Recuerdo anatómico del sistema cardiovascular

3. Recomendaciones generales para el uso de catéteres intravasculares en pacientes adultos y pediátricos (CDC, 2002)

UNIDAD 2

4. Vías venosa periférica. Uso adecuado

5. Catéteres intravenosos en UCI

UNIDAD 3

6. Catéter Hickman

7. Tipos de catéter

UNIDAD 4

8. Catéter venoso central de inserción periférica (PICC)

9. Complicaciones potenciales del uso de CVC

10. Cuidados generales de los CVC de larga duración

prólogo

Actualmente, las ciencias de la salud, con sus avances cada vez mayores, están logrando no sólo que los enfermos vivan más años, sino que además éstos tengan una mejor calidad de vida, a ser posible dentro del ámbito familiar, lo cual entraña nuevos retos para el cuidado. Muchos de los pacientes podrán recibir tratamiento endovenoso ambulatorio siempre que se cuente con un sistema fiable de administración del mismo, que dé seguridad y confort al enfermo y facilidad a los profesionales que tienen que manejarlo.

Existe en el mercado una amplia gama de catéteres intravenosos que permiten responder a estas necesidades del paciente; son catéteres siliconados que pueden estar implantados durante largo tiempo. Dentro de la gama de catéteres de larga duración, se encuentran los de implantación torácica, como son el reservorio, que es un sistema totalmente implantable que no precisa de mantenimiento cuando está en reposo y sus cuidados se reducen a la heparinización cada cuatro semanas; el catéter Hickman, indicado para el paciente que tiene que recibir un trasplante de médula ósea; o el catéter PICC de implantación periférica con técnica enfermera, que está cobrando gran importancia, por su facilidad de implantación cuando se requiere utilizar un acceso venoso central.

El conocimiento de las distintas técnicas de implantación y los riesgos que ello conlleva determinarán la toma de decisiones enfermeras, para ofertar el sistema más adecuado en cada caso, siempre teniendo presente el criterio de utilizar el sistema que menor invasión produce en el enfermo. Cada uno de estos sistemas tiene características particulares y un dinamismo propio, aunque los cuidados tengan pautas comunes a todos ellos.

La enfermera, como ningún otro profesional sanitario, está en condiciones de percibir que detrás de cada sistema implantado hay un ser

humano y normalmente una familia, con todas las connotaciones que esto pueda conllevar. La valoración y el diagnóstico enfermero son primordiales a la hora de decidir qué sistema es el más idóneo, respondiendo a las necesidades del enfermo portador de un Catéter Venoso Central (CVC), así como al diagnóstico médico, al tratamiento pautado y al pronóstico del enfermo, cuestiones todas que serán valoradas por el equipo multidisciplinar.

Es muy importante que los profesionales enfermeros se formen en los requerimientos de cuidados de cada uno de los sistemas y tomen conciencia de que muchos de los problemas potenciales desaparecerán con la aplicación de los distintos protocolos basados en la evidencia científica.

Este curso quiere dar respuesta a las preguntas que se hacen las enfermeras y las que demandan los enfermos portadores de los distintos sistemas, para que sean capaces de transmitir seguridad, responsabilidad y autonomía al enfermo.

Durante los años que llevo tratando a enfermos portadores de CVC, me he ido dando cuenta del sufrimiento que significa para el enfermo la mala o poca información que reciben del personal sanitario, la diversidad de criterios utilizados que a veces les desorientan y la falta de protocolos consensuados en las unidades de referencia.

Muchos de los portadores crónicos de CVC saben que su vida depende del catéter que tienen implantado; ellos se han ocupado de formarse y de procurarse el autocuidado necesario, normalmente con muy buenos resultados, pero cuando tienen que reingresar en el hospital sienten manejado un sistema que les es tan suyo, su catéter, sin el cuidado y el consenso necesario entre el equipo de enfermería. Podría seguir enumerando necesidades, sin embargo, creo que no es imprescindible.

Tenemos un gran reto los profesionales enfermeros y es responder con seriedad y evidencia a los cuidados que demandan nuestros enfermos, tenemos que ser capaces de sentir la importancia que tienen nues-

tros cuidados y capacitarnos cada día más. Las cargas de trabajo parecen ser el canal por donde se van nuestras ilusiones de ser cada día mejores enfermeras, sin embargo, no debe ser así; aunque es cierto que tenemos cargas, a veces excesivas, ahí tenemos a nuestros enfermos, que nos demandan y nos enriquecen cada día con sus propias vivencias y nos hacen ver la importancia que tiene lo que hacemos.

Mª Carmen Carrero Caballero

1. Terapia intravenosa

2. Recuerdo anatómico del sistema cardiovascular

3. Recomendaciones generales para el uso de catéteres intravasculares en pacientes adultos y pediátricos (CDC, 2002)

unidad UNO

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA TERAPIA INTRAVENOSA y RECOMENDACIONES

1 terapia intravenosa

Introducción

La terapia intravenosa (TIV) es una de las formas de administración de sustancias por vía parenteral, con fines diagnóstico o terapéuticos. Consiste en la administración de sustancias líquidas directamente en una vena, a través de una aguja o tubo (catéter), que se inserta en la luz del vaso, lo cual permite el acceso inmediato al torrente sanguíneo para suministrar líquidos y medicamentos. El término "intravenoso" significa "dentro de una vena", pero comúnmente se utiliza para referirse a la TIV.

La vía intravenosa es el medio más rápido para transportar soluciones (líquidos) y fármacos por el cuerpo, si se le compara con otras vías de administración de medicamentos. Algunos medicamentos, al igual que las transfusiones de sangre y las inyecciones letales, sólo pueden administrarse por esta vía.

En la clínica actual es imprescindible el uso de este recurso terapéutico.

Antecedentes históricos

La inyección intravenosa se descubría en el s. XVII, pasando a formar parte de un nuevo procedimiento para la administración de fármacos.

Las primeras inyecciones de sustancias por esta vía se realizaron con fines experimentales y no terapéuticos. Fue Christopher Wren

(1632-1723), el célebre arquitecto, quien inyectó, en 1656, vino y cerveza en las venas de un perro. Estos ensayos fueron continuados por Robert Boyle y Robert Hooke, que hicieron lo propio con opio y azafrán también en perros, observando sus resultados.

La introducción de la inyección endovenosa para su uso humano y su posterior aplicación a la terapéutica se debe fundamentalmente a médicos alemanes, como Johann Daniel Major, quien llamó la atención sobre el método en su *Chirurgia infusoria* de 1664; y Johann Sigismund Elsholtz, que en su *Clysmatica nova* de 1667 (aunque aparecida dos años antes en alemán) dio a conocer sus experimentos en cadáveres y en seres vivos. Con estos trabajos la entonces nueva técnica demostró su eficacia y se difundió rápidamente.

En 1843, George Bernard logró introducir soluciones de azúcar por vía IV en animales. Sin embargo, no fue hasta la última parte del s. XIX y a lo largo del s. XX cuando se desarrolló la terapia intravenosa, basada en nociones idóneas de microbiología y asepsia.

Diez años más tarde, Alexander Wood sería el primero en utilizar la aguja hipodérmica en una técnica de administración de drogas intravenosas. No obstante, quien verdaderamente popularizó el método fue el médico francés Charles Gabriel Pravaz, el cual diseñó una jeringa, precursora de las actuales. En 1870, Pierre Cyprien Ore describió el uso de hidrato de cloral intravenoso para proporcionar analgesia durante la cirugía, estableciendo de esta manera la técnica de administración de drogas intravenosas.

En cuanto la nutrición parenteral, Bield y Kraus marcaron un hito en 1896, cuando administraron por primera vez glucosa intravenosa a un hombre.

La introducción del tiopental, en 1930, proporcionó una técnica más eficaz en la inducción de la anestesia al utilizar la vía intravenosa; la facilidad de contar con un barbitúrico de acción tan corta como el tiopental hizo pensar que se podría usar tanto para la inducción como

para el mantenimiento de la anestesia. En 1944, Pico presentó la administración de una técnica intravenosa continua con tiopental al 1% usado en infusión continua.

Durante la Segunda Guerra Mundial, la mezcla de glucosa y aminoácidos que se venía administrando para nutrición intravenosa se mostró insuficiente frente las necesidades de los soldados traumatizados. Este problema sólo podía ser resuelto si se lograba aumentar el volumen o la concentración de la infusión. Sin embargo, esto no era viable ya que las venas utilizadas eran de pequeño calibre. En 1952 se superó este tema al difundirse la posibilidad de punción de las venas de grueso calibre. Dicha técnica, descripta por Aubaniac tras probarla en heridos de guerra, permitió el uso de concentraciones mayores de glucosa y aminoácidos en la mezcla. Posteriormente, en 1959, Francis Moore describió el procedimiento de uso de la vena cava superior para la infusión de altas concentraciones de glucosa.

Principios básicos de la terapia intravenosa

Los criterios básicos son la preservación del capital venoso del paciente y el uso racional de su anatomía vascular. Ésto estará relacionado con el tiempo estimado de necesidad de terapia intravenosa y las características de los productos a infundir: la osmolaridad, el pH, si es un producto vesicante o irritante, etc.

El primer cuidado enfermero será el de utilizar el siguiente criterio de selección del acceso venoso: siempre el menor necesario, en relación con las sustancias que precise el paciente.

Los criterios utilizados para el mantenimiento de la TIV estarán basados en los criterios científicos de los organismos oficiales con relevancia suficiente en este campo y estarán consensuados por el equipo multidisciplinar de los centros.

Es necesario disponer de guías y protocolos que den la suficiente autonomía a los profesionales enfermeros para poder resolver los pro-

blemas derivados de la TIV, debiéndose comprobar periódicamente el grado de cumplimiento de los mismos.

Cuándo administrar terapia intravenosa

La ITV se utiliza en las siguientes situaciones:

- Cuando no es posible administrar la medicación o los líquidos por vía oral.
- Cuando se requieren efectos inmediatos de fármacos.
- Cuando la administración de sustancias imprescindibles para la vida no se puede realizar por otro medio.

Cómo administrar la terapia intravenosa

La ITV puede ser administrada en forma de bolo o embolada, a través de un equipo intravenoso secundario intermitente o mediante infusión intravenosa continua.

Forma directa o bolo

El procedimiento más directo es la administración del medicamento como bolo, ya sea solo o diluido (normalmente en una jeringa de 10 ml, con la sustancia a inyectar y solución fisiológica). El fármaco así administrado actúa de forma inmediata, por lo que el paciente debe ser vigilado ante la posibilidad de reacciones adversas incluso amenazantes para la vida, como la anafilaxia o las arritmias cardiacas. Esta forma de administración de TIV también supone un riesgo mayor de lesión de la vena. Por lo general, su uso no es de elección debido a estas complicaciones y a que, en la mayoría de los casos, los fármacos necesitan un tiempo de infusión más prolongado.

Intermitente

Esta forma de administración se utiliza generalmente para la perfusión de disoluciones acuosas de algún soluto, es decir, el resultado de diluir un soluto en agua, pero sin que ésta contenga soluto sobrenadan-

do, depositado en el fondo del recipiente o flotando en algún punto de la masa de disolvente. El soluto será siempre la sustancia que va a ser disuelta en el diluyente.

El goteo intravenoso intermitente, consiste en la canalización de una vía venosa al que se conecta un sistema de goteo, mediante el cual se administran sustancias disueltas en líquido, como pueden ser los antibióticos, diuréticos, analgesia, albuminas, etc. Esta forma de administración de TIV permite obtener el efecto deseado del fármaco disminuyendo su posible toxicidad y riesgo de irritación para el vaso sanguíneo, a la vez que proporciona un mayor confort para el paciente, siempre que se asegure la permeabilidad de la vía.

Continua

Consiste en la administración continua de fluidos a través de un catéter intravenoso conectado a un sistema de goteo, cuando es necesaria la administración de medicamentos que deben diluirse mucho, para hidratación y nutrición con grandes volúmenes o para transfundir sangre o derivados. Con este sistema se consiguen niveles constantes del fármaco en sangre, lo que puede ser muy útil en determinadas situaciones clínicas, como crisis asmática y cólico nefrítico, o bien para preparar la derivación hospitalaria en condiciones adecuadas, para reposición de líquidos, electrolitos y sustancias imprescindibles para la mejor situación clínica del paciente. Un anestesiólogo puede, por ejemplo, prescribir un fármaco por goteo intravenoso para controlar el dolor.

Vías de acceso para la TIV

La selección de la vía venosa y el método a emplear para el tratamiento dependen principalmente del objetivo terapéutico, de su duración y del tipo de fármaco, pero también del diagnóstico del paciente, su edad, su estado de salud y las características de las venas, así como de la lateralidad (diestro o zurdo). Teniendo en cuenta la localización anatómica del catéter utilizado, se distinguen: catéter venoso periférico (CVP), *midline* o línea media y catéter venoso central (CVC).

Catéter venoso periférico o CVP

El abordaje de la vía venosa se realiza con cánula o catéter corto.

Los catéteres venosos periféricos son los dispositivos más utilizados en la administración endovenosa de fluidos. Su uso está recomendado cuando la administración farmacológica no supera los seis días de tratamiento o cuando las sustancias a infundir no son vesicantes o hiperosmolares.

La vía periférica es de fácil acceso y suele dar pocas complicaciones, siempre y cuando no se haga un abuso del capital venoso periférico y la práctica se atenga a las normas dadas por los organismos competentes.

La alta frecuencia de uso de este tipo de dispositivos obliga a extremar las precauciones para la prevención de posibles complicaciones que reducen la durabilidad de la vía canalizada, la eficacia del tratamiento y son perjudiciales para el paciente. Como máximo responsable de la administración de los tratamientos prescritos, el profesional enfermero debe disponer de un conjunto de conocimientos y de unos criterios adecuados sobre los cuidados de los catéteres venosos periféricos que permitan ofrecer una asistencia de calidad y aumentar la seguridad y el bienestar de los pacientes que reciben tratamientos intravenosos.

Catéter venoso periférico de línea media (*midline*)

Tiene una longitud de 7 a 20 cm es insertado en la fosa antecubital, situándose la punta del catéter en el paquete vascular que se encuentra debajo de la axila (Ver Imagen 1). La permanencia es de dos a cuatro semanas, si no hay complicaciones. Está indicado para tratamientos con fármacos poco irritantes, pero de esa duración. Permiten mantener el acceso intravascular, sin repetidas venopunciones, aunque la presencia de lesiones u otras alteraciones vasculares o músculo-esqueléticas pueden complicar el éxito de la inserción.

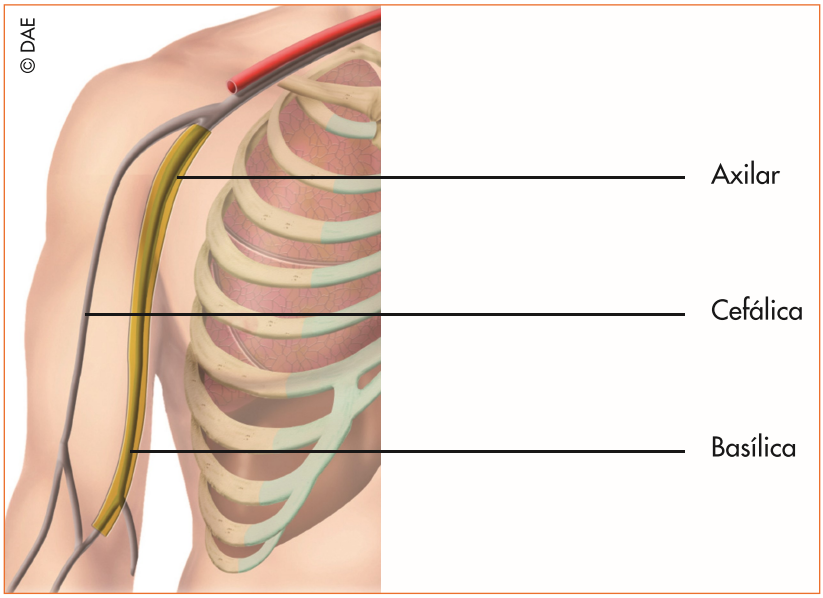


Imagen 1. Zona de inserción y ubicación de la punta catéter

Catéter venoso central (CVC)

Consiste en canalizar el vaso venoso con catéter o cánula larga. Se considera CVC cuando el extremo distal del mismo se ubica en vena cava superior, vena cava inferior o cualquier zona de la anatomía cardiaca, siendo esta última localización permitida sólo para el catéter Swan-Ganz, que se situará en arteria pulmonar.

No se consideran catéteres venosos centrales los catéteres de media línea, es decir, cuando el extremo distal de los mismos se sitúa en alguna de las subclavias, sin llegar a la vena cava superior, en vena safena o femoral sin llegar a vena cava inferior.

Los lugares de implantación de catéteres venosos centrales son los siguientes (Ver Tabla 1):

Tabla 1. Características de los CVC

Situación anatómica	Duración	Por el número de luces	Por la técnica de implantación	Abordabilidad
Implantación torácica y yugular interna	De corta duración	Unilumen	No tunelizados	Externos
Implantación inguinal	Duración media	Bilumen	Tunelizados	Internos
Implantación abdominal	Larga duración	Trilumen		
Implantación de acceso periférico		Cuatrilumen		

- Implantación torácica y yugular interna.
- Implantación inguinal.
- Implantación abdominal. Es poco común, sólo cuando los accesos habituales se han agotado.
- Implantación de acceso periférico: venas de miembros superiores: cefálicas y basílicas; venas de miembros inferiores: safenas; venas de la cabeza: angular y yugular externa en neonatos.

Recursos humanos necesarios. Formación de equipos de terapia intravenosa

La importancia que está adquiriendo el trabajo enfermero en este campo requiere una política de recursos humanos que desde la administración sanitaria de cobertura a una necesidad real. Esto es crear las uni-

dades de formación y mantenimiento para constituir grupos de especialistas en terapia intravenosa, que conformen equipos multidisciplinares, a los que se dotará de lo necesario para realizar una praxis excelente.

Estos equipos de terapia intravenosa (ETI) formados en la práctica clínica y la evidencia científica poseerán los conocimientos necesarios para dar respuesta a las necesidades reales de los pacientes en terapia IV.

La repercusión de estos ETI en las sociedades sanitarias donde se han instaurado, se ha demostrado pronto, dada su eficacia para la solución a los problemas de los pacientes, con mínima iatrogenia y utilización racional de los medios.

2 recuerdo anatómico
del sistema cardiovascular

Introducción

El cuerpo mantiene sus funciones vitales gracias al aparato o sistema circulatorio que se encarga de transportar sangre a todas las partes del cuerpo. El movimiento de la sangre dentro del cuerpo se denomina circulación.

El aparato circulatorio es la estructura anatómica que comprende tanto al sistema cardiovascular que conduce y hace circular la sangre (torrente sanguíneo), como al sistema linfático que conduce la linfa.

El sistema circulatorio será el responsable de transportar los diferentes nutrientes y el oxígeno a todas las células del organismo, de igual forma que recoger los productos residuales y el anhídrido carbónico. Los líquidos corporales pueden desplazarse por un sistema de lagunas o cavidades corporales o bien mediante los vasos sanguíneos.

Arterias y venas

El sistema circulatorio principal está formado por el corazón y los vasos sanguíneos, que conjuntamente mantienen continuo el flujo de sangre por todo el cuerpo, transportando oxígeno y nutrientes y eliminando dióxido de carbono y productos de desecho de los tejidos periféricos. Un subsistema del sistema circulatorio, el sistema linfático, recoge el fluido intersticial y lo devuelve a la sangre.

El corazón bombea sangre oxigenada desde los pulmones a todas las partes del cuerpo a través de una red de arterias y ramificaciones

menores denominadas arteriolas. La sangre vuelve al corazón mediante pequeñas venas, que desembocan en venas más grandes. Las arteriolas y las vénulas están unidas mediante vasos todavía más pequeños, denominados metarteriolas.

Los capilares, vasos sanguíneos del grosor de una célula, se ramifican desde las metarteriolas y luego se vuelven a unir a éstas. El intercambio de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre tiene lugar en esta red de finos capilares. Un adulto tiene por término medio unos 96.540 km de vasos sanguíneos en su cuerpo.

Los vasos sanguíneos son conductos que transportan la sangre hacia y desde todas las partes del cuerpo. El sistema circulatorio humano está constituido por tres tipos de vasos sanguíneos:

- Una arteria es un gran vaso con tejido muscular en su pared que transporta la sangre que proviene del corazón a los órganos y tejidos del cuerpo. Las arteriolas son pequeñas ramos de la arteria que tienen unos 0,2 mm de diámetro.
- Las venas y las vénulas son vasos que transportan la sangre de los órganos y los tejidos hacia el corazón. Las venas tienen pequeñas válvulas que se abren para permitir el paso de la sangre y se cierran para evitar que fluya en sentido contrario.
- Los capilares tienen tamaño microscópico. Unen las arteriolas y las vénulas a través de una red de metarteriolas (Ver Imagen 1).

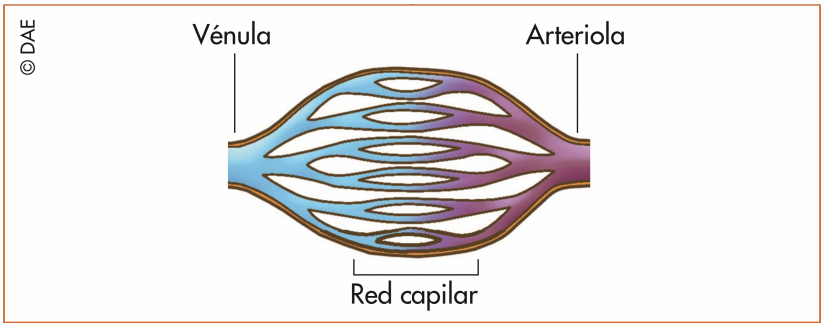


Imagen 1. Arterias, venas y capilares

La distribución del volumen sanguíneo es la siguiente:

- Las venas contienen el 75% del volumen de sangre del cuerpo.
- Cerca de un 20% del volumen sanguíneo está en las arterias.
- Sólo el 5% del volumen está en los capilares.

Venas

La vena es la parte del sistema vascular que tiene como función el retorno de la sangre al corazón, con los productos de desecho del organismo. Consta de tres membranas o túnicas:

- Túnica íntima: es una membrana de endotelio continua desde los capilares hasta el endocardio. Proporciona una superficie para la agregación plaquetaria, en el caso de que se produzca un traumatismo, como puede ser también la introducción de un objeto extraño dentro del vaso. La respuesta inflamatoria comienza en este punto. El trauma de la íntima durante la inserción de cualquier método de perfusión endovenosa comienza aquí, teniendo luego relación con las complicaciones posteriores, en concreto con la producción de flebitis mecánica estéril. La íntima tiene unos colgajos de endotelio o válvulas que se cierran por efecto de la vasoconstricción y que podrían dificultar la progresión del catéter. Favorecen esta reacción el frío y el estrés del paciente.
- Túnica media: compuesta de células musculares y tejido elástico depositado circularmente alrededor del vaso. La respuesta de vasoconstricción ante una punción venosa ocurre aquí (es una respuesta de carácter simpático). Por ello, es necesario elegir el mejor dispositivo, reducir la ansiedad del paciente y administrarle un relajante muscular suave si fuera necesario (p. ej.: diazepam), lo que ayuda a evitar la respuesta de vasoconstricción.
- Túnica adventicia: consiste en tejido conectivo areolar compuesto por una fina red de colágeno y fibras elásticas. Esta capa contiene las arterias y las venas que suministran a los vasos sanguíneos.

El corazón

El corazón es un órgano muscular que está situado entre los pulmones en el centro del tórax; bombea la sangre a todo el cuerpo, suministrando oxígeno y nutrientes a las células.

La punta o borde inferior del corazón está situada sobre el diafragma, apuntando hacia la izquierda (Ver Imagen 2). La punta vibra con cada latido del corazón. Este movimiento de vibración es lo que se percibe al situar la mano sobre la pared torácica, en el lugar del corazón. Éste tiene cuatro cavidades: dos pequeñas cavidades superiores (aurículas) y dos cavidades inferiores (ventrículos), una a cada lado. El corazón de una persona adulta tiene un tamaño aproximado de un puño cerrado. En un adulto proporcionado, tiene una longitud de unos doce centímetros y medio, y su parte más ancha es de unos nueve centímetros; pesa algo menos de 350 g en el varón y 255 g en la mujer.

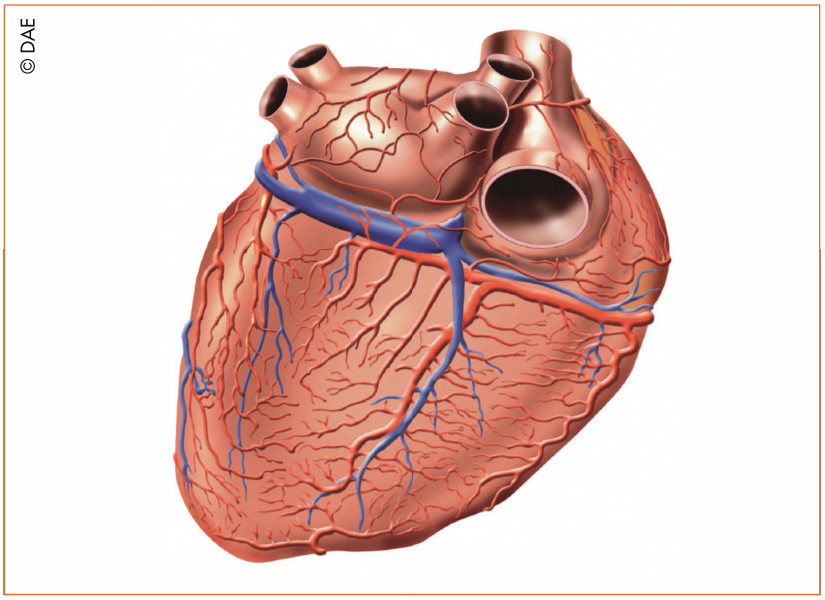


Imagen 2. Aspecto externo del corazón

Cavidades cardiacas

Dentro del corazón hay cuatro cavidades. Las dos cavidades superiores se denominan aurículas, son pequeñas, con una capacidad aproximada de 50 ml de sangre. Las inferiores se denominan ventrículos, son algo más grandes que las aurículas, con una capacidad de 60 ml. Este extraordinario conjunto de pequeñas cavidades es capaz de bombear unos 7.000 litros de sangre al día (Ver Imagen 3).

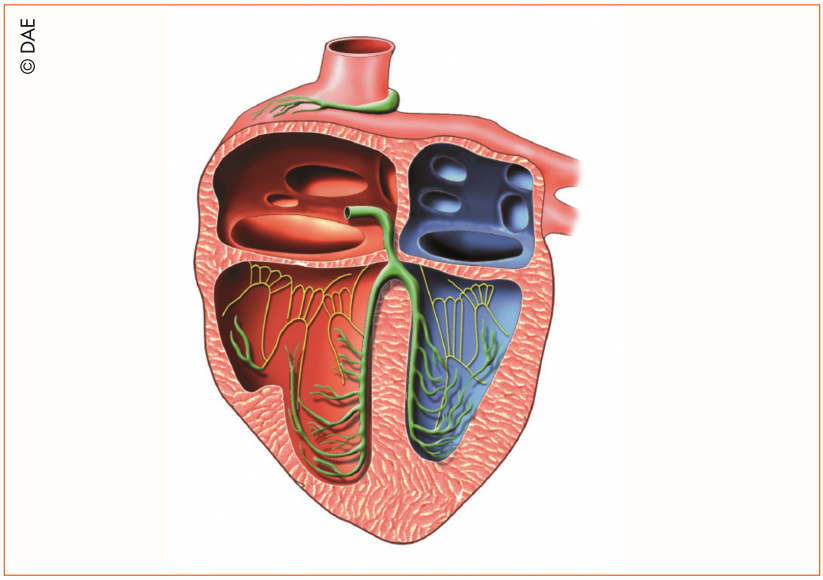


Imagen 3. Cavidades cardiacas

En la parte superior de la aurícula derecha hay un tejido cardiaco especializado conocido como nodo sinusal. Es el marcapasos del corazón y se encarga de iniciar y estabilizar el latido cardiaco. Este tejido indica al corazón que aumente los latidos al correr o hacer ejercicio y que los disminuya al dormir o descansar.

Como ya se ha recordado, cuando la sangre circula a través del cuerpo, entrega oxígeno y nutrientes a los tejidos y recoge dióxido de

carbono y otros materiales de desecho producidos por las células. Esta sangre pobre en oxígeno se transporta a través de una red de venas hasta la vena cava y la parte derecha del corazón, desde donde se bombea a los pulmones. La sangre que vuelve de las venas entra en la aurícula derecha del corazón, pasa a través de la válvula tricúspide al ventrículo derecho, pasa por las válvulas sigmoideas de la arteria pulmonar y va a los pulmones, donde se exhala el dióxido de carbono y la sangre se renueva con oxígeno.

La sangre oxigenada que vuelve de los pulmones entra en la aurícula izquierda, pasa por la válvula mitral y entra en el ventrículo izquierdo. Desde el ventrículo izquierdo se impulsa pasando a través de las válvulas sigmoideas de la aórtica a la propia aorta y se distribuye por el cuerpo a través de una red de arterias.

Se puede decir que el corazón es una bomba muscular que desempeña dos funciones:

- Bombear sangre venosa a los pulmones para que los eritrocitos intercambien su carga de dióxido de carbono por una carga de oxígeno.
- Bombear esta sangre oxigenada, que recibe de los pulmones, a todas partes del cuerpo.

En consecuencia, es una doble bomba cuyas dos partes funcionan simultáneamente:

- El lado derecho recibe la sangre venosa y la bombea a los pulmones.
- El lado izquierdo recibe la sangre oxigenada de los pulmones y la bombea a todo el cuerpo.

Como el resto de los tejidos del cuerpo, el corazón necesita oxígeno y nutrientes para su funcionamiento. La sangre que fluye por el corazón pasa demasiado rápido para nutrirlo, así que tiene su propio sistema de vasos, las arterias coronarias, que le suministran oxígeno y nutrientes.

La sangre

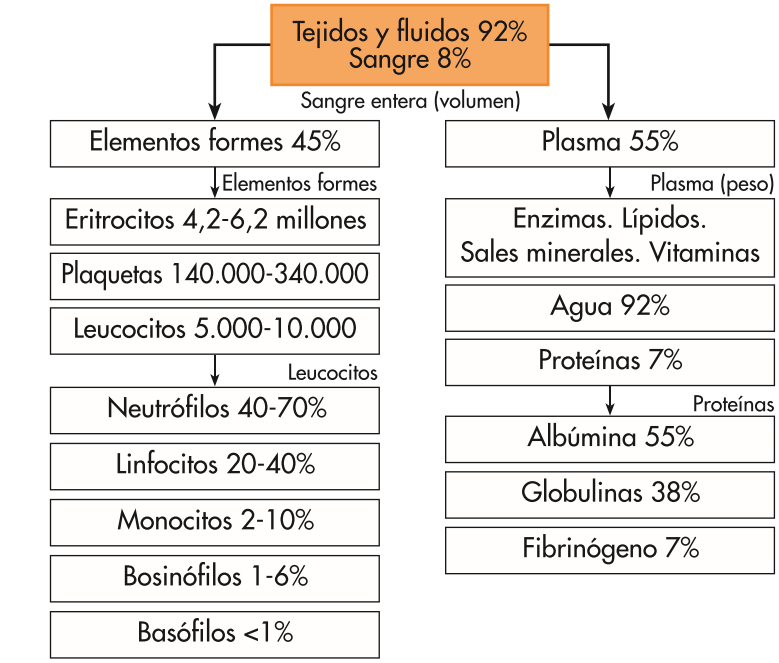
La sangre es uno de los tres principales fluidos del cuerpo (los otros dos son el líquido extracelular y el líquido intracelular) que suministra oxígeno y transporta nutrientes, productos de desecho y mensajeros hormonales a cada una de las sesenta mil millones de células del cuerpo, además, defiende el cuerpo contra los agentes extraños. Hay cerca de 30 billones de células de la sangre en un adulto. Cada milímetro cúbico de sangre contiene entre 4,5 y 5,5 millones de células rojas de la sangre y un promedio total de 7.500 células blancas.

La sangre tiene cuatro componentes principales: células rojas, células blancas, plaquetas y líquido plasmático. Ya que las células rojas y blancas de la sangre se destruyen continuamente, el cuerpo debe producir constantemente nuevas células. La tasa de destrucción aproximada de glóbulos rojos es de 2,5 millones por segundo, produciéndose en el mismo tiempo idéntica cantidad.

La composición de la sangre es la siguiente (Ver Tabla 1):

- En el varón adulto medio hay unos 6 l de sangre.
- Aproximadamente el 55% es plasma.
- El 90% del plasma es agua y el 10% es material disuelto necesario para la nutrición.
- Aproximadamente el 45% son células, que se dividen en (Ver Imagen 4):
  - Eritrocitos o glóbulos rojos.
  - Leucocitos o glóbulos blancos.
  - Plaquetas, de tamaño mucho más pequeño, llamadas partes celulares.

Tabla 1. Tejidos y fluidos del cuerpo



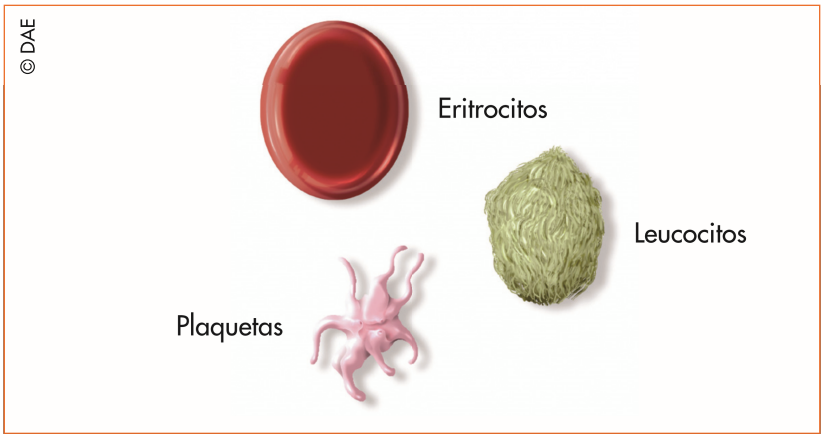


Imagen 4. Aspecto de las células sanguíneas

El sistema linfático

El sistema linfático no es un sistema separado del organismo. Se considera parte del sistema circulatorio porque lo constituye la linfa, un fluido móvil que proviene de la sangre y vuelve a ella por medio de los vasos linfáticos.

La linfa transporta algunos nutrientes, especialmente grasas, y distribuye los glóbulos blancos por el organismo. La linfa recuerda al plasma, pero es más diluida y tiene únicamente alrededor del 5% de proteínas y del 1% de sales y extractivos. Está formada por un poco de sangre y otros líquidos del organismo y se denomina fluido intersticial, que se recoge en los espacios intercelulares. Parte de este fluido intersticial vuelve al organismo a través de la membrana capilar, sin embargo, la mayoría penetra en los capilares linfáticos y da lugar a la linfa.

La linfa, junto con este fluido intersticial, recoge las partículas que son demasiado grandes para que puedan ser absorbidas por la membrana capilar, como son los restos de células, glóbulos de grasa o adiposos y pequeñas partículas proteicas. A continuación, la linfa pasa a los vasos y ganglios linfáticos y se introduce en la sangre a través de las venas situadas en la región del tórax.

De esta manera el sistema linfático constituye un sistema de transporte secundario. La linfa no se bombea por sí sola, su circulación depende de la presión del sistema circulatorio y del efecto de masaje de los músculos.

Venas preferentes para la implantación de catéteres

Las venas del circuito general, excepto las venas cavas inferior y superior, poseen una serie de válvulas bicúspides que permiten el flujo de sangre hacia el corazón e impiden el retroceso. Las válvulas son dos

colgajos de endotelio (íntimo) delgado y semilunar a manera de saco que pueden juntarse para impedir el retroceso sanguíneo.

Las venas que interesa estudiar son las de:

- Cabeza.
- Extremidades superiores e inferiores.
- Tórax, pelvis.
- Abdomen.

Los vasos del tórax y de las extremidades superiores son donde preferiblemente se implantan los catéteres intravenosos.

Venas de la cabeza

Son vasos que se utilizan exclusivamente para las inserciones de catéteres en neonatos: (Ver Imagen 5):

- Vena frontal.
- Vena angular.
- Vena yugular interna, en su recorrido por la zona parietal.

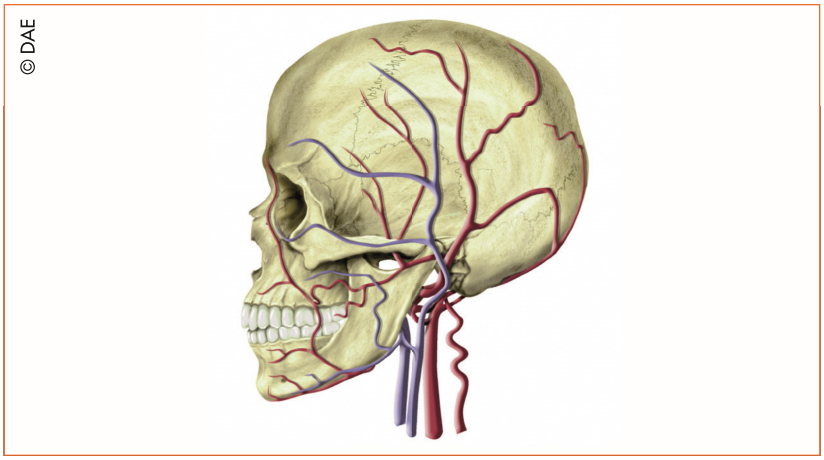


Imagen 5. Venas de la cabeza

Venas del cuello (Ver Imagen 6):

- Yugular interna: dentro de la cavidad craneal todas las venas conducen a la yugular interna. Comienza en el agujero rasgado posterior y desciende por la arteria carótida interna y carótida primitiva, donde se une a la vena subclavia.
- Yugular externa: desciende del cuello siguiendo una línea que va desde un punto algo posterior, por detrás del ángulo del maxilar inferior hasta la mitad de la clavícula.
- Yugular anterior: vena tributaria de la vena yugular externa.

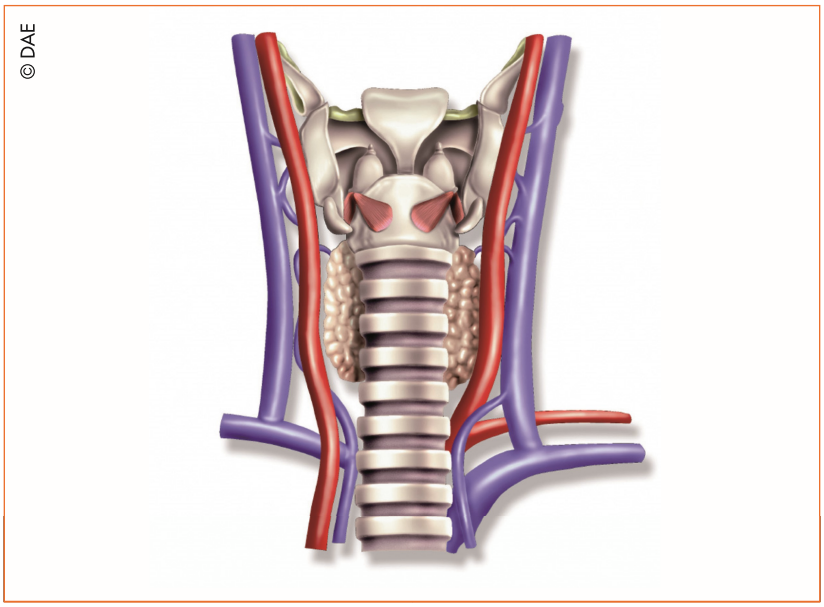


Imagen 6. Venas del cuello

Venas del tórax

La vena cava es una vena grande que está situada paralela a la arteria aorta. Está dividida en dos partes, la vena cava superior y la vena cava inferior:

- La vena cava superior es una vena grande que devuelve la sangre de la cabeza, los brazos y la parte superior del cuerpo a la aurícula derecha del corazón. Los troncos venosos braquiocefálicos derechos e izquierdos se unen para formar la vena cava superior.
- La vena cava inferior, que es más grande que la vena cava superior, devuelve la sangre de la parte inferior del cuerpo y las piernas (Ver Imagen 7). La vena cava inferior es corta en el tórax, pues drena en la aurícula derecha, después de atravesar el tendón central del diafragma.
- Vena aciagos mayor, no es de acceso habitual.
- Venas que drenan el miocardio. No son accesibles.

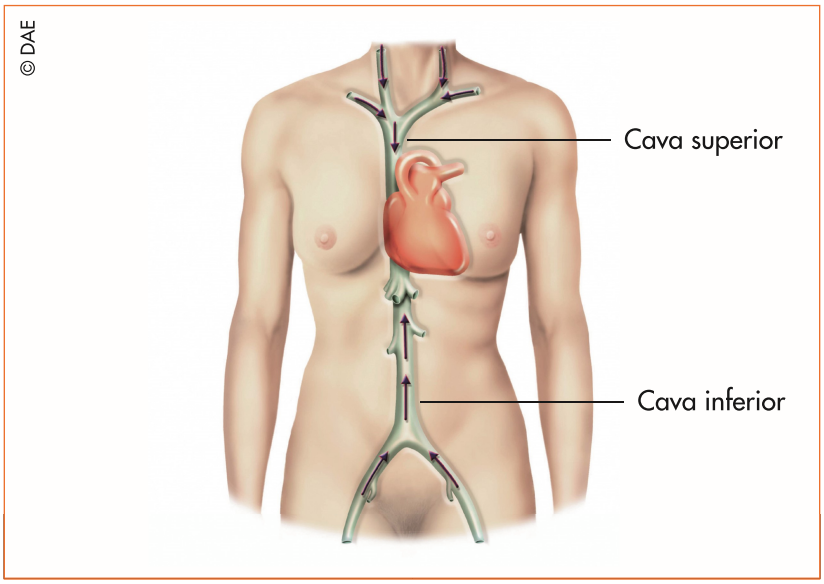


Imagen 7. Venas del tórax y el abdomen

Venas de las extremidades superiores

(Ver Imágenes 8A y B)

- Vena basílica: es la más gruesa de todas, asciende por el lado interno del antebrazo y llega a la cara anterior de la extremidad un poco por debajo del codo. En el pliegue del codo recibe la comunica-

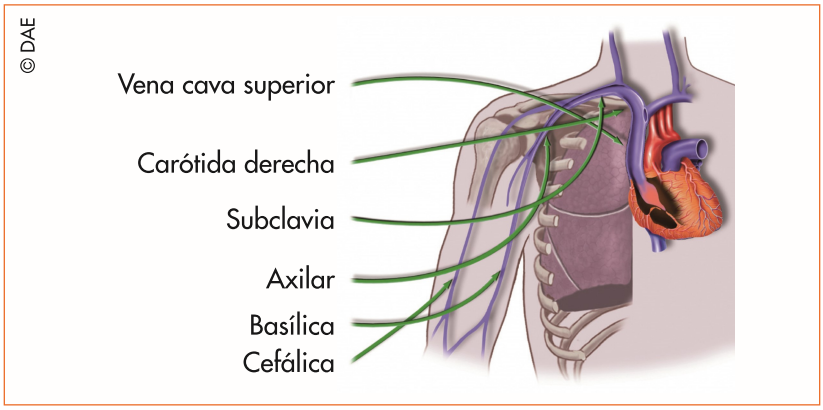


Imagen 8A. Venas de extremidades superiores

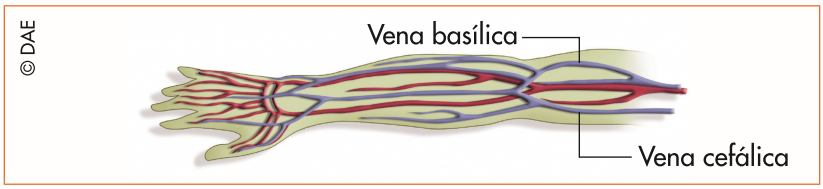


Imagen 8B. Venas del brazo

ción con la cefálica. La vena basílica es una de las venas más grandes del cuerpo, extendiéndose hacia arriba a lo largo del borde interno del antebrazo hasta el codo, continúa aproximadamente hasta el medio del brazo y se une a la vena braquial. La vena basílica y la vena braquial se unen y continúan como la vena axilar.

- Vena cefálica: comienza a nivel de la muñeca y pasa a la cara anterior, asciende en el lado extremo hasta llegar finalmente al surco deltopectoral, entre los deltoides y el pectoral mayor, y desemboca en la vena axilar. La mayor parte de la vena cefálica suele ser visible en el sujeto vivo. La vena cefálica se extiende a lo largo del bíceps hasta el hombro, donde se une con la vena axilar, justo debajo de la clavícula. En algunas personas esta vena conecta con la vena yugular externa o vena subclavia mediante una ramificación que se extiende delante de la clavícula.
- Vena braquial: el término "braquial" se refiere al brazo, concretamente a la zona comprendida entre el codo y el hombro. Las dos

venas braquiales acompañan a la arteria braquial. Cada vena comienza justo por debajo de la articulación del codo y asciende hasta el tendón del músculo redondo mayor en la axila. Las venas braquiales drenan en la vena axilar.

- Vena axilar: la vena axilar o de la axila, es una continuación de la vena basílica de los brazos. Es grande y se extiende a lo largo del tórax hasta la primera costilla, donde se convierte en la vena subclavia. La cefálica se une con ésta justo antes de convertirse en la vena subclavia.
- Vena cubital: es una vena profunda del antebrazo que acompaña a la arteria cubital. La vena cubital viene de la mano y sube por el borde del carpo (muñeca), por el antebrazo y hasta la flexura del codo, donde desemboca en la vena braquial. Varias ramas reciben sangre de las venas palmares profundas, las venas superficiales de la muñeca y las venas dorsales.

Venas de la mano

- Vena palmar: las venas palmares profunda y superficial siguen el camino de las arterias palmares profunda y superficial, cruzando la palma y conectándose con la vena cubital y la radial.
- Vena radial: es un vaso grande y profundo que acompaña a la arteria radial. Recorre la mano, gira alrededor de la cara dorsal del carpo (muñeca) y se dirige por la cara radial del antebrazo hasta el codo. Se junta con la vena cubital para formar la vena braquial.
- Venas dorsales metacarpianas: las venas dorsales metacarpianas son tres, descansan en el dorso de la mano cerca de las arterias dorsales metacarpianas, recogen la sangre de los dedos segundo, tercero y cuarto, y desembocan en la red venosa dorsal de la mano.
- Venas palmares metacarpianas: como su nombre indica, descansan en la palma de la mano. Reciben sangre de la región palmar metacarpiana y desembocan en el arco palmar profundo. El arco palmar profundo entonces se vacía en la vena radial y la sangre pobre en oxígeno continúa hacia el corazón y pulmones para expulsar los desechos y ser reoxigenada (Ver Imagen 9).

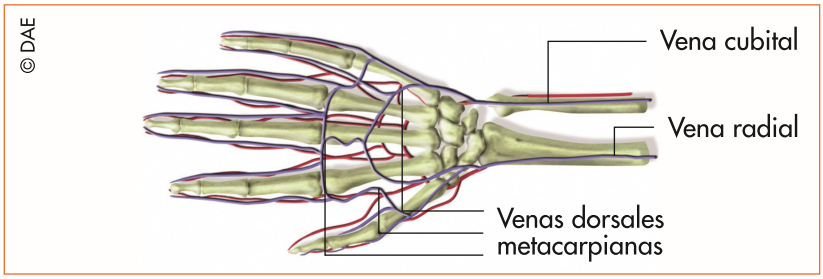


Imagen 9. Venas de la mano

Venas de los miembros inferiores

- Vena ilíaca externa, interna y vena ilíaca común primitiva: la vena ilíaca externa es una continuación de la vena femoral. Se extiende hacia arriba a lo largo de la pelvis y finalmente se une con la ilíaca interna para formar la vena ilíaca común. La vena ilíaca común izquierda y la derecha convergen para formar la vena cava inferior. Las venas ilíacas reciben sangre de las extremidades inferiores y la pelvis. La ilíaca externa contiene una o dos válvulas, mientras que las venas ilíacas interna y externa no tienen ninguna.
- Vena femoral: se extiende hasta el interior del muslo paralela a la arteria femoral hacia la ingle, donde se une con la vena safena y se convierte en la vena ilíaca externa. La vena femoral recibe la mayor parte de la sangre de las piernas y tiene cuatro o cinco válvulas que ayudan en el proceso de transporte de la sangre. Las válvulas se abren para permitir que pase la sangre y se cierran para evitar el reflujo de ésta.
- Venas safenas: están situadas en la pierna. La vena safena corta comienza en el arco externo de la parte superior del pie y asciende a lo largo del tendón de Aquiles hasta la vena poplítea. Recibe muchos ramos venosos de la parte posterior de la pierna y la parte posterior de los pies. La vena safena larga o gran vena safena, comienza a lo largo del arco interno de la parte superior del pie y asciende a lo largo del borde interno de la pierna a través del muslo hasta la vena femoral. Ambas tienen válvulas que ayudan en el proceso de transporte de la sangre. Hay más válvulas situadas en el muslo. En cirugía de *bypass*, la vena safena se extrae de la pierna y se utiliza como injerto.

3 recomendaciones generales

para el uso de catéteres intravasculares en pacientes adultos y pediátricos (CDC, 2002)

Introducción

El *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) es el centro de control e investigación de Atlanta que tiene gran relevancia a nivel internacional, ya que marca las pautas a seguir en lo referente al uso adecuado de accesos vasculares y la prevención de complicaciones potenciales.

Sus recomendaciones tienen varias categorías dependiendo de la evidencia científica en la que se basan:

- **Categoría IA.** Fuertemente recomendado para la implantación y ampliamente demostrado por estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos bien diseñados.
- **Categoría IB.** Fuertemente recomendado para la implantación y soportado por algunos estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos, así como por un sólido razonamiento teórico.
- **Categoría IC.** Requerido por las reglamentaciones, normas o estándares estatales o federales.
- **Categoría II.** Sugerido para la implantación y soportado por estudios sugestivos clínicos o epidemiológicos, o por algún razonamiento teórico.
- **Sin recomendación.** Representa un punto controvertido, en el que no existe prueba suficiente ni consenso en cuanto a la eficacia.

Recomendaciones generales para el uso de catéteres intravasculares

Formación y entrenamiento del personal sanitario

- Asegurar la formación y entrenamiento del personal sanitario sobre el uso de catéteres intravasculares (CIV), los procedimientos adecuados para la inserción y mantenimiento de los mismos y las medidas de control apropiadas para prevenir las infecciones relacionadas con los catéteres (Cat. IA).
- Evaluar periódicamente el cumplimiento de las recomendaciones por parte de los profesionales que insertan y manejan dispositivos intravasculares (Cat. IA).
- Asegurar una correcta asignación de pacientes por enfermeras en unidades de cuidados intensivos (Cat. IB).

Vigilancia de la infección relacionada con catéteres

- Programar la inspección de la zona de inserción del catéter visualmente o por palpación a través del apósito intacto de forma reglada. La frecuencia de la inspección se establecerá de forma individualizada. Si el paciente tiene sensibilidad en la zona de inserción, fiebre de origen desconocido o cualquier otra manifestación que sugiera infección local o bacteriemia, se debe levantar el apósito para examinar la zona de inserción (Cat. IB).
- Animar a los pacientes para que informen a su enfermera de cualquier cambio referente a su catéter o cualquier sensación de falta de confort (Cat. II).
- Anotar el nombre del profesional, fecha y hora de la inserción y retirada del catéter y cambios de apósito en una ficha estandarizada (Cat. II).
- No enviar los catéteres para cultivo microbiológico de forma rutinaria (Cat. IA).

Higiene de las manos

- Mantener una higiene adecuada de las manos con el lavado de las mismas con jabón antiséptico y agua, o con soluciones antisépticas en forma de gel o espuma. Higienizar las manos antes y después de palpar la zona de inserción del catéter, antes y después de insertar, cambiar o poner un apósito sobre el dispositivo intravascular (Cat. IA).
- El uso de guantes no significa que no se deban lavar las manos (Cat. IA).

Asepsia durante la inserción de un catéter y su mantenimiento

- Mantener la asepsia en todas las técnicas de inserción y cuidados de los dispositivos intravasculares (Cat. IA).
- Usar guantes limpios o estériles en la inserción (Cat. IC). Los guantes limpios pueden ser adecuados para la inserción de un catéter periférico, si se mantiene la asepsia durante el procedimiento. Es obligatorio ponerse guantes estériles para la inserción de los catéteres venosos centrales (CVC) y para los arteriales (Cat. IA).
- Utilizar guantes limpios o estériles para proceder al cambio de apósito de los dispositivos intravasculares (Cat. IC).

Inserción del catéter

No realizar la técnica de disección venosa para la inserción de catéteres de forma rutinaria (Cat. IA).

Cuidados de la zona de inserción

Antisepsia de la piel:

- Desinfectar la piel con un antiséptico adecuado antes de la inserción del catéter y cuando se cambien los apósitos. Es preferible utilizar clorhexidina al 2%. Como alternativa se puede utilizar tintura de yodo, un yodóforo o alcohol de 70% (Cat. IA). No hay recomendación respecto al uso de clorhexidina en niños menores de dos meses.

- Dejar actuar el antiséptico y dejar secar antes de la inserción del catéter. La povidona yodada debe actuar al menos dos minutos, incluso más tiempo si no se ha secado (Cat. IB).
- No aplicar disolventes orgánicos (éter, acetona, etc.) en la piel antes de la inserción de un catéter, en las curas de la zona de inserción (Cat. IB).

Apósitos

- Utilizar apósitos estériles de gasa o semipermeables transparentes para cubrir la zona de inserción del catéter (Cat. IA).
- Los catéteres venosos centrales tunelizados, con la zona de inserción cicatrizada, no requieren el uso de apósitos (Cat. II).
- Si el paciente presenta un exceso de sudoración o si la zona de inserción sangra o tiene exudado es preferible utilizar un apósito de gasa (Cat. II).
- Cambiar el apósito cuando esté levantado, mojado o visiblemente sucio (Cat. IB).
- Cambiar el apósito de forma regular en pacientes adultos y adolescentes. La frecuencia se determinará individualmente, dependiendo de las circunstancias de cada paciente, pero al menos debe hacerse con una frecuencia semanal (Cat. II).
- No usar antibióticos tópicos o cremas en el lugar de inserción ya que puede provocar resistencia microbiana e infecciones por hongos (Cat. IA).
- No mojar ni sumergir la zona de inserción del catéter. El paciente puede ducharse si se toman precauciones para que el agua no se ponga en contacto con éste, por ejemplo, cubriendo la zona con una bolsa de plástico (Cat. II).

Selección y cambios del catéter intravenoso

- Seleccionar el catéter, la zona y la técnica de inserción que presente el menor riesgo de complicaciones, tanto infecciosas como no infecciosas, teniendo en cuenta la previsible duración y tipo de tratamiento intravenoso (Cat. IA).
- Retirar el catéter IV cuando no sea necesario (Cat. IA).

- No realizar cambios rutinarios de los CVC ni de los arteriales con el único propósito de reducir el riesgo de infección (Cat. IB).
- Cambiar los catéteres venosos periféricos (CVP) cada 96 h en adultos para prevenir la aparición de flebitis (Cat. IB). En niños, no cambiar los CVP hasta que no concluya el tratamiento intravenoso a no ser que surjan complicaciones (Cat. IB).
- Cambiar catéteres insertados en condiciones de urgencia en un plazo de 48 h, cuando no se hayan respetado las condiciones de asepsia en la inserción (Cat. II).
- Basar en criterios clínicos la decisión de cambio de catéter que puede ser causa de infección. Por ejemplo, no cambiar sistemáticamente los catéteres en pacientes que presenten únicamente fiebre. Los catéteres venosos no deben ser necesariamente reemplazados de forma rutinaria en pacientes que tienen bacteriemia o infección por hongos, si no hay constancia de que la fuente de infección sea el catéter (Cat. II).
- Cambiar todos los CVC si el paciente está hemodinámicamente inestable y se sospecha bacteriemia relacionada con el catéter (Cat. II).
- No reemplazar un catéter por otro nuevo en el mismo emplazamiento utilizando una guía si se sospecha de bacteriemia relacionada con el catéter (Cat. IB).

Cambio de sistemas de infusión, sistemas "sin aguja" y fluidos parenterales

- Cambiar los sistemas de infusión, incluidos todos sus elementos colaterales con una frecuencia no mayor de 96 h, a no ser que haya sospecha o certeza de bacteriemia (Cat. IA).
- Cambiar los sistemas de infusión de sangre, hemoderivados o lípidos cada 24 h (Cat. IA).
- Dispositivos "sin aguja":
  - Cambiar los dispositivos "sin aguja" al mismo tiempo que el sistema de infusión (Cat. II).
  - Cambiar los tapones cada 96 h o de acuerdo con las instrucciones del fabricante (Cat. II).

- Colocar y utilizar los distintos componentes del sistema de infusión para que sea compatible con las necesidades del tratamiento de forma que se reduzcan al mínimo las desconexiones del sistema (Cat. II).
- Reducir el riesgo de contaminación empleando una técnica aséptica al acceder a los sistemas "sin aguja" (Cat. IB).

- Fluidos parenterales:

  - Completar la infusión de lípidos dentro de las 24 h desde su inicio (Cat. IB).
  - Completar la infusión de sangre dentro de las 4 h desde su inicio (Cat. IC).
  - No existe recomendación respecto al tiempo de infusión desde su inicio en otros fluidos.

Puntos de inyección del sistema de infusión

- Desinfectar los puntos de inyección del sistema con alcohol de 70% o un yodóforo antes de acceder a ellos (Cat. II).
- Mantener tapados todos los accesos cuando no se estén usando (Cat. IB).

Preparación y control de calidad de las soluciones intravenosas

- Preparar todas las soluciones parenterales en la farmacia en cabina de flujo laminar, usando técnicas asépticas (Cat. IB).
- No utilizar fluidos parenterales que presenten turbidez visible, roturas, partículas o si se ha cumplido la fecha de caducidad (Cat. IB).
- Utilizar envases monodosis para añadir medicaciones a los fluidos parenterales siempre que sea posible (Cat. II).
- Si se utilizan envases multidosis:

  - Mantener refrigerados los envases multidosis una vez abiertos si lo recomienda el fabricante (Cat. II).

- Limpiar el tapón del envase multidosis con alcohol de 70% antes de acceder a él (Cat. IA).
- Desechar un vial multidosis cuando se sospeche que esté contaminado (Cat. IA).

Filtros antimicrobianos

No utilizar filtros rutinariamente con el propósito de disminuir el riesgo de infección (Cat. IA).

Equipo de personal de terapia intravenosa

Dedicar personal entrenado para la inserción y mantenimiento de los catéteres intravascualres (Cat. IB).

Profilaxis antimicrobiana

No administrar por vía intranasal o sistémica antimicrobianos profilácticos de forma rutinaria antes de la inserción o durante la utilización de un catéter intravascular como método de prevención de la colonización de un catéter o de bacteriemia (Cat. IA).

Recomendaciones para el uso de catéteres venosos periféricos (CVP), (incluidos los de medio tamaño, en adultos y niños)

Selección del catéter

- Seleccionar el tipo de catéter teniendo en cuenta el propósito y la duración del tratamiento, las complicaciones conocidas (flebitis, infiltración) y la experiencia de la institución (Cat. IB).
- Evitar el uso de agujas metálicas para la administración de fluidos y medicación, pues pueden producir necrosis en los tejidos en caso de extravasación (Cat. IA).
- Utilizar un CVC insertado desde vía periférica (PICC) o un catéter

de longitud media cuando se prevea que la duración del catéter exceda los seis días (Cat. IB).

Selección del lugar de inserción

- En adultos, utilizar las extremidades superiores con preferencia sobre las inferiores para insertar el catéter. En cuanto sea posible cambiar un catéter insertado en las extremidades inferiores a una superior (Cat. II).
- En niños, las manos, el dorso del pie o el cuero cabelludo, se pueden utilizar con preferencia para insertar CVP.

Cambio del catéter

- Inspeccionar la zona de inserción del catéter diariamente (Cat. II).
- Retirar el CVP si hay signos de flebitis (eritema, cordón venoso, tumefacción y dolor), infección o mal funcionamiento (Cat. IB).
- En adultos, reemplazar los catéteres cortos cada 96 h para reducir el riesgo de desarrollar flebitis (Cat. IA).
- No reemplazar de forma rutinaria los catéteres de longitud mediana para disminuir el riesgo de infección (Cat. IB).
- Se pueden dejar los CVP hasta que finalice la terapia intravenosa a menos que surjan complicaciones (Cat. IB).

Cuidados del catéter y de la zona de inserción

No usar antibióticos tópicos o cremas en el lugar de la inserción ya que puede provocar resistencia microbiana e infecciones por hongos (Cat. IA).

Recomendaciones para el uso de catéteres venosos centrales (CVC) (incluidos PICC, hemodiálisis y arteriales pulmonares, en adultos y niños)

Vigilancia de la infección relacionada con el catéter

- Realizar vigilancia de infecciones relacionadas con CIV en pa-

cientes de unidades de cuidados intensivos y otros enfermos de alto riesgo para determinar la tasa de infección asociada a catéteres vasculares (IAC), monitorizar las tendencias de dichas tasas y ayudar a identificar los incumplimientos de las recomendaciones para prevenir la aparición de IAC (Cat. IA).

- Expresar los datos de las UVI´s como número de IAC por 100 días de catéter para facilitar la valoración de los datos en comparación con otros centros sanitarios (Cat. IB).
- Investigar todo lo concerniente a severos, inesperados y graves o fatales brotes de bacteriemias. Esto incluye cualquier variación que pudiera conducir a un cambio significativo en la evolución (Cat. IC).

Principios generales

- Utilizar CVC con el menor número de luces necesario para el manejo del paciente (Cat. IB).
- Emplear el antimicrobiano o catéteres impregnados con antisépticos en adultos si:
  - Aunque se hayan tomado siempre las máximas precauciones de asepsia, hay una alta tasa de IAC, por ejemplo, más de 3,3/1000 días de catéter (Cat. IB).
  - En pacientes con alto riesgo de IAC (pacientes con nutrición parenteral, neutropénicos o ingresados en la UVI y si el tiempo de permanencia del catéter es de más de cuatro días) (Cat. II).
  - **No existe recomendación con relación a la utilización de este tipo de catéteres en otros pacientes, ya sean adultos o niños.**

- Designar personal entrenado, y con competencia documentada, y personal en entrenamiento adecuadamente supervisado para la inserción de los CVC (Cat. IA).
- Utilizar CVC implantados bajo la piel en pacientes que requieren acceso vascular de larga duración. En pacientes que requieren frecuentes o continuos accesos se recomienda utilizar CVC insertados por vía periférica PICC (Cat. II).

- Usar CVC con anillo de fijación (*cuff*) para hemodiálisis, si se prevé que la duración del catéter va a ser de más de dos semanas (Cat. IB).
- Emplear una fístula o injerto en caso de acceso permanente para hemodiálisis (Cat. IB).
- No utilizar los catéteres para la hemodiálisis para extraer sangre y otras aplicaciones que no sean diálisis, excepto durante la diálisis y en situación de urgencia (Cat. II).

Selección del lugar de inserción

- Valorar, a la hora de seleccionar el lugar de inserción de la CVC, la necesidad de minimizar el peligro de infección frente a los riesgos de complicación mecánica (neumotórax, punción de la arteria subclavia, rotura de la vena subclavia, estenosis de la vena subclavia, hemotórax, trombosis, embolia pulmonar, etc.) (Cat. IA).
- Para reducir el riesgo de infección, utilizar la vena subclavia para los CVC no tunelizados con preferencia sobre la vena yugular o la femoral (Cat. IB).
- Los catéteres para hemodiálisis y aféresis han de colocarse en la vena yugular o en la femoral, con preferencia sobre la vena subclavia para evitar la estenosis de la vena y tenerla disponible (Cat. IA).

Precauciones de barrera durante la inserción de CVC

- Realizar la técnica manteniendo las condiciones de esterilidad y máxima asepsia, incluyendo el uso de gorro, mascarilla, bata, guantes estériles y sábana grande estéril para la inserción de CVC o cambio de CVC mediante una guía (Cat. IA).
- Utilizar una funda estéril para proteger los catéteres arteriales pulmonares durante su inserción (Cat. IB).

Cambio de catéter

- No reemplazar rutinariamente los CVC o PICC como método para disminuir el riesgo de infección (Cat. IB).

- No reemplazar rutinariamente los CVC para hemodiálisis como método para disminuir el riesgo de infección (Cat. IB).
- No reemplazar los catéteres arteriales pulmonares con una frecuencia mayor de siete días como medio para disminuir el riesgo de infección (Cat. IB).
- No retirar los CVC o los PICC a causa de la existencia de fiebre. Utilizar criterios clínicos para intentar conservar un catéter cuando el origen de la fiebre puede ser por otra causa (Cat. II).
- Cambio de catéter a través de una guía:

  - No utilizar el método de cambio a través de una guía de forma rutinaria para reemplazar catéteres no tunelizados (Cat. IB).
  - Usar una guía para reemplazar un catéter no tunelizado que no funciona si no hay evidencia de infección y el riesgo de insertar un catéter en un nuevo emplazamiento es inaceptablemente alto, por ejemplo, obesidad, coagulopatía, etc. (Cat. IB).
  - Cambiar los guantes estériles por otros nuevos después de haber extraído el catéter viejo a través de la guía y antes de insertar el nuevo (Cat. II).

Cuidados del catéter y de la zona de inserción

- Medidas generales: en catéteres de más de una luz, designar una exclusivamente para nutrición parenteral (Cat. IA).
- No utilizar rutinariamente tapones impregnados con soluciones antibióticas como método de reducir la IAC. Emplearlos solamente en circunstancias especiales (catéteres de larga duración o conexiones con antecedentes de múltiples infecciones a pesar de observar la técnica aséptica en su manejo) (Cat. II).
- Cambio de apósitos:

  - Cambiar el apósito cuando esté suelto, mojado, sucio o cuando la inspección de la zona lo indique (Cat. IA).
  - Cambiar el apósito de los catéteres de corta duración cada dos días, si son de gasa, y cada siete, si son semipermeables

transparentes, excepto en los niños, ya que el riesgo de movilizar el catéter en el cambio de apósito es muy alto (Cat. IB).

- Reemplazar el apósito de los catéteres tunelizados o en los implantados con una frecuencia no mayor de una vez por semana hasta que el punto de inserción esté cicatrizado (Cat. IB). La frecuencia de cambio de apósito en los puntos de inserción bien cicatrizados es un tema no resuelto.
- No hay recomendación sobre el uso de apósitos de clorhexidina para reducir la incidencia de infección.
- No utilizar apósitos de clorhexidina en neonatos menores de siete días o en gestantes de menos de veintiseis semanas (Cat. II).

- Asegurarse de que los cuidados que se realizan en la zona de inserción son compatibles con la composición del catéter (Cat. IB).
- Utilizar la funda estéril para todos los catéteres arteriales pulmonares (Cat. IB).

Recomendaciones adicionales para los catéteres arteriales periféricos y los dispositivos de monitorización de presión para niños y adultos

Selección del sistema de monitorización de presión

Utilizar sistemas de monitorización desechables con preferencia sobre los reutilizables (Cat. IB).

Cambio de catéter periférico arterial y sistema de monitorización de presiones

- Cambiar de emplazamiento el catéter arterial periférico con una frecuencia no mayor de cinco días como método para prevenir la IAC (Cat. IB).
- Cambiar los traductores de presión cada 96 h. Cambiar el resto de los componentes del sistema, incluido el sistema de infusión, el dispo-

sitivo de flujo continuo y el fluido del mismo tiempo que el traductor (Cat. IB).

Manejo de los sistemas de monitorización de presión

Recomendaciones generales:

- Todos los componentes del sistema de monitorización de presión arterial deben ser estériles (Cat. IA).
- Reducir al máximo el número de manipulaciones y entradas del sistema de monitorización. Utilizar un sistema cerrado de flujo (p. ej.: flujo continuo) con preferencia sobre el sistema abierto (p. ej.: uno que requiera jeringa y llave de paso) para mantener la asepsia del circuito de los catéteres de monitorización (Cat. II).
- Si se accede al sistema a través de una membrana y no por una llave de paso, impregnar la membrana con solución aséptica antes de acceder (Cat. IA).
- No administrar soluciones que contengan dextrosa o nutrición parenteral a través del circuito de monitorización de presión (Cat. IA).

Esterilización o desinfección de los sistemas de monitorización de presión:

- Utilizar traductores de un solo uso (Cat. IB).
- Si no es posible usar traductores de un único uso, utilizar traductores reutilizables esterilizados conforme a las instrucciones del fabricante (Cat. IA).

Recomendaciones para catéteres umbilicales

Cambio de catéter

- Los catéteres arteriales umbilicales deben ser retirados y reemplazados por otros, en presencia de signos de IAC, insuficiencia vascular o de trombosis (Cat. II).

- Los catéteres venosos umbilicales deben ser retirados y reemplazados por otros, en presencia de signos de IAC o de trombosis (Cat. II).
- No existe recomendación sobre la administración de tratamientos a través de un catéter umbilical que se sospecha que está infectado.
- Los catéteres venosos umbilicales pueden ser reemplazados por otros nuevos solamente en el caso de mal funcionamiento mecánico (Cat. II).

Cuidados del lugar de inserción

- Limpiar el ombligo con un antiséptico adecuado antes de la inserción del catéter. No utilizar soluciones que contengan yodo para evitar los efectos adversos sobre el tiroides del neonato (Cat. IB).
- No utilizar antibióticos tópicos o cremas en la zona de inserción del catéter, ya que favorecen las infecciones por hongos y las resistencias antimicrobianas (Cat. IA).
- Añadir bajas dosis de heparina (0,5-1,0 u/ml TPN, 5.000 u c/ 6 ó 12 h) al líquido de perfusión de los catéteres arteriales umbilicales (Cat. IB).
- Retirar los catéteres umbilicales lo antes posible cuando no sean necesarios o cuando aparezca algún signo de insuficiencia vascular en las extremidades inferiores. La duración de los catéteres umbilicales no debería exceder de cinco días (Cat. II).
- Los catéteres venosos umbilicales se deben retirar tan pronto como sea posible, en cuanto no sean necesarios, aunque pueden permanecer durante catorce días o más, siempre manejados en condiciones asépticas (Cat. II).

bibliografía

- Bodyworks. Un viaje 3D a través de la anatomía humana. Fremont (California): The Learning Company; 1998.

- Cantos Y. Monitorización invasiva del sistema cardiovascular. En: Esteban A, Martín C. Manual de cuidados intensivos para enfermería. Barcelona: Masson; 2003. p. 53-62.

- Carrero Caballero MC. Accesos vasculares. Implantación y cuidados enfermeros. Madrid: Difusión Avances de Enfermería (DAE); 2002.

- Centers for Disease Control and Prevention Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. MMWR 2002; 51 (No.RR-10).

- Garrido E. Creada la primera unidad de terapia intravenosa. El global.net. 5 de junio de 2006. Farmacia: 28. [En línea] [fecha de acceso: 17 de junio de 2008]. URL disponible: http://www.elglobal.net/documentacionpdf/globalpdf/2006/298.pdf

- GNU Free Documentation License. 3th ed. Boston: Free Software Foundation Inc; 2002. [En línea] [fecha de acceso: 17 junio de 2008]. URL disponible en: http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html

- Recomendaciones generales para todos los catéteres intravascu-

lares de pacientes adultos y pediátricos. Atlanta (USA): Center for Disease Control and Prevention (CDC); 2002.

- Vidal E, Carrero Caballero MC. ¿Catéteres? 100 preguntas más frecuentes. México: Grupo IDIMSA; 2005.

4. Vía venosa periférica. Uso adecuado

5. Catéteres intravenosos en UCI

unidad

DOS

VÍA VENOSA PERIFÉRICA Y VÍAS CENTRALES DE CORTA DURACIÓN

4 vía venosa periférica

uso adecuado

Introducción

Los catéteres venosos periféricos son los dispositivos más utilizados en la administración endovenosa de fluidos. Su uso está recomendado cuando la administración farmacológica no supera los seis días de tratamiento o cuando las sustancias a infundir no son vesicantes o hiperosmolares.

La vía periférica es de fácil acceso y suele dar pocas complicaciones, siempre y cuando no se haga un abuso del capital venoso periférico y la práctica se atenga a las normas dadas por los organismos competentes. A lo largo de este capítulo se desarrollará con detalle el uso adecuado de esta vía, analizando los aspectos primordiales concernientes a su utilización, con el fin de disponer de una herramienta útil que permita una práctica profesional segura, de calidad, eficaz y eficiente. Para ello, se describirán los diferentes tipos de catéteres cortos y *midline*, las técnicas de inserción de los mismos y la elección de las zonas de punción. Se revisarán las técnicas de administración de fármacos y soluciones a través de estos catéteres y se detallarán los cuidados enfermeros de la vía periférica.

La alta frecuencia de uso de este tipo de dispositivos obliga a extremar las precauciones para la prevención de complicaciones que reducen la durabilidad de la vía canalizada, la eficacia del tratamiento y que son perjudiciales para el paciente. Se revisarán las posibles compli-

caciones, sus situaciones predisponentes y las acciones a aplicar en caso de aparición.

Como máximo responsable de la administración de los tratamientos prescritos, el profesional enfermero debe disponer de un cuerpo de conocimientos y de unos criterios adecuados sobre los cuidados de los catéteres venosos periféricos, que permitan ofrecer una asistencia de calidad y aumentar la seguridad y el bienestar de los pacientes que reciben tratamientos intravenosos.

La práctica profesional ha de basarse en criterios científicos consensuados y aceptados. Las recomendaciones de los CDC (*Centers for Disease Control and Prevention)* constituyen la principal referencia internacional en este sentido y su cumplimiento es obligado para prevenir las complicaciones potenciales asociadas al uso de catéteres venosos.

Valoración proactiva del paciente

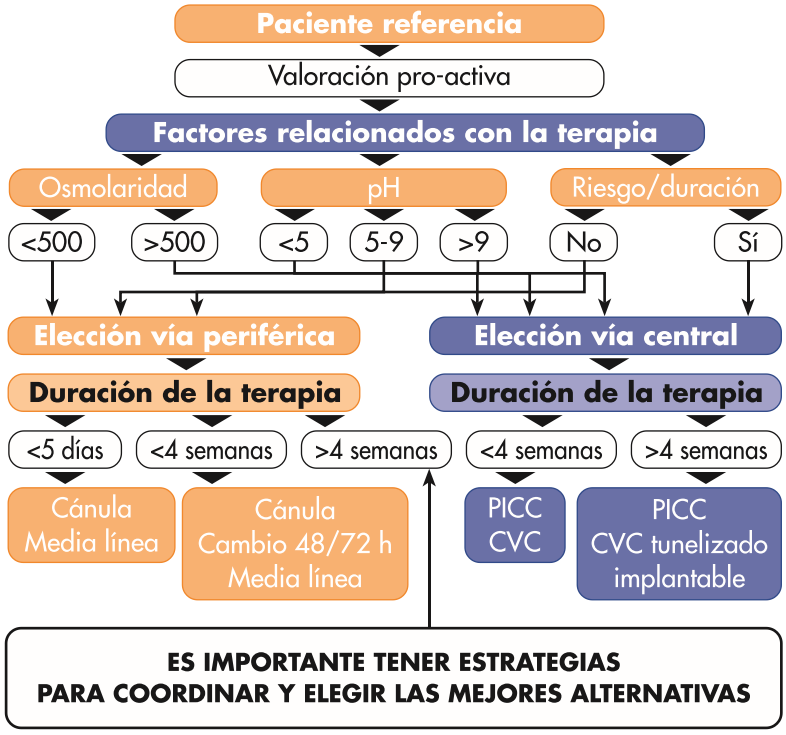
Ante la necesidad de aplicar un catéter venoso del paciente se ha de realizar una valoración proactiva del mismo, que estará relacionada con (Ver Cuadro 1):

- El paciente: si es acto o no para el sistema elegido.
- El dispositivo: de que dispositivo se dispone, los recursos existentes.
- De la terapia: días previstos, sustancias a infundir, riesgo, iatrogenia.

Así, habrá que tener en cuenta los días previstos de administración de TIV, si superior a seis días estaría indicado el uso de CVC; las sustancias a infundir, si son vesicantes, irritantes, pH alto o bajo, osmolaridad, etc., y si estas son trombosantes o no.

Para la toma de decisiones una vez realizada la valoración, se utilizarán los criterios estudiados en el capítulo tres de este curso, que contiene las recomendaciones del CDC.

Cuadro 1. Algoritmo de valoración proactiva del paciente



Catéteres venosos periféricos (CVP)

La perfusión intravenosa es una de las formas terapéuticas más frecuentemente empleadas en la práctica clínica hospitalaria. Los CVP van a resolver la mayoría de las necesidades de administración endovenosas de los pacientes.

La canalización de una vía mediante CVP es una técnica enfermera a través de la cual se aplica el tratamiento cuando éste no tiene una agresividad importante, ni por el tiempo de duración previsto, ni por las características de las sustancias a infundir.

Tipos de CVP

Catéter venoso periférico corto

- Descripción: catéter sobre la aguja (Ver Imagen 1), de corta longitud (menor de 7 cm), insertado por venopunción percutánea en una vena de la mano o del antebrazo.
- Permanencia: de 72 a 96 h si no hay complicaciones (CDC 128 categoría IB).
- Indicaciones: tratamientos no irritantes de una duración de hasta una semana.
- Consideraciones:

  - Pueden ser necesarias venopunciones repetidas para mantener el acceso intravenoso.
  - La extravasación, la flebitis o la coagulación del catéter pueden ser causa de interrupción del tratamiento.
  - La permanencia y los tipos de fármacos que se pueden administrar por esta vía son limitados.

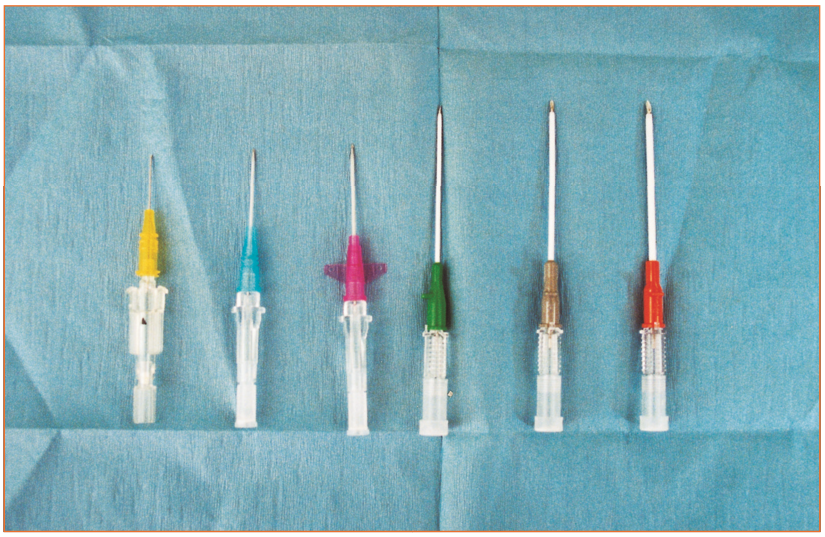


Imagen 1. Diferentes tipos de agujas

Catéter venoso periférico de línea media (*midline*)

- Descripción: catéter de 7 a 20 cm de longitud, insertado en la fosa antecubital, situándose la punta del catéter en el paquete vascular que se encuentra debajo de la axila.
- Permanencia: de dos a cuatro semanas, si no hay complicaciones.
- Indicaciones: tratamientos poco irritantes, que duren entre dos y cuatro semanas.
- Consideraciones:
  - Mantienen el acceso intravascular sin repetidas venopunciones.
  - Requiere una vena de gran calibre como la basílica o la cefálica.
  - La presencia de lesiones u otras alteraciones vasculares o músculo-esqueléticas pueden complicar el éxito de la inserción.

Grosor del catéter

A la hora de decidir el grosor del catéter que se va a emplear se tendrá siempre en cuenta que a menor grosor se va a producir menos daño en la capa íntima venosa y, por tanto, habrá menos riesgos potenciales de producción de flebitis mecánica.

El estudio y la experiencia de este tema ha demostrado que no influye tanto el grosor del catéter en un mejor rendimiento y un mayor potencial, ya que a menor grosor se tendrá menor longitud del mismo y menor zona de resistencia, tanto para entradas como para extracción de sangre, es decir, siempre que se tenga canalizada una vena gruesa se obtendrán buenos resultados. En consecuencia, a menor grosor del catéter se puede prever más tiempo de permanencia de dicho catéter y menor riesgo de extravasación.

Las agujas están fabricadas en acero inoxidable y su calibre se mide en *Gauges* para catéteres cortos (término inglés que significa "calibre" y que se expresa por su inicial G), cuyo valor es inversamente proporcional al grosor de la aguja o en *French* para catéteres largos

(término utilizado para denominar el grosor y se expresa con Fr) (Ver Tabla 1).

Como resumen se puede decir que a mayor grosor menor biocompatibilidad, ya que el lumen del catéter ocupará en mayor medida el diámetro de la vena. Además, a mayor grosor, mayor dureza del material y más longitud de ocupación del sistema vascular, con más riesgo de lesión de la íntima y, por consiguiente, de aparición de flebitis mecánica. Por tanto, el grosor elegido será siempre el menor necesario.

Material del catéter

Existen estudios que demuestran que los catéteres fabricados en cloruro de polivinilo o polietileno son probablemente los que ofrecen mayor facilidad a la adherencia de los microorganismos, respecto de los catéteres de Teflón®, elastómero de silicona o poliuretano. Algunos materiales de ciertos catéteres presentan también irregularidades superficiales que favorecen la adherencia microbiana y, por consiguiente, las infecciones. Además, determinados materiales son más trombogénicos que otros, siendo una característica que también puede constituir una predisposición a la colonización del catéter y a las infecciones relacionadas con el mismo.

Tabla 1. Calibre del catéter venoso periférico

Gauges	Milímetros	Longitud	*French*
26 G	0,7 mm	1,95 cm	1,1 Fr
24 G	0,8 mm	2 cm	2 Fr
22 G	0,9 mm	2,5 cm	2,5 Fr
20 G	1,1 mm	3,3 cm	3 Fr
18 G	1,3 mm	4,5 cm	4 Fr
16 G	1,7 mm	5 cm	5 Fr
14 G	2,2 mm	5,2 cm	6 Fr

Técnica aséptica de inserción de catéteres

Para reducir las complicaciones relacionadas con los catéteres intravasculares hay que realizar una correcta planificación y una inserción aséptica del catéter. Los siguientes parámetros intervienen en la planificación y la inserción de los catéteres periféricos:

- Conocimientos del personal sanitario.
- Selección del catéter.
- Sitio de inserción.
- Higiene de las manos.
- Técnica aséptica.
- Uso de guantes.
- Antiséptico cutáneo.
- Técnica de inserción del catéter.
- Tipo de apósito.

Todos los parámetros mencionados se resumen en dos recomendaciones fundamentales que hace el CDC:

- Seleccionar el catéter, la técnica de inserción y el sitio de inserción pensando en el menor riesgo de complicaciones (infecciosas y no infecciosas), dependiendo de la duración de la terapia intravenosa (Cat. IA).
- Mantener la técnica aséptica durante la inserción de catéteres intravasculares (Cat. IA).

Conocimientos del personal sanitario

Estudios llevados a cabo en las últimas décadas han demostrado que el riesgo de infecciones disminuye con la estandarización de los cuidados asépticos y que la inserción y el mantenimiento de catéteres intravasculares realizados por personal experto disminuye el riesgo de complicaciones. Por consiguiente, se deben tener en cuenta dos aspectos:

- Educar al personal sanitario en el uso de catéteres intravasculares, procedimientos apropiados para la inserción y el mantenimiento de

catéteres intravasculares y adecuadas medidas de control para prevenir las infecciones relacionadas con catéteres intravasculares.

- Evaluar el conocimiento y el cumplimiento de las instrucciones periódicamente en todas aquellas personas que insertan y manejan catéteres intravasculares.

Para cumplir este objetivo es necesaria la creación de equipos de terapia intravenosa (ETI) en los hospitales, que sean punto de referencia para los distintos profesionales, que investiguen y proporcionen criterios científicos adecuados para la inserción, mantenimiento y manipulación de los catéteres.

Selección del catéter

El catéter ha de tener un calibre y una longitud adecuados en función de: tipo de fluido, volumen de líquido que se va a administrar, velocidad de perfusión, grosor de las venas del paciente y duración del tratamiento. Con estos criterios se utilizará el catéter venoso periférico en tratamientos cortos y poco agresivos y con el menor calibre necesario para alcanzar el objetivo deseado.

Los catéteres *midline* han sido asociados a tasas de flebitis inferiores a las de los catéteres periféricos cortos. Si se prevén cateterizaciones necesarias por encima de seis días habrá que utilizar catéter central de inserción periférica (PICC) (Cat. IB).

Zona de inserción del catéter

El sitio donde se inserta el catéter está relacionado con el riesgo de flebitis y la densidad de la flora cutánea local.

En los adultos, los puntos de inserción en las extremidades inferiores están asociados a un mayor riesgo de infección que en las extremidades superiores. Hay que reemplazar cualquier catéter insertado en una extremidad inferior por otro colocado en una extremidad superior lo antes posible.

Las venas de las manos presentan menos riesgos de flebitis que las de

la muñeca o del brazo, siendo necesario evitar la canalización de las venas de la flexura del codo y de articulaciones móviles.

Hay que evitar utilizar las venas de los miembros superiores afectados por cirugía, déficit sensitivo, edemas, fístulas arteriovenosas y otras complicaciones y hay que considerar y tener en cuenta el miembro dominante o la preferencia del enfermo y su movilidad en la zona seleccionada.

En los pacientes pediátricos se pueden usar la mano, el dorso del pie o el cuero cabelludo como sitios de inserción de un catéter.

Higiene de las manos

Seguir procedimientos de higiene: lavado higiénico de manos con agua y jabón, y posteriormente solución hidro-alcohólica o lavado de manos aséptico con un antiséptico jabonoso y agua (Ver Imagen 2).

Garantizar la higiene de las manos antes y después de manipular sitios de inserción de catéteres, así como antes y después de insertar, reemplazar, acceder, reparar o colocar un apósito en un catéter intravascular. La palpación del lugar de inserción no tiene que hacerse después de la aplicación del antiséptico, a no ser que se mantenga la técnica aséptica (uso de guantes estériles).

Imagen 2. El lavado de manos es imprescindible antes de la colocación de guantes

Técnica aséptica

Comparados con los catéteres venosos periféricos cortos, los *midline* conllevan un riesgo significativamente más alto de infección; por lo tanto, el nivel de precauciones requerido para prevenir la infección durante la inserción tiene que ser más estricto. La adopción de precauciones estériles máximas (p. ej.: gorro, mascarilla, bata estéril, guantes estériles y gran campo estéril) durante la inserción, reduce significativamente la incidencia de infecciones comparado con precauciones estándares (es decir, guantes estériles y campos pequeños). Aunque no se ha estudiado la eficacia de estas precauciones para la inserción de catéteres *midline*, es probable que el uso de precauciones máximas sea también aplicable.

Cuando no se pueda asegurar el cumplimiento de la técnica aséptica (p. ej.: cuando los catéteres se insertan durante una urgencia médica, es necesario cambiar todos los catéteres lo antes posible y siempre antes de las 48 h siguientes).

Uso de guantes

Llevar guantes limpios en vez de guantes estériles es aceptable en el caso de la inserción de catéteres intravasculares periféricos, siempre y cuando no se toque el sitio de acceso después de la aplicación del antiséptico cutáneo.

El uso de guantes no significa que se tenga que obviar el requisito de higiene de las manos.

Antiséptico cutáneo

El antiséptico ideal debe poseer las siguientes características (Ver Tabla 2):

- Amplio espectro de acción.
- Rapidez de acción.
- Efecto residual.

Tabla 2. Características del antiséptico

Antiséptico	Espectro de acción	Inicio de la actividad	Efecto residual	Acción frente a materia organica sangre, pus, exudado	Seguridad	Toxicidad	Contraindicaciones
Alcohol 70%	bacterias: gram + gram – virus: SIDA citomegalovirus	Inmediato	Nulo	Inactivo	Inflamable	Irritante	Herida abierta
Gluconato de clorhexidina 0,05-1%	bacterias: gram + gram – esporas hongos virus	15-30 segundos	6 horas	Activo	A concentraciones de + 4% puede dañar el tejido	No tóxico	No se han descrito
Povidona yodada 10%	bacterias: gram+ gram – hongos virus	2-3 minutos	3 horas	Inactivo	Retrasa el crecimiento del tejido de granulación	Irritación cutánea. Absorción del Yodo a nivel sistémico	Embarazo Recién nacidos (cordón umbilical) Lactantes Personas con alteración tiroidea

- Nula absorción sistémica percutánea.
- Nula inactivación por materia orgánica (sangre, pus).
- No sensibilización cutánea.
- Efectividad a baja concentración.
- Estabilidad en el tiempo.

La povidona yodada ha sido el antiséptico más utilizado para la inserción y mantenimiento de los catéteres. Sin embargo, en estudios recientes, la preparación de sitios de inserción con clorhexidina acuosa al 2% reducía las infecciones relacionadas con catéteres comparado con la preparación del lugar con povidona yodada o alcohol al 70%.

Es necesario en cualquier caso, desinfectar la piel limpia con un antiséptico adecuado antes de insertar el catéter y también cuando se vaya a cambiar el apósito. Aunque sea preferible una preparación a base de clorhexidina al 2%, se puede usar povidona yodada o alcohol al 70%, pero hay que dejar que la povidona yodada permanezca en la piel durante al menos 2 min o más tiempo si no está todavía seco antes de la inserción y en el caso de la clorhexidina hay que dejar que actúe entre 15-30 seg antes de la inserción.

Técnica de inserción de un catéter venoso periférico

- Informar al paciente de la necesidad de canalizar una vía para aplicarle el tratamiento.
- Confirmar que el paciente no es alérgico al látex y/o al antiséptico.
- Elegir la zona de punción (la zona venosa recomendada será la de los miembros superiores, de distal a proximal y respetando las flexuras siempre que sea posible) y el grosor del catéter (siempre el menor necesario), en función del volumen de líquido que se va a administrar, la velocidad de perfusión y la duración de uso prevista.
- Colocar al paciente en una posición cómoda; si es preciso, tumbarle en la cama. Si es un niño, valorar la necesidad de que esté la madre o algún familiar presente, así como la auxiliar de enfermería para inmovilizar la zona de inserción.
- Rasurado, si precisa, de la zona de inserción con maquinilla adecuada dejando 1 mm de vello para no dañar la piel.
- Lavado de la zona de inserción con agua y jabón.
- Desinfectar la zona de punción con antiséptico cutáneo, dejando que actué el tiempo recomendado por el fabricante.
- Lavado de manos.
- Colocación de los guantes. No palpar el lugar de punción después de la aplicación del antiséptico.
- Ubicar el compresor a unos 10-20 cm por encima de la zona de punción.

- Cuando la vena está distendida, pinchar la piel con el bisel de la aguja hacia arriba, sujetando la piel con el dedo pulgar de la mano contraria, hasta llegar a la vena (comprobar el retroceso de sangre en la recámara de la aguja), retroceder el fiador y progresar el catéter hasta dejarlo en el sitio deseado.
- Retirar el compresor y el fiador, presionando por encima del punto de inserción para evitar derramamiento de sangre.
- Conectar la alargadera.
- Colocar llave de tres vías, si precisa.
- Fijar el catéter con apósito estéril.
- Conectar al sistema de goteo o heparinizar si queda en reposo.

Material necesario

- Antiséptico cutáneo (clorhexidina, etc.).
- Compresor.
- Guantes (no es necesario que sean estériles).
- Catéter venoso.
- Alargadera corta con clamp (la alargadera se considera parte del catéter).
- Llave de tres vías si es necesaria (la llave se considera parte del sistema de infusión). Será retirada cuando no exista la necesidad o esté manchada de sangre, es el material que más fácilmente se contamina.
- Apósito estéril transparente, apósito de gasa y tiras adhesivas estériles.
- Solución a infundir y sistema de infusión o tapón *Luer-Lock* y solución de heparina de 20 UI/ml (monodosis), si la vía no se va a utilizar inmediatamente.

Si se trata de un la inserción de un catéter *midline*, es necesario considerar lo siguiente:

- Máxima asepsia en la realización de la técnica, ya que es necesario considerar la inserción de este tipo de catéteres como el de una vía central.

- Canalizar preferentemente las venas cefálicas y basílica.
- Si al introducir el catéter hay resistencia, no forzar.
- Fijar el catéter evitando acodamientos.

Tipos de apósitos

El apósito ideal tiene que poseer las siguientes características:

- Fijar y mantener el catéter.
- Adaptable a cualquier superficie.
- Barrera frente a los microorganismos.
- Permitir la inspección directa del punto de inserción.
- Mantener la piel en buen estado.
- Estéril.

Se pueden diferenciar dos tipos de apósitos: tradicionales y los transparentes (Ver Imagen 3).

- Los apósitos tradicionales tienen una seguridad clínica de 48 h, necesitan una fijación previa del catéter con corbatilla (esparadrapo cruzado), no permiten visualización directa del punto de punción, se

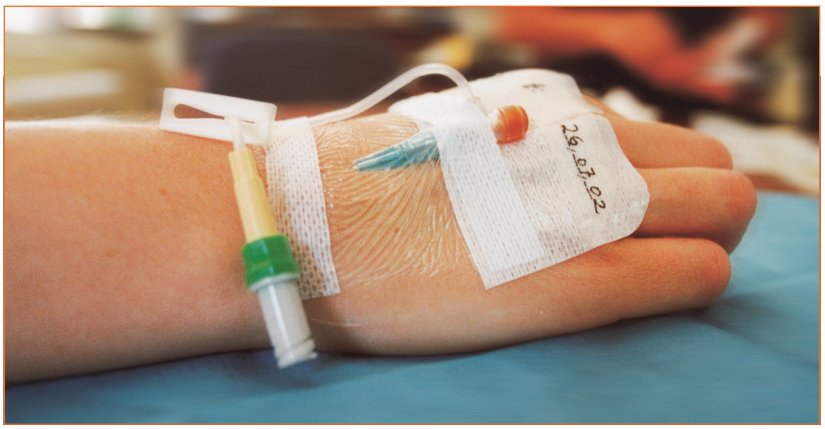


Imagen 3. Apósito transparente

humedecen y manchan con facilidad y precisan una mayor manipulación. El tipo de sujeción con corbatilla está cuestionado por algunos autores, aunque los CDC no se pronuncian al respecto.

- Los apósitos transparentes, semipermeables, de poliuretano tienen una seguridad clínica de siete días, fijan de forma fiable el dispositivo, permiten una inspección visual continua del sitio de inserción del catéter, permiten a los pacientes bañarse y ducharse sin impregnar el apósito y necesitan cambios menos frecuentes que los apósitos tradicionales a base de gasa y esparadrapo; el uso de estos apósitos supone un ahorro de tiempo para el personal. Nunca se deben de emplear con gasa o sujeción de corbatilla.

La elección del apósito puede ser una cuestión de preferencia. Si el paciente sangrará por el orificio de punción, el apósito de gasa sería el recomendado.

Educar al paciente

Es importante que el paciente conozca su catéter, sepa cuidarlo y reconozca los signos o síntomas que pueden ser el inicio de una complicación. Hay que animar a los pacientes a comunicar al personal sanitario cualquier molestia o cambio notado en el sitio de inserción de su catéter.

Administración de fármacos a través del CVC

La administración de fármacos a través de un catéter venoso periférico es una técnica habitual en la práctica de la enfermera. En la infusión de una sustancia a través de una vena periférica hay que tener en cuenta algunos aspectos importantes, tales como la naturaleza de la sustancia a administrar, su viscosidad o las posibles incompatibilidades con otros fármacos y soluciones. En este apartado se analizarán detalladamente estos factores con el fin de conseguir una adecuada administración de fármacos a través de un catéter venoso periférico.

En el anterior apartado de este capítulo, "Técnica de inserción del catéter venoso periférico", se citó que el catéter ha de tener un calibre y

longitud adecuados al volumen de líquido que se va a administrar, a la velocidad de la perfusión y al grosor de las venas del paciente. No siempre la colocación de un catéter de calibre grueso es lo más idóneo, como por ejemplo cuando se administran fármacos con capacidad irritante vascular (flebíticos); seleccionar un catéter de pequeño calibre e insertarlo en una vena gruesa facilita la hemodilución del producto, reduciendo la irritación de ésta. En general, como ya se ha dicho, siempre ha de utilizarse el catéter con menor calibre necesario.

La medicación a través de un catéter venoso podrá administrarse de forma continua o intermitente:

Administración continua

Una vez insertado el catéter, se conectará éste al sistema por el que se infundirá la solución (se recomienda el empleo de una pequeña alargadera entre el catéter y el sistema).

Hay que observar que la infusión se realice de forma correcta, sin variaciones en el ritmo de goteo. Se puede controlar la velocidad de infusión de manera exacta mediante el empleo de bombas volumétricas. En la práctica diaria no siempre se dispone de estos aparatos, por lo que el control se llevará a cabo mediante el goteo por acción de la gravedad, contando las gotas o microgotas por minuto o con el uso de reguladores de flujo (tipo *Dial-a-flow*). A pesar de esto, es necesario tender siempre al uso de sistemas de administración continuos, bombas o infusores elastoméricos (Ver Imagen 4).

Cuando la solución se administre por acción de la gravedad habrá que tener en cuenta la altura (la distancia entre el fármaco y la zona de punción en el paciente); ésta siempre ha de ser suficiente y para ello, será

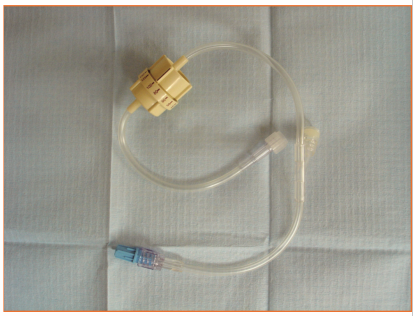


Imagen 4. Regulador de flujo

importante que mediante la observación se vigile que la velocidad de administración es la realmente deseada.

Es preciso informar al paciente del mecanismo por el cual la solución entra en su organismo y los cuidados mínimos que requiere la infusión de su parte, con el fin de evitar el reflujo hemático y una posible oclusión del catéter por efecto de la coagulación sanguínea. Es importante vigilar el ritmo de infusión cuando el paciente adopta diferentes posturas, éste debe mantenerse uniforme y no variar con los cambios de actitud que realice. Si la velocidad de infusión se modifica con el cambio postural del enfermo (p. ej.: con la flexión del antebrazo), sería aconsejable inmovilizar la vía canalizada y colocar una nueva que garantice una adecuada administración del fluido.

Es una práctica común que mientras al paciente se le está infundiendo de forma continua una determinada solución tenga asociados, de forma periódica, otros fármacos pautados cada cierto número de horas. Por esta razón habrá que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Evitar al máximo el número de desconexiones para mantener el sistema cerrado y disminuir la posibilidad de infección relacionada con catéter (IRC). Si el fármaco que se va administrar es compatible con la solución, se conectará en "Y" a la perfusión continua, valiéndose de una llave de tres pasos o una alargadera en "Y" (se aconseja el empleo de tapones *Luer-Lock*). Se podrá mantener el sistema empleado en la perfusión intermitente para las demás dosis (se recomienda cambiar cada 24 h el sistema en caso de mantenerle). Se recomienda realizar siempre antisepsia de las conexiones y tener en cuenta la comodidad del paciente. Hay que tener especial cuidado con la duración de la perfusión de hemoderivados y soluciones lipídicas. Retirar la llave de tres pasos cuando no sea necesaria.
- En el caso de que el fármaco prescrito no sea compatible con la solución que se perfunde de manera continua (p. ej.: fenitoína con suero glucosado al 5%), se actuará de la siguiente forma: primero se cerrará

el sistema de la infusión continua y después se procederá como en el caso anterior. Se lavará con suero salino antes y después de la infusión intermitente, con el fin de eliminar la sustancia no compatible, desde el punto de conexión en "Y".

- Se recomienda utilizar siempre tapones *Luer-Lock* para las conexiones, tanto de alargaderas como de llaves de tres pasos, porque facilitan la manipulación.
- Recordar realizar siempre previamente antisepsia del punto de conexión.
- Evitar pinchar en los puertos en "Y" de los sistemas.
- Cuando sea necesario administrar distintos fármacos a la misma hora de los cuales se desconoce la compatibilidad entre sí, habrá que lavar con suero salino entre la administración de uno y otro con el fin de evitar que se produzca un precipitado o la anulación del efecto farmacológico de alguno de ellos. Siempre que exista una mínima duda sobre la compatibilidad farmacológica es conveniente efectuar lavados antes y después de su administración para evitar de este modo complicaciones posteriores.

Administración intermitente

Se habla de administración intermitente de medicación cuando ésta se realiza ocasionalmente o de forma regular cada cierto número de horas, existiendo periodos intermedios en los que el catéter venoso periférico se encuentra en reposo.

La administración de medicación en este caso se hará de la siguiente manera:

- Antes de infundir el fármaco se desinfectará el punto de conexión (*Luer-Lock*) con solución antiséptica.
- Se lavará el catéter, se introducirá la medicación, se volverá a lavar de nuevo y se administrará solución monodosis de heparina de baja concentración (20 UI/ml) para mantener el catéter permeable. Todo ello utilizando la técnica de presión positiva para evitar el reflujo hemático

que podría obstruir el catéter. Es conveniente el uso de alargaderas cortas que disponen de un *clamp* que permiten distanciar la zona de manipulación de la vía de la zona de inserción y facilitan el mantenimiento de la presión positiva.

- Cuando se administren de forma intermitente a la misma hora fármacos incompatibles entre sí o de los que se desconoce su compatibilidad, se procederá de la misma manera que se ha citado anteriormente, con la siguiente secuencia: desinfección de la zona de conexión, lavado del catéter, administración del primer fármaco, lavado del catéter, administración de un segundo fármaco, nuevo lavado y, por último, sellado con solución monodosis de heparina de baja concentración (20 UI/ml) aplicando presión positiva.

Con respecto a la administración de heparina habrá que tener en cuenta ciertas consideraciones:

- En ningún caso se utilizará la heparina para el lavado del catéter; su uso está descrito para el mantenimiento de la permeabilidad del mismo, por lo que antes de administrarla será siempre necesario realizar un lavado con la solución adecuada.
- Se recomienda el empleo de heparina en envase monodosis para mantener la permeabilidad del catéter. En ningún caso será necesario diluir estos viales.
- La concentración de 20 UI/ml es suficiente para mantener la permeabilidad del catéter y no va a tener efectos anticoagulantes a nivel sistémico en el paciente.
- Nunca deben almacenarse los envases unidosis junto con los viales de heparina de más alta concentración pues pueden facilitar confusiones.
- Evitar el uso de soluciones de heparina obtenidas mediante la dilución de envases con concentraciones superiores "multidosis" (1%-5%). Su uso continuado no garantiza las condiciones de esterilidad de la solución. En caso de que hayan de utilizarse tendrán que etiquetarse con la fecha de preparación y la concentración de heparina en unidades/ml que contiene.

Actuando de la manera descrita se conseguirá una mayor durabilidad del tiempo de uso del catéter y se minimizarán los potenciales riesgos para el paciente.

Cuidados enfermeros del paciente con CVP

Siempre que se vaya a manipular un catéter será necesario llevar a cabo un lavado de manos higiénico, con agua y jabón, y posterior solución hidro-alcohólica o un lavado de manos antiséptico con un desinfectante jabonoso y uso de guantes en cualquier caso.

Vigilancia de la zona de inserción

Evaluar el sitio de inserción del catéter diariamente, mediante palpación a través del apósito o mediante visualización directa si se utiliza apósito transparente. Si el paciente presenta sensibilidad local u otros signos de complicaciones, se deberá retirar el apósito de gasa para visualizar la zona de punción.

Animar a los pacientes a comunicar al personal sanitario cualquier cambio notado en el sitio de inserción de su catéter así como cualquier molestia relacionada con la misma.

Cura de la zona de inserción

Desinfectar la zona de punción con una solución antiséptica: clorhexidina acuosa al 2% y/o clorhexidina alcohólica al 0,5% o alcohol 70% o povidona yodada.

No aplicar de forma rutinaria ungüentos o cremas profilácticas tópicas antimicrobianas o antisépticas en la zona de inserción de los catéteres venosos periféricos.

Cambio de apósito

Utilizar un apósito de gasa estéril o uno transparente para cubrir la

zona de inserción del catéter. Cambiar el apósito de gasa al menos una vez a la semana, dependiendo de las circunstancias de cada paciente y el apósito transparente cambiarlo una vez a la semana o según indicaciones del fabricante.

Si el paciente es diaforético o si la zona de punción presenta hemorragias o fugas, es preferible usar un apósito de gasa en vez de uno transparente.

Sustituir el apósito si está húmedo, se afloja o está visiblemente sucio.

Cambio de sistema de infusión

Cambiar la llave de tres vías y el sistema de perfusión cada 72 h.

Tapar los puertos de las llaves de tres vías que no se utilicen y retirar estas llaves cuando no sean necesarias.

Limpiar los puertos de inyección con alcohol de 70% antes de acceder al sistema.

Registro

Anotar en los registros de enfermería la actividad realizada: el operador, la fecha y la hora de la inserción y retirada del catéter, así como de los cambios de apósito y de sistemas de forma estandarizada.

Cambio de catéter

Usar un diagnóstico clínico para determinar cuándo sustituir un catéter que podría ser el origen de alguna infección (p. ej.: no sustituir rutinariamente catéteres en pacientes cuya única indicación de infección sea fiebre). No cambiar rutinariamente los catéteres venosos en pacientes afectados de bacteriemia o fungemia si es poco probable que la fuente de infección sea el catéter.

Retirar el CVP si aparece irritación local, flebitis (calor, sensibilidad, eritema y cordón venoso palpable), mal funcionamiento del catéter, extravasación, reflujo a través del punto de punción, infección y trombosis venosa.

En los adultos, reemplazar los CVP cortos al menos cada 72-96 h, como medida de prevención de flebitis. No obstante, si los lugares de acceso venoso son limitados y no hay evidencia de flebitis o infección, los catéteres venosos periféricos podrán permanecer en el mismo sitio durante periodos más largos.

En pacientes pediátricos, dejarlos en su sitio hasta que la terapia IV no se haya completado, a no ser que se produzcan complicaciones.

No cambiar de forma rutinaria los catéteres *midline* para reducir los riesgos de infección.

Cuando no se pueda asegurar el cumplimiento de la técnica aséptica (p. ej.: en una urgencia), cambiar todos los catéteres lo antes posible y no después de 48 h.

Retirar cualquier catéter intravascular que no sea indispensable.

Renovar el equipo de infusión (llave de tres vías, sistema y suero) siempre que se sustituya el catéter venoso periférico.

Complicaciones potenciales de los catéteres venosos periféricos

Las complicaciones son aquellos sucesos que afectan de forma negativa al enfermo portador de catéter venoso periférico (corto y *midline*) y que van a obligar a la retirada de éste. Las más importantes por su frecuencia son la obstrucción del catéter, la flebitis y la extravasación del fármaco infundido a su través. Otras complicaciones son la extracción accidental y la ruptura del dispositivo.

Obstrucción

La obstrucción de catéter puede presentarse de forma brusca o de manera paulatina. En el primer caso se interrumpe el flujo administrado de manera continua o bien es imposible introducir soluciones a través del catéter cuando se hace de manera intermitente. En el otro caso, la velocidad de goteo se va reduciendo progresivamente o se aprecia un aumento de la resistencia a la hora de inyectar el fármaco.

La mayoría de las obstrucciones están ocasionadas por la formación local de un trombo, consecuencia de la coagulación de la sangre. Otras veces se deben a la formación de un precipitado medicamentoso producido por la mezcla de sustancias incompatibles entre sí. Como se ha citado anteriormente (en el apartado de "Administración de fármacos a través de catéter periférico"), si la administración de medicación a través del catéter se realiza de la manera adecuada, se evitará tanto la formación de coágulos como la de precipitados químicos.

En muchas ocasiones, la obstrucción del catéter se debe a la falta de cuidados de la vía periférica por parte del paciente. Esto sucede cuando no se proporciona una información adecuada sobre las precauciones y cuidados mínimos que han de contemplarse durante la perfusión de una solución por acción de la gravedad. En este sentido es preciso ofrecer al paciente un apoyo educativo respecto a los siguientes puntos:

- Mantener una altura adecuada entre la vena canalizada del paciente y el envase que contiene la solución a infundir. Cuando la solución cae por gravedad, la altura desde la que ésta se perfunde ha de permitir un ritmo de goteo adecuado. Se informará de la importancia de mantener esta diferencia de alturas, pues en caso contrario la presión venosa igualaría o superaría la presión de la perfusión, con lo que tendría lugar el cese de flujo a través del catéter o incluso el reflujo de sangre hacia el sistema de perfusión, que en un corto espacio de tiempo generaría la formación de un coágulo que ocluiría la luz del catéter.
- Se procurará canalizar venas del miembro no dominante del paciente, máxime si éste es independiente para actividades como el aseo,

afeitarse, peinarse, comer, etc. En caso contrario se extremarán las precauciones manteniendo elevado dicho miembro el menor tiempo posible con el fin de evitar el reflujo venoso mientras realiza estas tareas y se instará al paciente a ser más cuidadoso en el movimiento de ese miembro. En la medida de lo posible se procurará utilizar para esas actividades el miembro en el que no está colocado el catéter.

- Cuando el paciente salga a caminar o se levante ha de llevar siempre el suero colgado en un pie de goteo que garantice la altura de infusión y la estabilidad del sistema. No se permitirán desplazamientos en los que el propio paciente o un acompañante hagan la función del citado pie de goteo.

Una vez que se ha producido una obstrucción lo aconsejable es la retirada del catéter. En algunas ocasiones en las que se pueda sospechar que la formación del coágulo es muy reciente se intentará aspirar de manera suave por medio de una jeringuilla. Si se consigue extraer el coágulo, seguidamente se comprobará el mantenimiento de la permeabilidad. En caso contrario habrá que retirar el catéter. En ningún caso, ante la presencia de una obstrucción, se debe lavar ejerciendo una presión positiva con una jeringa para desobstruir el catéter, ya que actuando de esta forma se introduciría el trombo en el torrente sanguíneo del paciente y esto podría acarrear graves consecuencias en la salud de éste.

Extravasación

Se define como la instilación de una solución en los tejidos perivasculares a causa de una interrupción en la continuidad de la vena por la que se administran fármacos o soluciones.

La extravasación supone la ruptura de la vena y la inutilización de ésta para ulteriores usos, por lo que es necesario retirar el catéter de la misma. Por esta razón, lo más importante es llevar a cabo las medidas necesarias para prevenir dicha complicación.

Se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones ante un paciente portador de un catéter periférico o de media línea para identi-

ficar a los pacientes más susceptibles de presentar extravasación y las posibles situaciones de riesgo:

- Catéteres colocados en regiones articulares.
- Pacientes ancianos o sometidos a terapia intravenosa previa (por su mayor fragilidad vascular).
- Alteraciones en la sensibilidad que impidan al paciente comunicar sensaciones de quemazón o dolor que aparecen con la extravasación.
- Enfermedades vasculares previas.
- Uso de bombas de infusión sin presión variable.

La correcta inserción y fijación del catéter permitirá identificar con facilidad los signos de una eventual extravasación.

Para la identificación precoz de la extravasación, se instará al enfermo a comunicar cualquier anomalía en la zona de infusión. También se comprobará de forma periódica la ausencia de signos locales, como eritema o edema, y el retorno venoso a través del catéter mediante la aspiración con una jeringuilla.

Ante la sospecha de una extravasación se interrumpirá inmediatamente la infusión que se estaba realizando y se inspeccionará cuidadosamente la zona afectada, valorando la presencia de dolor, eritema, edema o inflamación.

Generalmente, y si el fármaco extravasado no es especialmente irritante para los tejidos perivasculares, la solución extravasada se reabsorberá con el paso del tiempo. A pesar de ello, existen unas medidas generales que es conveniente aplicar cuando se produce una complicación de este tipo:

- Aspiración a través del catéter mediante una jeringa para tratar de extraer, en la medida de lo posible, restos del fármaco extravasado.
- Elevación del miembro afectado por encima del corazón, a fin de

permitir la reabsorción de los líquidos intersticiales a través de los sistemas sanguíneo, capilar y linfático.

- Evitar los vendajes y cualquier tipo de presión sobre la zona.
- Realizar una higiene esmerada del área afectada.

La eficacia de estas medidas dependerá de la lesividad del fármaco, el volumen extravasado, la extensión, la localización y la rapidez en instaurar los cuidados adecuados.

En este apartado no se ha hecho mención de la extravasación de citostáticos antitumorales, pues este tipo de sustancias, debido a su potencial toxicidad y a la capacidad para producir lesiones tisulares importantes en caso de extravasación, nunca han de administrarse a través de un catéter periférico, sino a través de una vía venosa central. No obstante, y a pesar de ello, es posible observar en la práctica la administración de citostáticos a través de una vía periférica, lo que pone en evidente riesgo a los pacientes. Por ello, es importante que la enfermera conozca los riesgos que conlleva esta técnica. De este modo, mediante un buen conocimiento en las técnicas de administración de fármacos se conseguirá mejorar la calidad de los cuidados y minimizar los riesgos para el paciente.

Flebitis

Se define "flebitis" como la inflamación de la vena canalizada. Es un proceso de corta evolución caracterizado por la infiltración de las túnicas del vaso sanguíneo, que suele cursar con dolor y rubor y, en ocasiones, con la formación de un cordón palpable, duro y enrojecido, en el trayecto de la vena. Es frecuente que la administración de fármacos a través de un vaso de estas características sea dificultosa.

Las principales causas de flebitis son infecciosas, trombóticas, mecánicas o tóxico-farmacológicas. Por esta razón, las acciones enfermeras irán encaminadas a la prevención de las mismas. Si la flebitis ya se ha producido es preciso retirar el catéter.

El cuadro clínico de las flebitis puede ser variado, ya que los signos y síntomas locales habituales, pueden presentarse o no. Es importante una correcta y continuada valoración de la aparición de las manifestaciones de la flebitis, con el fin de identificar de forma precoz esta complicación. Se instará también al paciente a que informe ante cualquier anomalía que detecte en relación a la vena canalizada. En ocasiones, los enfermos no se quejan por miedo a una nueva venopunción, por ello, será necesario crear un clima de confianza que facilite la comunicación.

Para valorar las flebitis se dispone de una escala de fácil aplicación que relaciona un valor numérico con los distintos signos y síntomas que pueden aparecer (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Escala de flebitis

Puntuación clínica	
0	Sin signos clínicos
1	Eritema con o sin dolor. Existencia o no de edema. No formación de líneas. No hay cordón palpable
2	Eritema con o sin dolor. Existencia o no de edema. Formación de líneas. No hay cordón palpable
3	Eritema con o sin dolor. Existencia o no de edema. Formación de líneas y cordón palpable

Para prevenir la aparición de flebitis habrá que aplicar una serie de medidas que eviten o minimicen las causas que la originan.

- Medidas destinadas a evitar la infección:

  - Material del catéter: los catéteres de politetra-flouretileno presentan menos complicaciones infecciosas que los de polivinilo o polietileno. Esto se debe a que la capacidad de adherencia de los microorganismos en la luz del catéter depende del material del que estén fabricados.

- Selección del tamaño del catéter.
- Cuidados en la inserción.
- Cuidados extra e intraluminales del catéter.
- Adecuada administración de fármacos y manipulación del catéter en condiciones asépticas.
- Limitar el uso de llaves de tres pasos.
- Cambio de sistemas y de llaves cada 72-96 h o siempre que estén sucios o deteriorados.
- Los sistemas se cambiarán al mismo tiempo, no poniendo nunca en contacto un sistema nuevo con uno utilizado anteriormente.
- Informar al paciente sobre los aspectos higiénicos y cuidados que ha de tener con la vía.
- Evitar mojar la zona de la vía. En caso de que suceda tendrá que avisar al profesional de enfermería para que cambie el apósito y las fijaciones, pues la humedad favorece el desarrollo de infecciones (Ver Imagen 5).

- Medidas destinadas a evitar la aparición de trombosis: se evitará la formación de trombos con una adecuada administración de fármacos a través de la vía y con un buen apoyo educativo al paciente respecto a la terapia que se le aplica.
- Medidas destinadas a evitar la flebitis mecánica:

  - Manipulación de la vía el menor número de veces posible.
  - Uso de alargaderas cortas que van a distanciar la zona de manipulación de la de inserción, con lo que se disminuyen los movimientos en la zona.
  - Fijación adecuada del catéter que impida su movimiento dentro de la vena, reduciendo así los microtraumatismos que genera en la túnica íntima del vaso.
  - No colocar la vía en regiones articulares. El movimiento

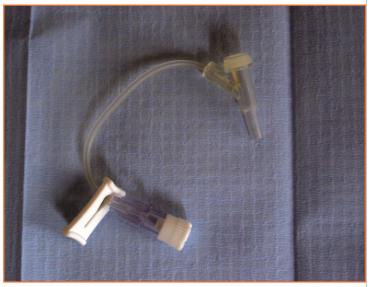


Imagen 5. Alargadera corta

del catéter se facilita, por lo que las paredes del vaso se alterarán con más frecuencia.

- Medidas destinadas a evitar la flebitis debida a fármacos: algunas sustancias tienen una capacidad irritativa importante de las paredes de la vena en la que está insertado el catéter. Es importante conocer cuáles son estos fármacos y diluirlos de forma conveniente para evitar o minimizar la aparición de flebitis. Nunca se administrarán por catéter venoso periférico sustancias hiperosmolares ni citotóxicos.

La enfermera deberá conocer además cuáles son las situaciones, inherentes al paciente, en las que hay mayor riesgo de aparición de flebitis:

- Estado nutricional: un estado nutricional deficitario facilitará la aparición de flebitis al presentar el paciente menor resistencia a la infección.
- Estrés: el estrés continuo disminuye las reservas de energía, eleva los niveles de cortisona, provocando una disminución de la resistencia a la infección.
- Enfermedades crónicas: que debilitan el sistema inmunitario o trastornos hereditarios, como la diabetes, cáncer, SIDA, etc.
- Estados de hipercoagulabilidad.
- Estados de confusión, agitación, *delirium*, etc., que favorecen la manipulación de la vía por parte del paciente, aumentando la posibilidad de una flebitis mecánica y/o infecciosa.

En resumen, el profesional enfermero deberá de tener en cuenta todas las situaciones del paciente en las que se potencie cualquiera de los agentes causales de flebitis, con el fin de prevenir y detectar precozmente esta complicación.

Actuación en caso de flebitis

Se han repasado previamente los signos y síntomas más habituales de las flebitis y los distintos grados que éstas pueden presentar. Cuando

la flebitis aparece, una vez retirado el catéter de la vena afecta, se dispondrán de las siguientes medidas generales para mejorar el confort de los pacientes:

- Aplicación de frío local de manera indirecta.
- Informar al paciente de lo que le ha sucedido con el fin de mejorar su comprensión y disminuir posibles temores.
- Administrar analgesia si fuera necesaria.
- Aplicación de medicación tópica.
- Elevar el miembro afectado y favorecer la movilidad de las zonas distales.
- Mantener la higiene e hidratación cutáneas.
- Valorar signos como escalofríos, sudoración, fiebre, tiritona, que pueden estar relacionados con una flebitis infecciosa.
- Realizar cultivos de catéter siempre que sean necesarios.

Las flebitis son más habituales en los catéteres cortos que en los de línea media (*midline*). La incidencia de infecciones locales o del torrente sanguíneo relacionada con los catéteres venosos periféricos es generalmente escasa. Sin embargo, debido a la frecuencia con la que se utilizan tales dispositivos, las complicaciones infecciosas graves provocan una considerable morbilidad anual. Esto se traduce en un aumento de la estancia hospitalaria, de los costes económicos y del riesgo terapéutico para el paciente. Por esta razón, es de gran importancia para la enfermera conocer y utilizar unos criterios adecuados que conduzcan a la mejora de la calidad de los cuidados que se prestan y al incremento en el confort y la satisfacción del paciente que recibe terapia intravenosa.

Consideraciones finales

La intervención de un "personal especializado" ha mostrado una eficacia inequívoca en la reducción de la incidencia de infecciones relacionadas con catéteres, así como en sus complicaciones y costes asociados.

Aunque se hayan estudiado varias estrategias individuales que son

efectivas a la hora de reducir las infecciones relacionadas con los catéteres, no se ha realizado ningún estudio que utilice estrategias múltiples. Por lo tanto, no se sabe si el hecho de implantar estrategias múltiples tendrá un efecto adicional en la reducción de las complicaciones, aunque sea lógico utilizar estrategias individuales de forma simultánea.

En tanto que todos los aspectos relacionados con la administración de los tratamientos prescritos son responsabilidad directa del profesional de enfermería, resulta imprescindible la exhaustiva formación del mismo en estos aspectos y el liderazgo en el equipo asistencial para la aplicación de los cuidados integrales al paciente. Sería muy interesante poder contar en los hospitales con un equipo de terapia intravenosa (ETI).

bibliografía

- Carrero Caballero MC. Accesos vasculares. Implantación y cuidados enfermeros. Madrid: Difusión Avances de Enfermería (DAE); 2002.

- Carrero Caballero MC, Vidal Villacampa ME. ¿Catéteres? 100 preguntas más frecuentes. Barcelona: EDIMSA; 2005.

- Centers for Disease Control and Prevention. USA. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections 2002 [versión española adaptada, 2003/2004]. Málaga: Becton-Dickinson-3M; 2004.

- Chumillas Fernández A, Sánchez González N, Sánchez Córcoles MD. Plan de cuidados para la prevención de flebitis por inserción de catéter periférico. Rev de Enferm de Albacete 2002; 15.

- Ellemberger A. Instauración de una vía intravenosa. Nursing (ed. esp.) 1999; 7:36-9.

- Intravenous Nurses Society. Standard of practice. J Intraven Nur 1998; 21(15):535.

- Juvé Udina E. Enfermería oncohematológica. Barcelona: Masson; 1996.

- La Rocca JC, Otto SE. Guía clínica de enfermería. Terapia intravenosa. Madrid: Mosby/Doyma; 1994.

Lucendo Villarín AJ, Noci Belda J. Prevención y tratamiento de las extravasaciones de quimioterapia intravenosa. Enferm Clin 2004;14(2): 122-6.

Lucendo Villarín AJ, Polo Araujo L. Administración de quimioterapia intravenosa en el paciente oncológico. Enferm Clin 2003; 13(1): 66-72.

Mallet I, Barley C. Manual of clinical procedures. London: The Royal Marsden Trust; 1996.

Mateu J. Extravasación de fármacos. Farm Hosp 1997;4: 235-8.

Polo Araujo L, Lucendo Villarín AJ, Noci Belda J. Quimioterapia antineoplásica intravenosa. Técnica de administración, prevención y tratamiento de la extravasación. Enferm Cient 2004; 272-273:72-78.

Steele J. Manual práctico de terapéutica intravenosa. Barcelona: Doyma; 1990.

5 catéteres intravenosos en UCI

Introducción

Los catéteres venosos centrales son de uso frecuente en unidades de cuidados intensivos (UCI), en cirugía y, en general, para el manejo del paciente en situación crítica.

La actuación clínica que se realiza a través de estos catéteres aporta una valiosa información para el diagnóstico, la valoración y el tratamiento del enfermo con grave inestabilidad hemodinámica.

El consenso sobre el manejo de este tipo de catéteres en las UCIs de los hospitales es muy importante, ya que propiciará herramientas cada vez más útiles y con menores riesgos potenciales asociados.

Hay que empezar por describir el catéter venoso central (CVC), por considerarlo como la primera elección en las unidades de cuidados intensivos.

Vías venosas centrales de corta duración

Como ya se ha definido en la Unidad I, se considera CVC al catéter cuyo extremo distal se ubica en vena cava superior, vena cava inferior o cualquier zona de la anatomía cardiaca, siendo esta última localización permitida sólo para el catéter Swan-Ganz, que se situará en arteria pulmonar, no debiendo sobrepasar su emplazamiento los 3-5 días. Las características de este catéter se verán en el apartado correspondiente.

No se consideran catéteres venosos centrales los catéteres de media línea (*midline*), es decir, cuando el extremo distal de los mismos se sitúa en alguna de las subclavias sin llegar a vena cava superior o en vena safena o femoral, sin llegar a vena cava inferior.

Por la localización anatómica de la inserción, pueden ser de:

- Implantación torácica y yugular interna, de preferencia en cuidados críticos.
- Implantación inguinal.
- Implantación abdominal. Poco común, sólo cuando los accesos habituales se han agotado.
- Implantación de acceso periférico, venas de miembros superiores cefálicos, basílicas, venas de miembros inferiores safenas, venas de la cabeza angular y yugular externa en neonatos.

La duración, según la composición del material con que están fabricados los catéteres, puede ser:

- De corta duración: teflón, poliuretano, grados uno y dos.
- Duración media: poliuretano grado tres, poliuretanos siliconados.
- Larga duración: siliconas.

Por el número de luces del catéter, estos pueden ser:

- Unilumen: una sola luz.
- Bilumen: dos luces.
- Trilumen: tres luces.
- Cuatrilumen: cuatro luces.

Las luces estándar *luer* constan de sendas pinzas de clampado. Los colores de las mismas, dependiendo de la entrada vascular, son:

- Luz blanca distal.
- Luz rosa medial.
- Luz azul proximal.

El material de este catéter, originariamente de polivinilo, ha sido sustituido por el poliuretano, el teflón o similar, porque tienden a endurecerse menos con el tiempo y tienen menos riesgo de rotura. A pesar de ello, sigue siendo un catéter con limitado tiempo de implantación necesariamente, por la dureza del material con que están fabricados y el consiguiente riesgo trombótico.

En general, se puede decir que el grado de trombogeneidad de menor a mayor es el siguiente:

Silicona < poliuretano < politetra-fluoretileno

Los CVC de estas características tienen como objetivo:

- Hacer grandes aportes parenterales al paciente.
- Realizar mediciones hemodinámicas, siendo éste muchas veces el motivo de su implantación.
- Cubrir situaciones de emergencia. Son los más aptos para urgencias, enfermo crítico, Unidades de Cuidados Intensivos y quirófanos.

Protocolos de implantación de CVC

Dependen de cada unidad y en muchos casos de las preferencias del médico que hace la implantación. Pueden realizarse mediante canalización percutánea o con venotomía a cielo abierto, cuando no es posible la primera técnica.

Personal necesario: médico, enfermera y auxiliar de enfermería.

Material necesario

- Set con el catéter.
- Campo estéril.
- Lidocaína.
- Jeringas, agujas, hoja de bisturí.

- Suero salino.
- Monodosis de heparina 20 UI/ml.
- Sistema de perfusión.

El enfermo será informado de la realización de la técnica si está consciente y será colocado adecuadamente. Si el paciente es un niño, se valorará la pertinencia de la presencia de familiares.

Protocolo post-implantación

- Toma de tensión arterial cada 2 h durante las primeras 8 h.
- Rx de control.
- Control de la zona de inserción por si existen hematomas. Si sucede, poner apósito compresivo y frío local. Vigilar sangrados.
- Cama incorporada si lo tolera el enfermo durante las primeras 6 h.
- Poner analgesia si precisa el paciente.
- Cura estéril a las 24 h.
- Movilización de las luces del catéter y heparinización con monodosis de heparina 20 UI/ml. Cada luz se debe heparinizar con una jeringa diferente.
- Abrir hoja de control y seguimiento (Ver Imagen 1).

Cuidados enfermeros del catéter venoso central

Los cuidados, al hablar de catéteres, como ya se ha visto en el apartado de vía periférica, básicamente son de dos tipos:

- Extraluminales: cuidado de la parte externa del catéter y sus anejos.
- Intraluminales: incluye el criterio de manejo del lumen del catéter que se tiene que implantar, a menor lumen menor daño de la íntima en esta técnica. Será el facultativo que hace la inserción quien valorará la necesidad del grosor del catéter.

NOMBRE .....

APELLIDOS .....

EDAD .....

DIAGNÓSTICO .....

TELÉFONO .....

DATOS DEL CATÉTER

FECHA DE IMPLANTACIÓN ..... LOCALIZACIÓN .....

TIPO DE CATÉTER ..... LONGITUD .....

FECHA DE RETIRADA ..... PERMANENCIA .....

MEDICACIÓN PUESTA

TRANSFUSIONES ..... PARENTERALES .....

CUIDADOS DEL CATÉTER

PARÁMETROS DE CURAS ..... C/ 48 h ..... C/ 7 días .....

HEPARINIZACIÓN ..... C/ 24 h ..... C/ 12 h .....

COMPLICACIONES

HEMATOMA DE IMPLANTACIÓN ..... POSTIMPLANTACIÓN ..... FECHA DE INICIO .....

DÍAS DE DURACIÓN .....

INFECCIÓN: FECHA DE INICIO ..... GERMEN .....

TRATAMIENTO .....

EVOLUCIÓN .....

OBSERVACIONES

.....

.....

.....

.....

RETIRADA DEL CATÉTER

- Fin del tratamiento
- Sepsis
- Otros

Imagen 1. Hoja de seguimiento de CVC de corta duración

Cuidados extraluminales

Realizar curas periódicas asépticas: las recomendaciones que dan los CDC consisten en curar con "apósito pequeño cada 48-72 h o más" y siempre que el apósito esté sucio o deteriorado, mantener los anejos limpios y libres de pegamentos y vigilar orificio de entrada.

La cura se realizará limpiando con suero salino, empezando en la zona de inserción del catéter en forma circular hasta unos 20 cm y, posteriormente, con el antiséptico habitual en la institución, preferiblemente clorhexidina del 1 al 2%, se procederá de la misma forma. Dejar secar antes de cubrir con apósito.

La cura será la misma si se lleva a cabo con apósitos transparentes transpirables, pero éstos permitirán curas distanciadas por encima de cinco o siete días y la máxima garantía nosocomial, dando una fijación segura tanto al apósito como al catéter y permitiendo tener el punto de inserción siempre visible.

Conservar siempre las pinzas de clampado que mantendrán el sistema cerrado o válvulas de seguridad *Luer-Lok* que darán seguridad en cuanto al riesgo de posibles desconexiones.

Las manipulaciones y desconexiones se debe procurar siempre hacerlas por debajo de la altura del corazón, para no dejar la vía aérea abierta con el consiguiente riesgo de embolia aérea.

Cuidados intraluminales

Hay que llevar a cabo los mismos cuidados vistos para el CVP, incluyendo las medidas estériles para el manejo de fluidos.

Con respecto al uso de las diferentes luces de estos catéteres, los CDC recomiendan:

- Luz distal, blanca, para nutrición parenteral exclusivamente, si el paciente tiene esta necesidad.

- Luz medial, rosa, para sueroterapia y drogas.
- Luz proximal, azul, para medicación intermitente.

Cerrado y sellado estricto de las luces que no se estén utilizando con monodosis de heparina 20 UI/ml, sellándolas periódicamente c/12 h. Cada luz se debe heparinizar con una jeringa distinta.

Es muy importante evitar continuas desconexiones, por ejemplo, cambiando el sistema por cada medicación. Es preferible lavar el sistema ya existente y poner la misma medicación con el mismo sistema.

Complicaciones potenciales de los CVC torácicos

Como se ha dicho anteriormente, los catéteres venosos centrales son muy útiles para el tratamiento de pacientes críticos o hemodinámicamente inestables, sin embargo, hay que conocer todas las complicaciones potenciales, locales y sistémicas, relacionadas con su utilización y que son las siguientes:

- Rechazo del implante (catéter).
- Embolia aérea.
- Neumotórax.
- Hematoma local.
- Lesión nerviosa.
- Hemotórax.
- Perforación venosa.
- Perforación de miocardio.
- Trombosis venosa.
- Arritmia cardiaca.
- Tromboembolia.
- Desconexión.
- Necrosis cutánea.
- Rotura.

- Infección local.
- Sepsis.
- Migración del catéter.
- Obstrucción.

Rechazo del implante

Se encuentran pocos casos descritos, sin embargo, pueden darse por alergia al material con el cual está fabricado el catéter.

Embolia aérea, neumotórax, hematoma local, lesión nerviosa, hemotórax

Son grupos de complicaciones que se pueden producir durante las fases iniciales de la técnica de implantación del catéter. La embolia aérea puede originarse por la ausencia de clampado de las cabezas del catéter o por la mala irrigación del mismo.

En el caso en que se opte por la vena subclavia o yugular interna para la implantación del catéter, se asume el riesgo inherente de producir una punción profunda, que puede provocar neumotórax por invasión del espacio pleural o hemotórax, por el desgarro de la vena o arteria subclavia y la pleura al mismo tiempo.

Un pequeño neumotórax que se resuelve espontáneamente puede convertirse en una lesión letal si se encontrase la punta del catéter en la pleura y se infundiese medicación en este espacio.

El tratamiento de estas complicaciones es la abstención, cuando el volumen de aire o sangre es mínimo; la toracocentesis, cuando el volumen es grande o existe compromiso respiratorio y la toracotomía de urgencias y reparación vascular, cuando existe compromiso hemodinámico.

Aunque se han descrito derrames plurales difusos por administración de alimentación parenteral, este problema es muy infrecuente en

sistemas correctamente implantados y suele deberse a un proceso irritativo, cuyo tratamiento consiste en toracocentesis y dilución del fármaco a infundir y recolocación del catéter, si fuere necesario.

Las lesiones del tronco nervioso son excepcionales y el tratamiento siempre es conservador, ya que en la mayoría de los casos estas lesiones son transitorias. Si pasado el tiempo la regeneración axonal no se ha producido (clínica ni electromiográfica), se procederá a la reparación nerviosa o injerto de nervio.

La hemorragia venosa postquirúrgica no tiene una gran repercusión, salvo que el paciente esté en precario en su sistema hemostático. Se aconsejan las medidas habituales en dicho problema.

Arritmia cardiaca, perforación venosa, perforación de miocardio, taponamiento cardiaco

Las arritmias cardiacas pueden producirse cuando el catéter está alojado en la aurícula derecha. Para evitar este problema, la punta del catéter debe situarse en la vena cava superior si son abordajes torácicos y en vena cava inferior si son inguinales. Cuando son abordajes torácicos es importante que el catéter esté situado a 2-3 cm por encima de la aurícula, de esta manera el catéter quedará libre y en movimiento, debido a la presión venosa en vena cava superior, disminuyendo así el riesgo de trombosis. Está descrito un mayor número de trombosis en los catéteres que se tratan aquí que en los de larga duración, en los cuales el material de fabricación es la silicona, más biocompatible.

La complicación más severa es, sin duda, el taponamiento cardiaco por rotura del miocardio. La presión mantenida por el catéter en una misma zona del miocardio puede producir rotura de éste, ocasionando la entrada de sangre en el pericardio; es el más peligroso de los riesgos que se deben asumir con esta técnica.

El paciente con vía central que comienza con bajo gasto cardiaco, elevación de la presión venosa y dolor torácico de instauración rápida

ha de hacer pensar en esta rara complicación. La radiografía dará el diagnóstico definitivo. El tratamiento consiste en toracotomía de urgencia con retirada del catéter.

Trombosis venosa

Son infrecuentes y el trombolismo secundario a la fragmentación del coágulo es excepcional. Potencialmente se produce en cuatro grupos de pacientes:

- Pacientes sometidos a quimioterapia capaz de crear estados de hipercoagulación (adriamicina, cisplatino y 5 flucoracilo).
- Pacientes afectados por problemas de retorno venoso en la zona de la vena cava superior, como los pacientes con tumoraciones mediastínicos o linfomas.
- Enfermos crónicos con antecedentes de cicatrizaciones anteriores, especialmente cuando se han desarrollado flebitis secundarias a estos cateterismos.
- Pacientes con uso inadecuado de las medidas de mantenimiento de la permeabilidad del catéter, que se evita con bombas de infusión en las luces funcionantes y heparinización correcta de las luces en desuso.

Algunos autores relacionan este problema con el excesivo grosor del catéter con relación al vaso canalizado.

La trombosis venosa suele producirse en el extremo del catéter. Es un proceso de comienzo insidioso cuya sintomatología consiste en disconfort de la extremidad afectada. Con menos frecuencia aparece edema distal del territorio, subcianosis y desarrollo de circulación colateral. El diagnóstico se basa en los signos clínicos, en eco-*doppler* y venografía (a veces es necesaria la venografía del miembro opuesto para comparar).

La progresión del trombo es poco usual, por tanto, su resolución serán fibrinolíticos y si el problema no se resuelve, la retirada del catéter. Se verá ampliamente en el apartado de cuidados.

Desconexión o rotura del catéter

En este tipo de catéter, la desconexión es siempre externa y se debe a una mala técnica por ensamblaje incompleto del sistema de goteo con el *luer* del catéter.

Daría buena solución a este problema el contar con válvulas *Luer-Lock* que permiten tener acceso al catéter sin abrirlo.

La rotura de este tipo de catéter es muy improbable y conlleva la retirada del mismo.

Infección local

La infección local de la piel que rodea el catéter (frecuentemente macerada por apósitos en exceso oclusivos) se debe a la colonización de la misma por gérmenes patógenos que producen una infección extraluminal. Más raramente puede acontecer en la implantación del catéter. Suele cursar con prurito de la piel en la zona de inserción del catéter. En esta fase se puede aplicar sulfacidina, argentina antimicótico o una combinación de ambas.

Los apósitos transparentes transpirables dan una buena solución a estos problemas. Nunca utilizar si la zona ya está infectada, en cuyo caso sería conveniente emplear apósito de gasa.

Sepsis

La sepsis por catéter se explicará ampliamente en el apartado de cuidados de catéteres de larga duración.

Necrosis cutánea

En este tipo de catéter es prácticamente inexistente.

Obstrucción

Suele ocurrir cuando el catéter está en reposo y con más frecuencia

en catéteres femorales. El clampado de las luces y la correcta heparinización diaria de las luces que no están en uso es muy importante. Se darán las pautas de desoclusión en el capítulo dedicado a los catéteres de larga duración.

Tiempo límite de implantación del CVC de corta duración

Los CDC no se pronuncian específicamente con respecto a este catéter, pero sí lo hacen con respecto al de arteria pulmonar o Swan-Ganz.

William Grossman, en su estudio sobre complicaciones del cateterismo cardiaco, demuestra la relación entre días de cateterización y mayor riesgo de lesiones endocárdicas.

Estudios realizados sobre la necropsia de pacientes fallecidos tras haber tenido implantado un catéter arterial pulmonar demuestran la incidencia muy elevada de lesión endocárdica (entre el 33% y el 91%).

El que se produzca una lesión de estas características no es demasiado sorprendente, ya que si un enfermo con un catéter de Swan-Ganz mantiene una frecuencia cardiaca media de 100 latidos por minuto, el corazón se contrae en una semana más de un millón de veces contra un catéter rígido.

Como era de esperar, esta incidencia de lesiones endocárdicas es veinte veces superior que la que se encuentra en las autopsias de enfermos que no han tenido colocado un catéter en arteria pulmonar.

La mayoría de las lesiones consisten en hemorragias del endocardio, con ulceración y vegetaciones estériles y trombos en la pared del ventrículo y en las válvulas tricúspide y pulmonar.

La incidencia de estas lesiones aumenta enormemente según se va prolongando el tiempo de cateterización. No hay pruebas de que la anticoagulación altere la incidencia o el desarrollo de los trombos en estos pacientes.

Estas lesiones de endocardio pueden servir de asiento a gérmenes, produciéndose auténticas endocarditis infecciosas, pero este diagnóstico no se sospechó antes de la muerte en la mayoría de los casos. Las vegetaciones infectadas se debieron a una lesión en el endocardio inducida por el catéter. Presumiblemente, una bacteriemia posterior, quizás ocasionada por el propio catéter, hizo que el germen anidara es estas lesiones. Esto indica un mayor riesgo en la monitorización de los pacientes sépticos.

Los cuidados estrictos y el seguimiento en unidades especializadas (ETI) están logrando que estos sistemas tengan una vida más larga y con menos problemas asociados.

Retirada del catéter venoso central

La retirada de este tipo de vía se produce generalmente por una de estas razones:

- Complicaciones vistas en los apartados anteriores.
- Extravasación, salida del líquido a infundir en los tejidos periféricos de la vena canalizada, que es poco probable.
- Sospecha de infección. Realizar Maki si se sospecha infección del catéter. Esta técnica radica en mandar la punta del catéter a analizar.
- Dicho análisis consiste en hacer rodar la punta por una placa de agar sangre con el fin de hacer crecer en dicho medio los posibles gérmenes adheridos al catéter. Es un diagnóstico semicuantitativo.
- Fin del tratamiento.

El procedimiento de retirada es el siguiente:

- Lavado de manos.
- Despegar el apósito.
- Lavado quirúrgico de manos y guantes estériles.
- Retirar los puntos de sutura que sujetan el catéter con la mano dominante, presionar ligeramente los anejos de la inserción con los de-

dos índice y corazón de la otra mano, desprender suavemente la cánula de la vena insertada.

- Presionar sobre la zona de retirada con gasa estéril impregnada de antiséptico y colocar apósito estéril.
- Recomendar al paciente que durante un periodo de tiempo de 15-20 min no se mueva.
- Vigilar si se produce sangrado posterior.

bibliografía

- Arias S. Inserción de catéteres venosos centrales de acceso periférico. En: Parra ML, Arias S, Esteban A. Procedimientos y técnicas en el paciente crítico. Barcelona: Masson; 2003. p. 309-15.

- Arias S. Monitorización hemodinámica invasiva. En: Parra ML, Arias S, Esteban A. Procedimientos y técnicas en el paciente crítico. Barcelona: Masson; 2003. p. 319-29.

- Bridges EJ, Womble S, Wallace M, McCartney J. Hemodynamic monitoring in high-risk obstetrics patients I. Expected hemodynamic changes in pregnancy. Crit Care Nurse 2003; 23:53-62.

- Bridges EJ, Womble S, Wallace M, McCartney. Hemodynamic monitoring in high-risk obstetrics patients II: Pregnancy. Induced hypertension and preeclampsia. Crit Care Nurse 2003; 23:52-7.

- Cantos Y. Monitorización invasiva del sistema cardiovascular. En: Esteban A, Martín C. Manual de cuidados intensivos para enfermería. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica; 1996. p. 53-62.

- Carme M. Cuidados de enfermería ante la cateterización venosa y arterial. Controles en la monitorización hemodinámica. En: Torres A, Ortiz I. Cuidados intensivos respiratorios para enfermería. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica; 1997. p. 164-7.

- Carrero Caballero MC. La importancia de ser enfermero. Tribuna sanitaria 2004; (175):8-9.

Carrero Caballero MC. Accesos vasculares. Implantación y cuidados enfermeros. Madrid: Difusión Avances de Enfermería (DAE); 2002. p. 71-87.

Carrero Caballero MC. Tratado de administración parenteral. Madrid: Difusión Avances de Enfermería (DAE); 2006.

Centers for disease control and prevention guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. MMWR 2002; 51 (No. RR-10).

Connors AF Jr, Speroff T, Dawson NV, Thomas C, Harrell FE Jr, Wagner D, Desbiens N, Goldman L, Wu AW, Califf RM, Fulkerson WJ Jr, Vidaillet H, Broste S, Bellamy P, Lynn J, Knaus WA. The effectiveness of right heart catheterization in the initial care of critically ill patients. SUPPORT Investigators. JAMA 1996; 276(11):889-97.

Cosentino F, Vail P, Rose M. Punción venosa. En: Samuel R (ed.). Terapéutica intravenosa en enfermería. Barcelona: Doyma; 1986. p. 24-48.

Church A, Valerón R. Presión venosa central. Rev ROL Enferm 1984; 8(67): 69-71.

Díaz Chicano JF, Castanon Baquera R, Carrión Tortosa F, Rodríguez Mondéjar JJ, Clavel Amo C, Ramón Carbonell M. Prevención de infecciones causadas por catéteres venosos en unidades de cuidados intensivos. Enferm Intensiva 1997; 8(4):143-50.

6. Catéter Hickman

7. Tipos de catéter

unidad TRES

CUIDADOS DE LOS CATÉTERES CENTRALES DE LARGA DURACIÓN

6 catéter hickman

Introducción

El avance del conocimiento en las Ciencias de la Salud está propiciando la supervivencia prolongada de enfermos crónicos que pueden vivir con sus patologías, hasta hace unos años terminales, con una excelente calidad de vida. La previsión de disminuir dentro de lo posible el impacto iatrogénico de las actuaciones clínicas pasa a ser una de las preocupaciones más importantes de los profesionales sanitarios.

Tratar de trabajar con el consenso necesario entre los distintos profesionales que se relacionan para aplicar tratamiento a los pacientes, a veces multitratados por sus patologías concurrentes, es esencial.

Enfermos dependientes de terapias intravenosas prolongadas en el tiempo o con sustancias vesicantes harán depender su vida de un catéter central de larga duración.

La importancia de las estrategias del cuidado de estos catéteres determinará el agotamiento o no, del capital venoso del paciente para el que se prevé el uso de su anatomía vascular con el fin de administrar sustancias vesicantes, trombosantes o hiperosmolares.

Al utilizar una técnica tunelizada, se logra separar la zona de implantación del catéter con la zona de manejo de los mismos, con las ventajas que esto supone para la manipulación de la vía, tanto a nivel mecánico como respecto al riesgo de infección nosocomial.

La pronta implantación de este tipo de catéteres y la utilización de lúmenes lo más vasocompatibles posible, se hace esencial cuando se quiere preservar el capital venoso del paciente (*Centers for Disease Control and Prevention* -CDC-, 2002).

La diferencia de estos catéteres con los ya estudiados es el material con que están fabricados. Son catéteres siliconados que van a poder estar implantados durante largos periodos de tiempo, teóricamente con menos incidencias de complicaciones trombóticas, así como de lesiones en la íntima por la vasocompatibilidad de la silicona. El criterio para su retirada vendrá dado por el fin de la necesidad o por los problemas a los que no se les puede dar solución.

Los catéteres de larga duración más usuales son los PICC (Catéter Venoso Central de Acceso Periférico) de silicona, que se estudiarán en la Unidad IV y los catéteres tunelizados Hickman y de reservorio subcutáneo.

Catéter Hickman

Es un catéter subcutáneo que consiste en un tubo largo flexible de silicona radiopaca cuyo extremo se aloja en una vena gruesa del tórax o abdomen (yugular, subclavia, axilar, situándose su extremo distal en cava superior o cava inferior dependiendo de si la implantación es torácica, abdominal o inguinal). Una parte del catéter se sitúa subcutáneamente entre la vena canalizada y la salida a la piel. Consta de:

- Catéter propiamente dicho (Ver Imagen 1).
- Manguito de dacron. Clave para la sujeción del catéter, debe situarse a 1 cm de la salida.

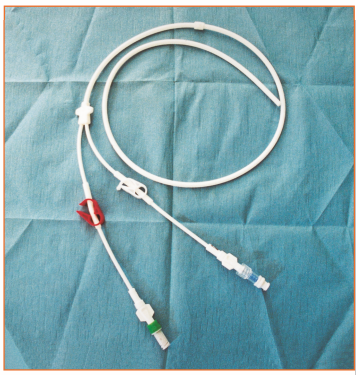


Imagen 1. Catéter Hickman

- Manguito antimicrobiano (opcional).
- *Clamp* y vaina de protección.
- Conexiones *luer* (hembra) de distintos colores para identificar cada lumen: blanco, azul y rojo.

Habitualmente se utilizan los catéteres de uno o dos lúmenes. La conexión de color rojo suele ser la de mayor calibre; se usa para la extracción de sangre y para infusión de hemoderivados. Las conexiones de color blanco y azul son de menor calibre. El calibre de los catéteres oscila entre el 3 Fr y el 14 Fr.

Objetivo

Cubrir las necesidades presentes y futuras de perfusión-extracción con los menores riesgos, procurando mantener el grado de bienestar y confort del paciente.

Criterios de utilidad e indicaciones de uso

La implantación de un catéter de larga duración es habitualmente recomendada para tratamientos intensivos con varias medicaciones al tiempo, por ejemplo, en tratamientos intensivos de quimioterapia, etc., y/o necesidad de nutrición parenteral total (NPT) por largo tiempo.

El diagnóstico enfermero será imprescindible, ya que es necesario valorar al paciente en cuanto a los patrones de seguridad, actividad, estado emocional, necesidad de hidratación-alimentación, así como el tratamiento previsto y el pronóstico de la enfermedad.

El catéter Hickamn está especialmente indicado para el uso de los siguientes pacientes:

Paciente hematológico

El catéter tipo Hickman es el idóneo y por tanto, el más utilizado en pacientes oncohematológicos debido a la cantidad de perfusiones y de

extracciones venosas que precisan los tratamientos de estos pacientes, del largo proceso del tratamiento y del fácil manejo por parte del paciente o familiar a su cuidado. Normalmente se utilizan los catéteres del 9 Fr con dos lúmenes en pacientes adultos.

En pacientes con leucosis agudas y linfomas es aconsejable implantarlos al diagnóstico de la enfermedad, cuando las cifras de plaquetas y neutrófilos son aceptables, ya que de esta manera se minimiza el riesgo de las complicaciones debidas a la implantación y se preserva el estado de las vías venosas del paciente. En el caso de pacientes con leucocitosis muy elevadas (por encima de 100.000 l/mm^3) no es aconsejable su implantación hasta que la cifra de leucocitos disminuya, para reducir el riesgo de trombosis.

En estos pacientes se puede recurrir a las vías periféricas o en su defecto a la implantación de un catéter de dos vías tipo subclavia, yugular o PICC y posponer la implantación del Hickman para después de la recuperación del primer ciclo de quimioterapia. Hay que tener en cuenta a los pacientes que puedan ser receptores de un trasplante antólogo de precursores hematopoyéticos, ya que para su extracción se precisa de un catéter con calibre más grueso. Actualmente, con las nuevas máquinas de aféresis, pueden extraerse óptimamente en pacientes adultos con el Hickman del 12 Fr, sin tener que recurrir a catéteres más gruesos y rígidos.

Asimismo, se debe tener en cuanta que a mayor grosor del catéter, mayor riesgo de trombosis por ocupación mayor de los grandes vasos; si la necesidad no es la de aféresis, los pacientes pueden ser tratados con grosores más vasocompatibles. El poder contar con sistemas de administración de sangre con bomba supone un gran avance en cuanto al cuidado de la anatomía vascular del paciente. Existen unidades de hematología que están haciendo todo el tratamiento hematológico a través de PICC.

Se tratar de reducir, en la medida de lo posible, el grosor del catéter cuando no sea necesario realizar la extracción de células a través del

mismo, recordando que cuanto menor sea la ocupación de la vena, menor será el riesgo de trombosis.

Pacientes dependientes de Nutrición Parenteral Domiciliaria (NPD)

El Hickman es uno de los catéteres de elección, junto con el catéter PICC, para la administración NPD.

El paciente será valorado, dependiendo del tiempo de necesidad NPD y de su anatomía vascular. Si el paciente sólo precisa NPD se le implantará un Hickman de una sola luz.

Pacientes crónicos dependientes de antibioterapia o medicaciones antirreumáticas

Si el paciente sólo precisa estas medicaciones, se le implantará un Hickman de una sola luz. Si su anatomía vascular periférica lo permite, se utilizará preferiblemente los PICC. Si los tejidos de la piel lo permiten, se podrían utilizar los reservorios.

Protocolo de preimplantación

La preparación del paciente para la implantación de un catéter Hickman requiere la realización de las siguientes actividades:

- Asegurar que se cuenta con el personal necesario: enfermera y auxiliar de enfermería.
- Información al paciente, explicándole en qué consiste la técnica, las ventajas e inconvenientes. Comunicación positiva.
- Obtención del consentimiento informado, firmado por el paciente o familiares.
- Preparación de la zona con ducha previa y rasurado de la zona si precisa.
- Revisión de la analítica: hemograma, hemostasia. En caso de precisar anestesia general se seguirá el procedimiento habitual de cada hospital.

- Administrar la premedicación, si precisa. Es conveniente que el paciente esté con ingesta de sólo líquidos 3 ó 4 h antes de la implantación, si no es necesaria la anestesia general.

En niños se les dejará en ayunas desde las 24 h del día anterior, pues la implantación en este caso se realiza con anestesia general.

- Selección del calibre del catéter: los calibres oscilan entre el 3 Fr y el 12,5 Fr. El Fr o grosor, dependerá del uso que se va hacer del catéter, tendiéndose a utilizar lúmenes menores, ya que a mayor grosor más posibilidades de hacer complicaciones, tanto infecciosas como trombóticas por daño de la íntima.

Estas implantaciones se realizan en las Unidades de Radiología Intervencionista (si el paciente es adulto) y en quirófano con anestesia general (si el paciente es un niño).

Zonas de implantación

Las localizaciones anatómicas para la implantación del catéter Hickman son las siguientes:

- Preferente, implantación torácica. Vena cava superior, yugular interna y externa, subclavia o axilar (Ver Imagen 2).

Imagen 2. Vista de una zona de implantación de un catéter Hickman

- Abdominal y femoral, cuando existe agotamiento vascular, vena cava inferior. Requiere técnica quirúrgica que se realiza habitualmente con radiología intervencionista y en quirófano, sobre todo en el caso de precisar anestesia general.

Protocolo de postimplantación

Una vez implantado el catéter es necesario llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- Medir la tensión arterial.
- Control de la zona de inserción, así como de la tunelización, por si hay sangrados y/o hematomas o cualquier otro síntoma propio de complicaciones relacionadas con las técnicas habituales de la implantación de catéteres. Si sucede, poner apósito compresivo y frío local o avisar al médico.
- Poner analgesia, si precisa el paciente.
- Realizar cura estéril a las 24 h. Movilización de las luces del catéter y heparinización. Cada luz se debe heparinizar con una jeringa distinta.
- Se aconseja la ducha después de 48/72 h, si la inserción lo permite.
- Abrir hoja de control y seguimiento.
- Entregar manual de cuidados al paciente. Leerlo, si es posible, junto con él para comenzar a educarlo en el manejo del mismo.

Cuidados enfermeros para el mantenimiento del catéter de larga duración

Serán explicados extensamente en el apartado específico de cuidados comunes de catéteres de larga duración; aquí se verán los cuidados específicos del catéter Hickman.

Cuidado extraluminal

La sujeción de estos catéteres se efectúa los primeros días de im-

plantación con puntos de sutura que se perderán solos; no es conveniente retirarlos, si los puntos presentan buen aspecto, quedando luego sujeto por un manguito de dacron, que se sitúa por debajo del subcutáneo. Éste se engrosa a los 20-40 días de implantación, dependiendo de la fisiología del paciente y su estado inmunológico.

Este manguito será el que cerrará la puerta de entrada de los gérmenes en una posible infección extraluminal e impedirá que el catéter se salga, siendo muy importante el cuidado de los anejos de dicho catéter. La piel debe estar limpia, cuidada y vigilada. Será necesario controlar el hematoma del túnel subcutáneo, si se ha producido.

Existen dos protocolos de cuidados dependiendo del tiempo transcurrido desde la implantación de catéter:

Catéter de reciente implantación

Cura a las 24 h de la inserción, retirando los restos de sangrados y comprobando que se ha hecho correctamente la implantación y el dacron por debajo del subcutáneo.

Control de los puntos de sutura, de la zona de inserción, posibles sangrados, evolución del hematoma, si lo tiene y del recorrido de la tunelización. Esto requiere necesariamente de cambios de apósito y curas casi diarias.

Material necesario para la cura: los primeros días se recomienda cura, guantes y material estéril; apósito estéril de gasa o transparente; suero fisiológico y antiséptico según protocolo de la institución, clorhexidina y alcohol de 70°.

Realización de la cura:

1. Lavado de manos.
2. Retirada del apósito.
3. Lavado de manos.

4. Abrir los guantes y depositar en el envoltorio las gasas y el apósito.

5. Colocarse los guantes, reservando siempre la mano dominante estéril

6. Con la mano no dominante limpiar con suero salino y antiséptico la zona.

7. Dejar secar.

8. Si el catéter no tiene restos de sangre, ni drenados, colocar apósito transparente y transpirable. Esto permite visualizar el punto de inserción y también la ducha del paciente sin riesgos. Si el catéter tiene drenaje hemático o purulento, utilizar gasa y apósito estéril.

9. Educar al paciente y a su familia en los cuidados del catéter para que, siempre que ellos puedan, sean responsables de dichos cuidados; si es el mismo paciente el que se realiza estos cuidados mucho mejor, siempre bajo la supervisión de la enfermera. Se debe procurar la autonomía del paciente, ya que permanecerá periodos en domicilio. A los enfermos crónicos, desde los primeros días de implantación, se les debe adiestrar para dicha autonomía, ya que manejarán el catéter en domicilio.

Catéteres con más de diez días de implantación

Cuando se supone que el dacron se ha engrosado, el paciente podrá ducharse haciéndose la cura después. Conviene quitar el apósito en la ducha, ya que al estar mojado se lesionará menos la piel; el paciente debe comenzar a enjabonarse, con la mano (no se han de utilizar esponjas), por la zona de salida del catéter y siempre que ésta no presente signos de infección. Después del secado con toalla limpia, se procederá a la desinfección de la zona del orificio de salida del catéter y desinfección del mismo catéter, desde la zona más cercana al orificio hasta los extremos.

A continuación se procede a la sujeción y tapado con apósito estéril, variando cada día su posición para evitar lesiones en la piel. A veces hay que recurrir a placas de protección de la piel que contienen hidrocoloides y poner el apósito encima.

Los apósitos transparentes pueden ser utilizados en este tipo de catéteres, la ventaja es la transparencia, que deja ver el estado de la piel, la posibilidad de ducharse sin tener que cambiarlo y su duración, ya que su cambio es semanal.

Según criterio del CDC, si el dacron está estabilizado y en el lugar correcto no sería necesario el uso de apósitos (Ver Imagen 3).

Cuidado intraluminal

1. Controlar a las 24 h el retroceso de sangre de las luces del catéter; en las primeras horas el catéter se sitúa en la posición en que quedará alojado y es susceptible de situarse haciendo pared (una o las dos luces se sitúan en la pared del vaso), de tal forma que puede impedir el retroceso de sangre o la entrada de fluidos, con el consiguiente riesgo de hacer un trombo por acúmulo de fibrina.

2. Ante la inserción de un catéter, al igual que con cualquier cuerpo extraño o dispositivo permanente, el organismo reacciona a las 48-72 h de su inserción con la formación de una vaina o manguito de trombina que recubre sus superficies externa e interna y forma lo que se denomina "película acondicionadora".

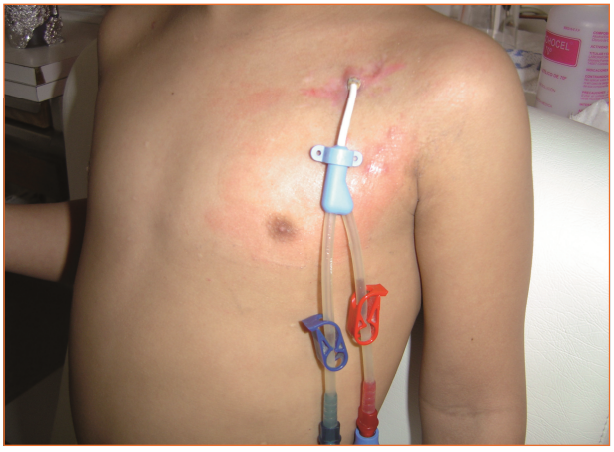


Imagen 3. Sin apósito

3. Se extraerá un poco de sangre y a continuación se lavará con 10-20 ml de suero salino, heparinizando el catéter si éste queda en reposo.

4. Cuando es necesario desconectar el catéter hay que procurar hacerlo siempre por debajo de la altura del corazón y con las pinzas de clampado siempre cerradas, se evitando que se produzca un embolismo aéreo. Hay que cambiar los tapones en cada desconexión o si se dispone de válvulas *Luer-Lock*, cada siete días.

5. Vigilar el uso de las luces del catéter. Si el paciente depende de alimentación parenteral se utilizará una sola luz para dicha perfusión, se cambiará el sistema cada 24 h, a la vez que se cambia la alimentación. Dicho cambio se realizará de forma estéril, es decir, con guantes estériles y compresas o gasas estériles. El transporte y almacenamiento se hará de forma correcta, manteniendo la alimentación en frigorífico hasta una hora antes de administrarse.

6. Hay que retirar las llaves de tres vías cuando no existe la necesidad de ellas. Se hará el cambio de conexiones y sistemas de perfusión, según de la institución o bien cada 72 h según aconseja el CDC.

7. Para la administración de medicaciones distintas, se lavará el sistema para evitar precipitados y contaminaciones. Estos lavados se realizarán desde la conexión del envase y el sistema para evitar en lo posible las desconexiones proximales del catéter.

8. La mayoría de los autores coinciden en que las manipulaciones con catéter abierto -como pueden ser las extracciones sanguíneas- se efectúen con guantes estériles y gasas para limpiar de precipitado dichas conexiones, así como los lavados con suero salino para limpiar el interior del catéter de precipitados sanguíneos y posterior sellado con heparina. Si se dispone de *Luer-Lock* no serán necesarios los guantes estériles, sólo desinfectar la conexión.

9. Se deben cerrar y sellar las luces que no se estén utilizando, con monodosis de heparina diluida de 20 UI/ml, sellándolas periódicamente según necesidad. La heparinización se debe siempre realizar ejerciendo presión positiva, es decir, cerrando la pinza de clampado mientras se ejerce presión con la jeringa en la que se dejarán unas décimas de heparina. Se utilizará una jeringa para cada luz.

10. En el manejo de catéteres de larga duración se tendrá siempre en cuenta que el uso repetido del catéter para extracciones sanguíneas

pueden producir precipitados de fibrina a lo largo del catéter, que bien pueden ser causa de:

- Oclusión del catéter.
- Falta de retroceso sanguíneo.
- Depósitos de fibrina, que potencialmente pueden ser caldo de cultivo de posibles infecciones.

Actualmente, en algunas unidades, se está utilizando la administración de fibrinolíticos en dosis bajas (de 1.000 a 3.000 UI) de forma sistematizada (de una a tres veces en semana) con el objetivo de eliminar la capa de fibrina que se suele formar en el interior del catéter y, en consecuencia, evitar el riesgo de infecciones y la posible oclusión.

Es muy importante evitar las continuas desconexiones cambiando el sistema por cada medicación. Es preferible lavar el sistema ya existente y poner la medicación en el mismo.

Importante: no se deben emplear los catéteres de silicona para la infusión de contraste para pruebas de imagen. Las altas presiones a las que deben ponerse estas sustancias hacen que los catéteres de silicona se rompan.

Extracción de sangre a través del Hickman con válvula de seguridad

Los pasos para realizar este procedimiento son los siguientes:

1. Lavado de manos y desinfección. Uso de guantes.
2. Desinfección de la válvula, después lavar con 10 ml de suero salino y extraer con la misma jeringa unos 5 ml de sangre para desechar.
3. Utilizar la conexión Vacutainer® u otra jeringa para extraer la sangre necesaria.
4. Lavar después de realizar la extracción con 10 ml de salino.
5. Heparinizar con presión positiva o conectar fluidos.

En la realización de este procedimiento, hay que tener en cuenta que no se debe:

a. Retirar las válvulas de seguridad para hacer la extracción.
b. Hacer la extracción a través de la llave de tres pasos.
c. Dejar la luz del catéter manchados de sangre.

Problemas potenciales

Muchos de los problemas potenciales en cuanto al uso del catéter Hickman vienen dados por la no aplicación de los cuidados apropiados.

En todos los catéteres de implantación torácica se asumen los riesgos potenciales explicados en el apartado de "Catéteres Centrales de corta duración", no obstante, es importante revisarlos ya que, al ser un catéter que se quiere hacer durar en el tiempo, tienen que ser estudiados y resueltos.

Los problemas potenciales que se presentan con mayor frecuencia asociados al uso de catéteres tipo Hickman, la mayoría de ellos relacionados con el grosor y la permanencia de los mismos, son los siguientes:

Trombosis venosa

Es la complicación más frecuente del uso de los Hickman. La aparición de edemas en las extremidades afectas por el recorrido venoso en donde se encuentra ubicado el catéter es el síntoma principal (brazo, cara, cuello, pierna, etc.). Asimismo, es habitual que el paciente que ha tenido una trombosis vuelva a padecerla en el caso de la utilización de otro catéter; en estos casos, la utilización de heparinas de bajo peso molecular es recomendable mientras tenga implantado el catéter y la situación clínica del paciente lo permita.

El síndrome pretrombótico, frecuente en pacientes tumorales o la intolerancia al material suelen ser la causa de estas trombosis. En estos casos está indicada la retirada del catéter.

Además, la trombosis venosa puede estar producida por estasis o parada de la infusión de fluidos, cuando se les está administrando fluidoterapia o medicamentos IV, de ahí la importancia de utilizar sistemas que aseguren la infusión continua, como pueden ser los infusores, las bombas de infusión o en su defecto, sistemas de infusión que produzcan la estanqueidad del sistema de administración.

Es muy importante asegurar la perfusión de fluidos mediante estas bombas o infusores en enfermos portadores de catéteres centrales, esto evitará el éstasis venoso, que es uno de los factores, según la triada de Virchow, responsable de la trombosis venosa. Cuando el sistema no se está utilizando, mantenerlo en reposo con la heparinización correspondiente, realizada ésta con técnica de presión positiva.

Infección sistémica

Se caracteriza por la aparición de síndrome febril en el paciente en relación con la manipulación del catéter. Se realizarán tomas de hemocultivo de vía periférica y del catéter, en ese orden. Dependiendo del criterio médico o del germen colonizado, se procederá a la extracción o conservación del mismo con antibioterapia. Es habitual en un síndrome febril de origen desconocido de varios días de evolución con tratamiento antibioterápico y sin respuesta clínica, culpar al catéter de dicha fiebre, procediendo entonces a su retirada.

Dacron situado fuera de la piel

Suele ser consecuencia de una mala práctica quirúrgica. Los cuidados enfermeros consistirán en inmovilizar el catéter por el exterior sobre el tejido subcutáneo. Dan buena solución a estos problemas los apósitos transparentes, que inmovilizan el sistema y lo aíslan del medio exterior, permitiendo tener la inserción siempre visible (Ver Imagen 4).

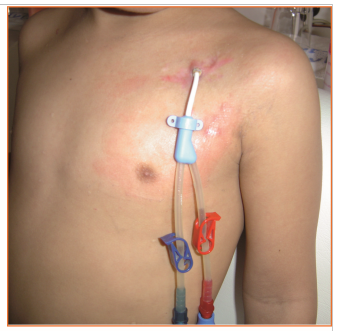


Imagen 4. Dacron fuera

Hematoma del túnel subcutáneo (Ver imagen 5)

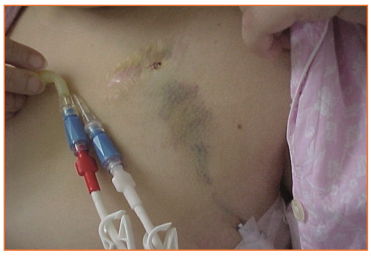


Imagen 5. Hematoma del túnel subcutáneo

Es más frecuente que se produzca cuando el estado hematológico del paciente es precario y la inserción del catéter es traumática. Los cuidados enfermeros serán muy específicos en la zona de inserción, ya que el túnel puede terminar infectándose, se realizarán curas frecuentes y vigilancia de la zona. Es adecuada la aplicación de frío local y crema antitrombotica.

Obstrucción de las luces del catéter

La causa posible y las medidas de solución se exponen en el cuadro resumen de la Tabla 1.

Rotura del catéter

Un catéter Hickman puede ser reparado si la rotura es a una distancia mayor de 4 cm de la salida del subcutáneo.

El procedimiento de reparación de un catéter Hickman es el siguiente:

- Comprobar que se dispone del material necesario (Ver Imágenes 6A-E):
  - Kit de reparación.
  - Campo y guantes estériles.
  - Depresor estéril.
  - Caja de curas con instrumental estéril.
  - Antiséptico habitual.
  - Gasas estériles.

Tabla 1. Problemas potenciales obstrucción

Posible causa	Actuación requerida
La punta del catéter está situada contra la pared del vaso	Cambiar de posición al paciente. Aumentar la presión torácica haciendole que tosa repetidamente, respire profundamente o haga fuerza con el abdomen (maniobra de Valsalva)
Una capa de fibrina ha ocluído parcialmente la punta del catéter	Irrigar abundantemente siempre que el paciente no esté sujeto a restricción de volumen, aplicar una pequeña dosis de urokinasa y dejar en reposo durante 1/2 h Aspirar y eliminar. Lavar con suero salino, heparinizar o utilizar catéter
Precipitación de fármacos en el catéter	Se deben tener en cuenta la pautas de compatibilidad de los productos a infundir. Hacer siempre lavado del sistema entre los distintos productos Si el precipitado se ha producido hay que saber qué producto a sido. Cuando la oclusión se ha originado por acúmulo de lípidos se aplicará una pequeña dosis de alcohol etílico 70%. No emplear nunca urokinasa en este caso, ya que la oclusión que produce es irreversible y quedaría la luz inutilizada
Oclusión por coágulo sanguíneo	Cuando la oclusión se produce por sustancia de pH alto (fenitoína), la pauta a seguir será aplicar una pequeña dosis de bicarbonato sódico Seguir el protocolo de manejo de sellados de heparina Si el coágulo se produce y existe oclusión, se procederá a realizar las distintas formas de desoclusión utilizando fibrinolíticos. Presión (–) Recuérdese que para deshacer un coágulo no servirá la heparina, esta puede poner en circulación un trombo con el consiguiente riesgo para el paciente
Posible embolismo aéreo	Desconectar siempre el catéter por debajo de la altura del corazón. Poner si es posible *Luer-Lock*. Si se produce, colocar al paciente sobre el lado izquierdo con los pies elevados. Avisar al médico
Dacron situado fuera	Aumentar las medidas de sujeción
Rotura del catéter	Reparación con el *kit* del mismo equipo

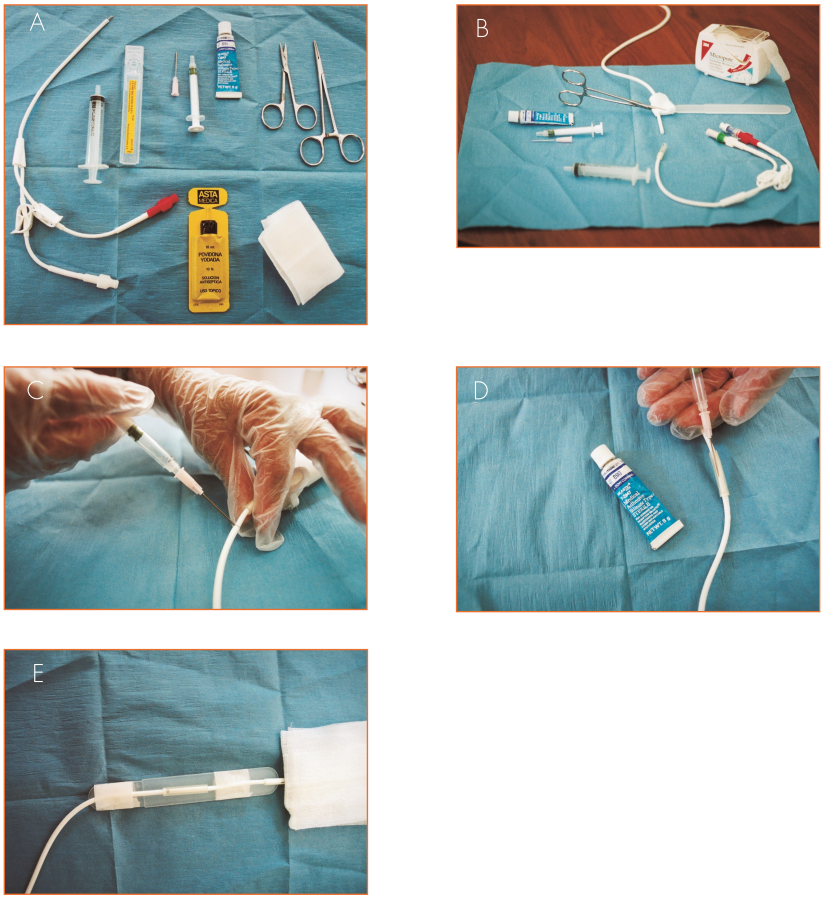


Imagen 6A-E. *Kit* de preparación

- Es importante que el catéter se heparinice inmediatamente antes de cortarlo. Se rellenará de heparina con la técnica de presión positiva, tanto el catéter como los terminales de reparación, clampando después para que la heparina se mantenga dentro de los mismos en la medida de lo posible.
- Preparar un campo estéril y cortar la parte dañada en ángulo de 90°.
- Introducir la conexión dentro del catéter dañado y conectar la sección nueva del catéter.
- Presionar ambas partes hasta llegar al centro de la conexión.

- Poner el manguito de protección y proceder a la infusión de la silicona en el mismo.
- Inmovilizar el catéter por medio de un depresor o similar y mantener ésta durante 48 h. Después de este tiempo el catéter estará listo para ser utilizado, previo aspirado de la heparina que se quedó dentro del catéter durante la técnica.

Retirada del catéter

La necesidad de retirada de este tipo de vía se produce por alguna de las siguientes causas:

- Los problemas vistos en los apartados anteriores.
- Rotura si es a menos de 4 cm de la zona de salida del subcutáneo.
- Sospecha de infección (realizar Maki si se sospecha infección del catéter).
- Fin del tratamiento.

El procedimiento enfermero de retirada consta, si el dacron está por fuera del orificio de salida del catéter, de las siguientes actuaciones:

- Lavado de manos.
- Despegar el apósito.
- Lavado quirúrgico de manos, guantes estériles.
- Desprender suavemente el dacron del catéter, utilizando un estilete o pinza a través del orificio de salida del catéter. En caso de que el paciente refiera dolor se puede utilizar un anestésico local (cloretilo o mepivacaina al 1%).
- Tirar del catéter ejerciendo una presión firme y constante durante dos o tres minutos hasta que el dacron aparezca por el orificio de salida. Una vez que el dacron esté fuera de la piel, el catéter se retira con facilidad.
- No solicitar por rutina cultivo de la punta del catéter, hacerlo sólo si está prescrito, según recomienda el CDC.
- Presionar sobre la zona de retirada con una gasa estéril impregnada de antiséptico, colocar a continuación un apósito estéril.

- Recomendar al paciente que no se mueva durante un periodo de tiempo de 5-10 min.
- Vigilar a través de la piel por si en la zona de inserción venosa aparece un hematoma o signos de hemorragia interna; este catéter, por ser un catéter tunelizado, rara vez provocará sangrados hacia el exterior.

Si el catéter tiene el dacron por debajo del subcutáneo, muy profundo, es recomendable que la retirada la realice el médico responsable.

En la Tabla 2 se muestra la gráfica donde se pueden anotar los cuidados realizados en relación con el catéter durante quince meses.

Tabla 2. Hoja anual de seguimiento del Hickman

Cura/HEP/ Movil/24 h	Cuidados 1ª semana	Real	Cuidados 2ª semana	Real	Cuidados 3ª semana	Real	Cuidados 4ª semana	Real	Real
Enero	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA/UROK	/	
Febrero	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA/UROK	/	
Marzo	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA/UROK	/	
Abril	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA/UROK	/	
Mayo	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA/UROK	/	
Junio	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA/UROK	/	
Julio	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA/UROK	/	
Agosto	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA/UROK	/	
Septiembre	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA/UROK	/	
Octubre	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA/UROK	/	
Noviembre	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA/UROK	/	
Diciembre	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA	/	HEP/CURA/UROK	/	

Nombre del paciente.....

Fecha de implantación .....

Realización .....

Heparinización/cura/urok.....

bibliografía

- Carrero Caballero MC. Implantación control y cuidado de los accesos vasculares. España: Asociación de Equipos de Terapia Intravenosa-ETI; 2005. [en línea] [fecha de acceso: 23 sept 2005]. URL disponible en: http://www.asociaciondeenfermeriaeti.com/pdfs/manual_completo.pdf

- Carrero Caballero MC. Accesos vasculares. Implantación y cuidados enfermeros. Madrid: Difusión Avances de Enfermería (DAE); 2002.

- Escalante Zamorano C. Reservorios: mantenimiento y sellado. Vizcaya: Jornada de Enfermería Cuidados Enfermeros en Accesos Vasculares, Hospital de Cruces; 2005.

- McCaffery M, Beebe A. Manual de información para pacientes. EEUU: El Centro Clínico Warren Grant Magnuson; 2002.

- Moner Corominas LL. Cómo prevenir la infección relacionada con cateterismo intravascular. Barcelona: Departament de Sanitat i Seguretat Social Generalitat; 1997.

- Roncero A, Bannink H, Flores L, León C. Manual de manejo de catéteres intravasculares. Sevilla: Servicio de Medicina Intensiva y de Urgencia del Hospital Sanitario de Valme; 1998.

- Ruano Aguilar JM, Gutiérrez Ureña JA, Vázquez Gutiérrez E,

Calderón Elvir CA, Duarte Valencia JC. Accesos vasculares en pediatría. Tipos de catéteres. Acta Pediatr Méx 2002; 23 (3):150-153.

Volkow Fernández P. Manual de manejo ambulatorio de la terapia intravenosa para enfermos con cáncer. México DF: Limusa; 1999.

Whitman ED. Complications associates with the use of central venous access devices. Curr Probl Surg 1996; 33:309-78.

Wilkerson K, Ebolum J. Terapia intravenosa en pacientes pediátricos [video]. American Journal of Nursing Company Vanderbilt: University Medical Center; 1994.

7 tipos de catéter

Catéter venoso central con reservorio subcutáneo

Introducción

Determinados pacientes, debido a su situación concreta de salud, necesitan disponer de un acceso venoso mantenido que permita evitar las punciones venosas repetidas.

Los accesos vasculares centrales, como ya se ha visto, se emplean para administrar toda clase de tratamientos intravenosos como quimioterapia, nutrición parenteral total, transfusiones, etc. Igualmente pueden utilizarse para obtener muestras de sangre.

El reservorio subcutáneo es un sistema totalmente implantable que no precisa de mantenimiento cuando está en reposo y cuyo protocolo de cuidados es bastante sencillo, reduciéndose en esa etapa a la heparinización cada 10-12 semanas.

La valoración y el diagnóstico enfermero serán primordiales a la hora de decidir la necesidad de este tipo de catéter venoso central, así como el diagnóstico médico, el tratamiento y el pronóstico del paciente.

El profesional sanitario encargado de la manipulación de este tipo de catéter debe concienciarse del riesgo potencial asociado a su utilización. El cuidado adecuado garantiza el óptimo mantenimiento y dura-

ción del catéter. Es muy importante que los profesionales enfermeros se formen en las necesidades de cuidados del reservorio y eviten toda clase de problemas potenciales aplicando los distintos protocolos basados en la evidencia, así se optimizarán resultados y se evitarán complicaciones innecesarias relacionadas con una mala praxis en su manipulación y se podrá transmitir seguridad, responsabilidad y autonomía al enfermo, mejorando así la calidad de cuidados enfermeros de los pacientes.

Objetivos

Los objetivos que se persiguen con la utilización de un reservorio subcutáneo son los siguientes:

- Disponer de un acceso venoso rápido, seguro y eficaz en pacientes con árbol vascular periférico deteriorado.
- En tratamientos prolongados, con fines diagnósticos y terapéuticos.
- Reducir el número de venopunciones traumáticas.
- Mantener en perfecto estado la vía venosa central de larga duración.
- Evitar la aparición de infecciones, coagulación o daños por extravasación.
- Disminuir el dolor y la ansiedad del paciente hacia la venopunciones.
- Mantener el capital venoso periférico del paciente.
- Facilitar el tratamiento ambulatorio.
- Favorecer la comodidad del paciente, así como la calidad de vida.

Definición

Catéter venoso central de larga duración introducido con técnica tunelizada. Es un catéter de silicona, actualmente también se están utilizando poliuretanos de altamente vasocompatibles, que se sitúa por debajo del tejido subcutáneo. Puede ser de una o de dos luces de punta abierta y de punta cerrada Groshong (Ver Imagen 1).

Consta de un portal (con uno o dos lúmenes) o cámara subcutánea cilíndrica que puede ser de titanio, acero inoxidable o poliuretano, con una membrana autosellante de silicona comprimida a alta presión, conectada a un catéter de silicona radio-opaco. La base posee orificios para su fijación sobre el plano muscular por medio de un bolsillo que impide su desplazamiento.

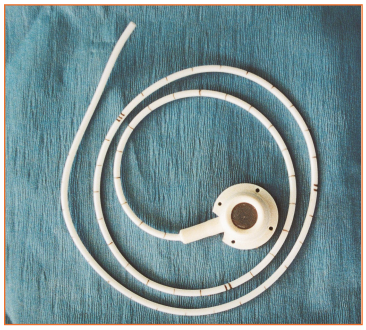


Imagen 1. Catéter reservorio

El calibre del catéter oscila entre 4,5 y 12 Fr. Utilizando técnica estéril y percutánea (la técnica de punción del sistema siempre será con medidas estériles, ya que se establece conexión con el exterior a través del subcutáneo, por lo que siempre existe el riesgo potencial de arrastrar gérmenes desde el exterior), es posible acceder a la membrana con una aguja especial tipo Hubber® o Gripper®, llegando hasta la cámara que va unida al catéter. El calibre de la aguja va a determinar la mayor duración de la membrana autosellante, por lo que es importante que las agujas sean del grosor y la longitud apropiados. Se recomienda 20 Ga cuando es necesaria la administración de sustancias viscosas, lo que proporciona una media de aproximadamente 2.000 punciones.

En el reservorio periférico esta media es de aproximadamente 500 punciones. A menor grosor del Gripper® o aguja, mayor duración de la membrana autosellante. Se utilizará 22 G cuando el paciente necesite sustancias más fluidas, lo que proporciona una media de punción mayor que la descrita.

Los nuevos sistemas de bioseguridad han diseñado Gripper® de seguridad con doble puerto, esto evitaría utilizar las llaves de tres pasos.

Ventajas e inconvenientes de la utilización del reservorio subcutáneo

En la Tabla 1 se muestran las ventajas e inconvenientes que tiene para el paciente el uso de este tipo de catéteres centrales de larga duración:

Tabla 1. Uso de catéteres centrales de larga duración

Ventajas	Inconvenientes
Mejora en el aspecto físico. No se ve alterada su imagen corporal	Hay que pinchar la piel del paciente para acceder al reservorio
Reduce el riesgo de infección, ya que no es un sistema abierto	No está recomendado para pacientes que requieran un elevado soporte hematológico o en trasplantes de médula ósea
Ofrece seguridad de tener canalizada la vena	A veces quedan lesiones importantes tanto en los vasos como en el subcutáneo
Tiene un tiempo de permanencia prolongado, están garantizadas 2.000 punciones. Hasta cinco años de uso	No es recomendable para pacientes con infusiones diarias
Resulta cómodo para el paciente, puesto que sólo precisa una punción	No es el más indicado para pacientes que requieran *Clapimg* como técnica de fisioterapia respiratoria, por ej.: fibrosis quística
Facilita el tratamiento ambulatorio	
Cuidados de mantenimiento mínimos	

Indicaciones de uso

- Es una vía de acceso implantada que constituye una forma cómoda de administración de fármacos, quimioterapia, componentes sanguíneos, sueroterapia, nutrición parenteral, extracción de muestras sanguíneas.

- Permite la administración de quimioterapia en régimen ambulatorio, mejorando la calidad de vida del paciente, por lo que está indicado en casos que precisen quimioterapia de larga duración.
- Para pacientes que precisan terapia intravenosa prolongada en el tiempo con uso intermitente distanciado y no precisan un importante soporte hematológico.
- Niños menores de cuatro años con necesidad de vía central por más de veinte días, según recomendaciones CDC.
- Si un paciente crónico ya tiene puesto un reservorio, no retirar, se puede utilizar para perfusiones a través de bomba de infusión.

Procedimiento preimplantación

El reservorio venoso subcutáneo se implanta quirúrgicamente de forma ambulatoria con anestesia local (general en niños). La preparación del paciente para la implantación de este tipo de catéter central requiere la realización de las siguientes actividades:

- Información al paciente: explicarle en qué consiste la técnica, ventajas e inconvenientes. Utilizar técnica de comunicación positiva.
- Obtención del consentimiento informado, firmado por el paciente o familiares.
- Comprobación de analítica (hemograma y coagulación), radiografía de control y electrocardiograma, si se precisa.
- Comprobación de ayuno previo de 8 h.
- Administración de la premedicación, si precisa.
- Preparación de la zona de inserción: limpieza de la piel y aplicación de asépticos. Rasurado de la zona si fuera preciso.
- Retirar prótesis y anillos.
- Canalizar una vía venosa periférica en miembro superior derecho como recurso técnico para facilitar el abordaje venoso.

Técnica y zonas de implantación

Para la implantación de este tipo de catéteres es necesario contar con profesionales sanitarios adiestrados en la inserción de este tipo de catéteres, médico radiólogo intervencionista y profesionales enfermeros. Asimismo, es necesario disponer de sala de quirófano con posibilidad de visualización del mapa vascular (*road-mapping*).

Hay que tener preparado el reservorio con el calibre adecuado para cada caso. Los calibres medios oscilan entre 3,6 y 12 Fr para el reservorio torácico y del 6 Fr para el periférico (Ver Imagen 2).

Cumplimentar la hoja de control de quirófano según esté establecido en la institución.

Se requiere una pequeña incisión para introducir el dispositivo debajo de la piel, en la fosa infraclavicular derecha (sobre la tercera o cuarta costilla), tercio anterosuperior del tórax; se trataría de un reservorio torácico, que es la situación ideal. A veces, por imposibilidad o agotamiento del capital venoso del paciente, se tienen que utilizar zonas anatómicas menos habituales, como la inguinal o la abdominal.

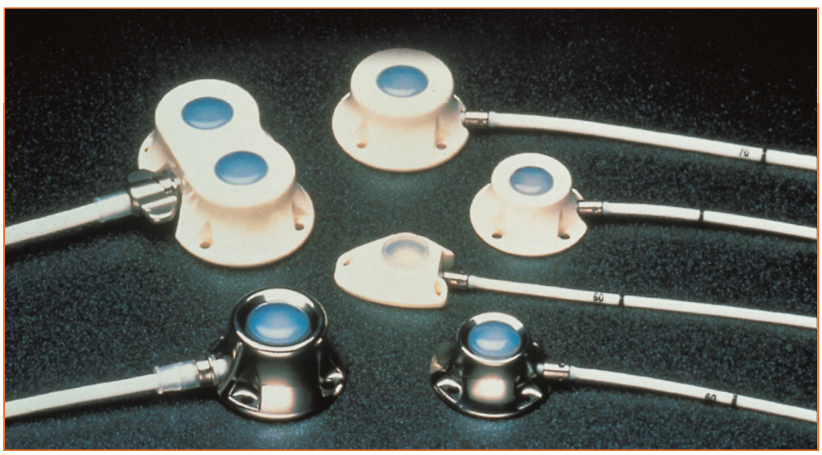


Imagen 2. Reservorios venosos de uno y dos lúmenes

En el reservorio torácico el catéter discurre por la vena yugular interna o el tronco venoso braquiocefálico. El extremo proximal del catéter se inserta en la unión de la vena cava superior y la aurícula derecha, bajo control radiológico, y el extremo distal se tuneliza subcutáneamente hasta el punto de implantación del reservorio, aproximadamente unos 10 ó 15 cm por debajo del punto de inserción de la vena, fijando el reservorio en un bolsillo subcutáneo. De esta manera, catéter y reservorio quedan totalmente implantados bajo la piel.

Además, puede ser de implantación periférica, para lo que se utiliza en la vena basílica, tratándose en ese caso de un reservorio periférico.

Procedimiento post-implantación

El cuidado del paciente una vez implantado el reservorio subcutáneo requiere las siguientes actuaciones:

- Control de constantes.
- Control de la zona de inserción, así como de la tunelización, por si hay sangrado o hematomas. Buscar signos de inflamación, seromas, rotaciones del dispositivo o erosión. Poner apósito compresivo y frío local.
- Analgesia si precisa.
- Cura estéril a las 24 h.
- El catéter se puede utilizar nada más finalizar su implantación, aunque es recomendable esperar 48-72 h puesto que la inflamación será menor. En caso de tener tratamiento ese mismo día, el paciente sale del servicio de cirugía vascular con el catéter pinchado para su uso.
- Movilización de la luz del catéter a las 24 horas de la inserción, si no se está utilizando. Consiste en comprobar que hay retroceso de sangre para actuar sobre la posible fibrina adherida al catéter. Lavado posterior con 10 ml de suero salino y heparinización.
- No es recomendable el aseo en la zona hasta la retirada de los puntos de sutura (a los siete días aproximadamente). Control diario de los puntos de sutura de la bolsa que contiene el portal. Retirarlos cuando se tenga la completa seguridad de que la herida quirúrgica está completamente cicatrizada, esto dependerá del estado inmunológico del

paciente. Si los puntos son reabsorbibles, dejar que se caigan solos hacia los 21 días. Realizar cura de la inserción quirúrgica.

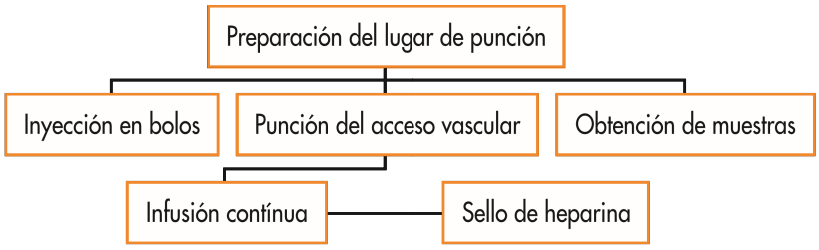
- Entregar el manual de cuidados del paciente. Comenzar a educarle en el manejo del catéter. Informar al paciente de los cuidados que debe tener para el mantenimiento del reservorio en el domicilio. El paciente tendrá especial cuidado en mantener la zona dérmica del portal limpia, manipulando lo menos posible dicha zona; debe evitar golpes, realizar inspección rutinaria del área en busca de eritema, hipersensibilidad, calor, dolor, inflamación, secreción, fiebre u otros signos de infección y comunicar al personal sanitario; así como heparinización, según protocolo.
- Registro en la historia de enfermería de la fecha del implante, tipo de catéter y lugar de inserción.

Manejo y cuidados enfermeros del reservorio venoso subcutáneo

Hay que resaltar la gran importancia que tiene el correcto cumplimiento de las normas de cuidados, de ello va a depender en gran medida el éxito de la terapia con este tipo de acceso venoso. Un error de colocación del implante o mala técnica quirúrgica o un deficiente manejo del catéter por parte de profesionales enfermeros, podrían acarrear el fracaso del tratamiento del paciente.

En el Cuadro 1 se presenta un diagrama que ilustra los procedimientos de manejo y cuidados.

Cuadro 1. Diagrama de procedimientos de manejo y cuidados



Cuidados extraluminales

El cuidado externo del catéter consistirá en:

- El cuidado de los anejos cuando el Gripper® está insertado.
- Cambio semanal del Gripper® o aguja.
- Cambio de apósito cuando esté sucio, mojado o despegado. El apósito transparente suele dar solución a las tres necesidades.
- Cuando el catéter está en reposo, no se está utilizando y la aguja no está insertada, el paciente tendrá especial cuidado en mantener la zona dérmica del portal limpia y seca, manipulando lo menos posible sobre ella. La revisión de la zona de inserción debe realizarse diariamente.
- No mojar ni sumergir la zona de inserción del catéter hasta que esté cicatrizado. El paciente puede ducharse si se toman precauciones para que el agua no se ponga en contacto con la zona. Una vez cicatrizada, no precisa apósito.

Cuidados intraluminales

Para el mantenimiento de la permeabilidad de las luces del catéter es necesario realizar las siguientes actuaciones:

- Asegurar que se cuenta con los profesionales adecuados: la enfermera, que realiza la punción del sistema y auxiliar de enfermería, si procede, para inmovilizar la zona de punción si son niños o ayudar a realizar la técnica estéril.
- Comprobar que se dispone del siguiente material:
  - Paño estéril.
  - Guantes estériles (un par).
  - Gasas estériles (un paquete).
  - Antiséptico: clorhexidina acuosa al 2%, clorhexidina alcohólica al 0,5% o alcohol de 70°.
  - Dos jeringas de 10 ó 20 cc (una jeringa para comprobar permeabilidad aspirando y/o extracción y otra para heparinización).

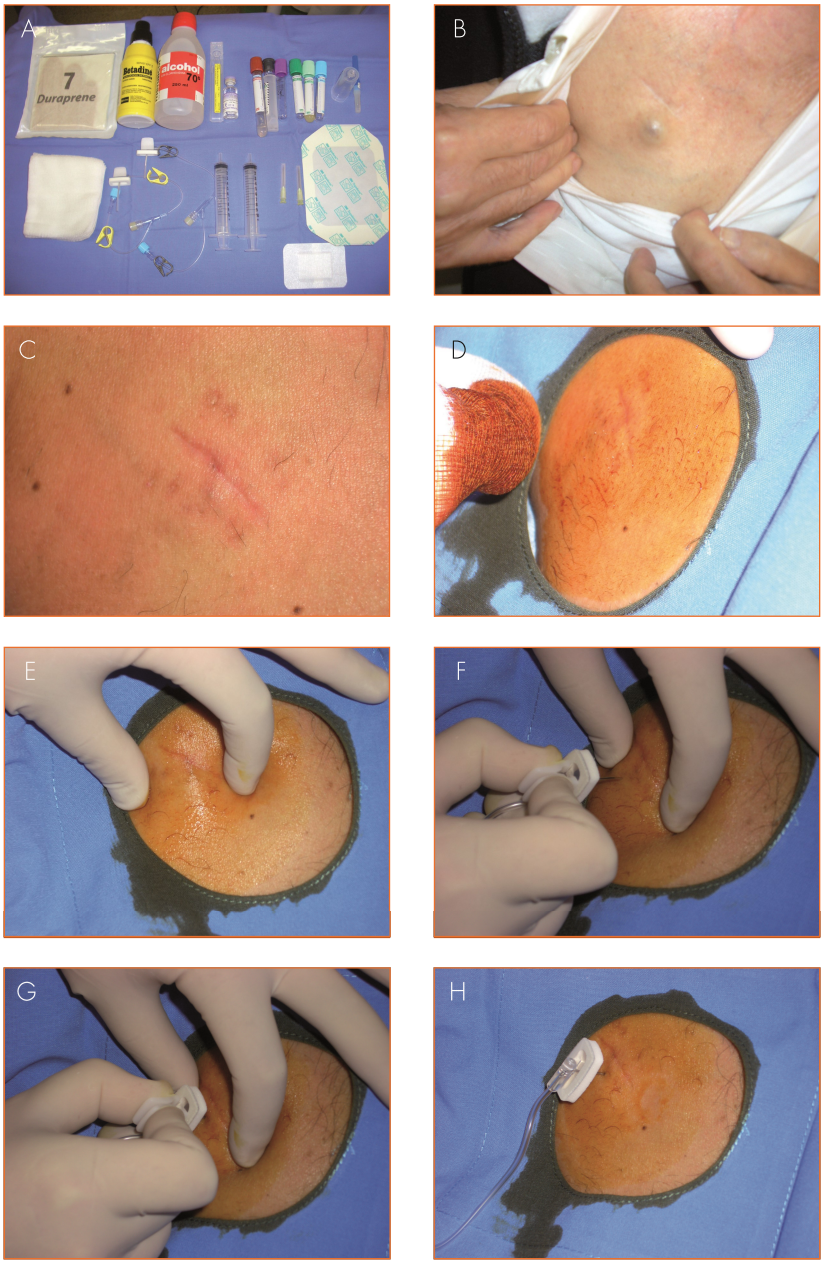
- Dos agujas IV.
- Una aguja Gripper® 20 ó 22 G.
- Suero Fisiológico (10 ml) (envase monodosis).
- Solución de heparina sódica de 60UI/vial, tipo Fibrilin® (envase monodosis). (Recomendación científica 03/02/07, de 9 de octubre de 2003, de la Sociedad Española de Enfermería de Urgencias y Emergencias (SEEUE): cuidados intraluminales de accesos venosos).
- Sistema de perfusión con fluidos, si se va a poner tratamiento.
- Material de fijación (varias opciones):
  - Apósito transparente y transpirable estéril 7 x 8,5 cm.
  - Esparadrapo hipoalergénico.
  - Steri-strip®.

Procedimiento de inserción de la aguja en el reservorio
(Ver Imágenes 3A-J)

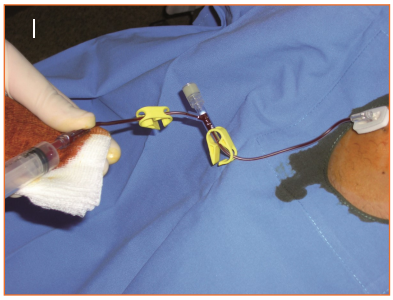
- Informar al paciente de la técnica a realizar, de su indicación y solicitar su colaboración.
- Proporcionar intimidad al paciente.
- Preparar material necesario.
- Colocar al paciente en posición de semi-Fowler.
- Lavado higiénico de manos.

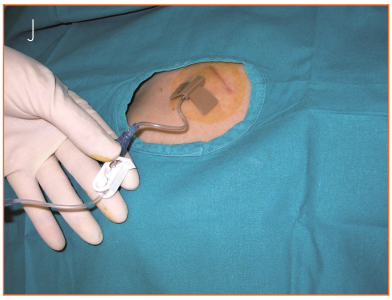
Muy importante: seguir procedimiento de higiene de las manos, lavándolas de forma convencional con jabón con antiséptico y agua o con geles o espumas a base de alcohol sin agua. Garantizar el lavado de las manos antes y después de palpar las zonas de inserción de los catéteres, así como antes y después de insertar, reemplazar, acceder, reparar o colocar un apósito a un catéter intravascular. La palpación del sitio de inserción no puede hacerse después de la aplicación de antiséptico, a no ser que se mantenga la técnica aséptica. El uso de guantes no significa que se tenga que obviar el requisito de lavado de manos.

- Preparar campo estéril con el material necesario.



Imágenes 3A-H. Procedimiento de inserción





Imágenes 3I-J. Procedimiento de inserción

- Colocación de guantes estériles. Mantener técnica estéril.
- Desinfección de la zona del portal, realizando movimientos circulares de dentro hacia fuera, dejando actuar treinta segundos si se utiliza clorhexidina o dos minutos si se emplea povidona yodada (Ver Imagen 4).
- Se pondrá anestésico o no dependiendo de las necesidades del paciente. Se utiliza más frecuentemente anestésico tópico: lidocaína o trilocaína (Emla®).
- Purgar el Gripper® con suero fisiológico (si se desea) y clampar.
- Localizar la membrana de acceso mediante palpación con la mano no dominante e inmovilizarla con los dedos índice y pulgar, buscando el punto central. Esta fijación debe ser delicada, sin presionar el portal sobre el plano muscular, ya que si se hace produce dolor.
- Insertar la aguja firme y perpendicular a la membrana del portal, en un ángulo de 90° (Ver Imagen 5).
- Avanzar la aguja a través de la piel y la membrana hasta notar un tope metálico (pared posterior del reservorio) hasta el punto en que ya no es posible progresar más la aguja. No se debe mover ésta para asegurarse de su posición, ya que se podría dañar la membrana autosellante.
- Confirmar la correcta colocación de la aguja mediante aspiración suave de sangre (3-5 ml)

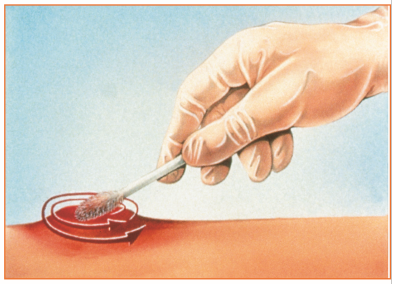


Imagen 4. Desinfección de la zona del portal

antes de proceder a la infusión, para descartar la presencia de extravasación. Así se desechará la heparina de sellado que contiene el portal y el catéter. Pinzar.

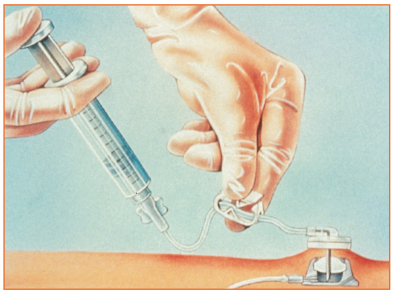


Imagen 5. Heparinización con técnica de presión positiva

- Despinzar y lavar el reservorio con 10-20 ml de suero fisiológico y pinzar.
- Si se emplea por primera vez, lavar con un suero fisiológico de 50 ml e iniciar posteriormente la perfusión, extracción, transfusión, etc., que precise el paciente.
- Fijar la aguja con tiras de sutura cutánea y colocar un apósito transparente o apósito de gasa para proteger la piel de la presión del Gripper® y evitar su movilización.
- Informar al paciente de las precauciones que ha de adoptar para evitar desconexiones o la salida del Gripper® y de sus cuidados.
- Recoger material.
- Lavado rutinario de manos.

Extracción de sangre del reservorio con válvula de seguridad

La extracción de sangre a través del catéter reservorio subcutáneo requiere que se realice previamente la técnica estéril de punción, si no está pinchado el reservorio.

En cualquier caso, hay que realizar siempre el lavado de manos y desinfección antes del abordaje y el manejo y a continuación, ponerse guantes. Después proceder de la siguiente manera:

- Desinfección de la válvula, lavar con 10 ml, suero salino y extraer con la misma jeringa unos 5 ml de sangre y desechar.
- Utilizar la conexión Vacutainer® u otra jeringa para extraer la sangre necesaria.

- Lavar después con 10 ml de salino, para limpiar el interior del catéter de precipitados sanguíneos, que podrían ocasionar láminas de fibrina.
- Heparinizar con presión positiva o conectar fluidos. Inyectar 3 ml heparina concentración 20 UI/ml, si el catéter queda parado o en reposo.

Lo que no se debe hacer para extraer sangre es:

- Retirar las válvulas de seguridad para hacer la extracción.
- Hacer la extracción a través de la llave de tres pasos.
- Dejar el *luer* del catéter manchados de sangre.
- Dejar la conexión en "y" manchada de sangre

Sellado del catéter

Realizar el procedimiento del sellado del catéter con 3 ml de heparina de baja concentración (20 UI/ml) (Fibrilin®) fi 60 UI. Utilizar solamente envase monodosis para cada paciente.

- El criterio de elección es el uso de sistemas monodosis, como medida de prevención de la infección nosocomial relacionada con la terapia intravenosa.
- Utilizar viales monodosis para añadir medicación a los preparados parenterales.
- No recuperar el contenido sobrante de viales monodosis para su utilización posterior. Heparinizar tras cada manipulación.
- Utilizar sistema de "flus" y presión positiva para sellado del catéter. La técnica de "flus" consiste en el lavado del catéter mediante flujos con la jeringa, que ejerce unas turbulencias dentro del catéter que permiten la limpieza correcta de las paredes de los mismos. La técnica de presión positiva, como ya se ha explicado, consiste en dejar unas décimas de heparina en la jeringa mientras se produce el clampado. La realización de estas técnicas es sumamente importante, ya que la suma de ambas permite mantener las paredes del catéter limpias y evita la entrada de sangre dentro del catéter.
- Las jeringas que se tienen que utilizar son de 10 ml, que produci-

rán menor fatiga del material del catéter. Asimismo, puede realizarse la heparinización directamente en bolus, usando una aguja especial.

- Cambiar el sellado con heparina cada 10-12 semanas si el catéter está en reposo, revisando la permeabilidad de éste.
- Efectuar examen periódico del sitio de inyección por si se presentan signos de infección, inflamación local, dolor, desplazamiento del reservorio, etc.

Cambio de aguja

- El Gripper® se cambia cada siete días cuando se utilizan infusiones continuas o cuando el catéter se está utilizando para medicación diaria intermitente. Diversos autores coinciden en señalar que el riesgo de colonización bacteriana del catéter aumenta cuando la aguja lleva implantada más de una semana.
- Los sistemas de infusión de sueroterapia convencional, incluida la llave de tres pasos y alargaderas, se cambian cada 72 h, a no ser que haya sospecha o certeza de bacteriemia. Los equipos utilizados para transfusiones sanguíneas y soluciones lipídicas se cambiarán cada 24 h. En pacientes con NPT se cambiará diariamente. Con este tipo de catéteres hay que limitar el uso de las llaves de tres pasos para disminuir el riesgo de infección.
- Cuando se infundan derivados sanguíneos no es obligatorio cambiar la aguja antes de siete días, a menos que sea necesario.
- Cambio de aguja obligatorio: al realizar un hemocultivo, si aparecen signos de irritación y/o contaminación, si aparece dificultad en la infusión de medicamentos, extravasación, etc.
- Rotar el lugar de punción del reservorio.

Cambio de apósito

Las recomendaciones del CDC para el cambio de apósito de este tipo de catéteres son las siguientes:

- Cambiar el apósito siempre que sea necesario y cuando esté sucia, mojada o despegada (Categoría IA).

- Utilizar apósitos estériles de gasa o semipermeables transparentes para cubrir la zona de inserción del catéter (Categoría IA).
- Si el paciente presenta un exceso de sudoración o si la zona de inserción sangra o tiene exudado, es preferible utilizar un apósito de gasa (Categoría II).
- Reemplazar el apósito con una frecuencia no mayor de una vez por semana, hasta que el punto de inserción esté cicatrizado (Categoría IB).
- Los catéteres venosos centrales implantados bajo la piel, con la zona de inserción cicatrizada, no requieren el uso de apósitos (Categoría II).
- No usar antibióticos tópicos o cremas en el lugar de inserción, ya que pueden provocar resistencia microbiana e infecciones por hongos (Categoría IA).

Fijación del apósito

Uno de los problemas mayores que puede tener esta técnica es la fijación del apósito cuando el receptor de estos cuidados es un niño y se intenta que en sus juegos no se arranque el Gripper®.

El cambio de apósito tradicional es necesario hacerlo a diario y en ocasiones varias veces al día, por despegarse, mancharse de alimentos, por el sudor o por el aseo diario, ya que la recomendación como se ha visto es que se cambie siempre que esté sucio, mojado o despegado.

Los apósitos transparentes 3M Tegaderm® permiten una mayor fijación de la técnica, a la vez que conservan un mayor grado de humedad, apropiado para mantener hidratada la piel que queda sobre la membrana del portal. En la población infantil estos apósitos pueden resolver el problema de fijación y en la adulta proporcionar más seguridad y comodidad.

Retirada de Gripper®

Para proceder a retirar la aguja especial o Gripper® del reservorio realizar los siguientes pasos:

1. Preparar el material necesario.
2. Lavado higiénico de manos.
3. Cerrar el sistema de suero (si procede).
4. Retirar el sistema de fijación.
5. Colocación de guantes estériles.
6. Estabilizar el reservorio con dos dedos de la mano no dominante y pedir al paciente que haga una inspiración forzada y con un tirón suave pero firme, retirar el Gripper®.
7. Observar la integridad del extremo de la aguja.
8. Colocar sobre el punto de inserción una gasa con solución antiséptica y esparadrapo o un apósito, manteniendo una presión durante dos minutos.
9. Vigilar sangrado del punto de punción.

Registro de cuidado del catéter

En reservorios con tratamiento activo:

- Fecha de inserción y retirada de Gripper®.
- Calibre de la aguja.
- Fecha de la última heparinización.
- Complicaciones e incidencias durante el proceso.
- Firma de enfermero/a.

En reservorios en reposo:

- Fecha de la última heparinización.
- Complicaciones e incidencias durante el proceso.
- Firma de enfermero/a.

Recomendaciones generales

- Elegir el calibre del Gripper® en función del tipo de líquido, el volumen, el caudal a perfundir, la edad y la situación del paciente.
- Todos los accesorios y componentes que se utilizan con este dispositivo deben incorporar conexiones *Luer-Lock*.

- Cambio de tubuladuras, cada 72 h o más, en perfusión continua.
- No utilizar una jeringa con una capacidad inferior a 10 ml. Las jeringas menores pueden provocar sobrepresurización en el sistema. Cuando se ejerce presión positiva.
- La aseptización de las manos con soluciones alcohólicas (gel o espuma) ha demostrado ser una eficaz y práctica alternativa al lavado repetido de manos.
- Lavar el catéter antes de iniciar la administración para eliminar restos de heparina.
- Para impedir la interacción entre fármacos incompatibles, introducir siempre 10 cc de solución salina después de cada fármaco.
- El caudal de flujo máximo recomendado para una técnica de heparinización es de 5 ml/min. Este suave flujo reduce al mínimo el reflujo sanguíneo en el interior del catéter.

Observaciones importantes

- No dejar nunca una línea abierta mientras haya una aguja en la cámara portal, para prevenir un embolismo aéreo inadvertido.
- No manipular la aguja una vez insertada en la membrana, se podría dañar el diafragma.
- No realizar movimientos de rotación o inclinación de la aguja por posibilidad de rotura.
- No forzar la entrada de fluidos a través del reservorio para liberar una obstrucción, por el posible riesgo de desconectar el catéter del portal y/o rotura del mismo. Si se sospecha que la membrana está rota, no infundir sustancia alguna hasta cerciorarse de su integridad.
- Desconfiar de un sistema en el que la infusión se realice sin dificultad y sea imposible obtener reflujo hemático. Puede estar perforado. Hacer comprobación radiológica.
- Mantener, siempre que sea posible, bomba de infusión o dispositivo que asegure la continuidad de la administración de fluidos.
- Prestar atención para no dejar el sistema sin perfundir durante mucho tiempo, ya que esto puede producir la coagulación del catéter y

su obstrucción. Si va a estar sin perfundir por encima de cinco minutos es necesario heparinizar.

Complicaciones potenciales de los catéteres venosos centrales con reservorios subcutáneos

El papel de la enfermera en relación con las complicaciones potenciales del uso de este catéter consiste en evitar que ocurran y en detectarlas precozmente para intentar solucionarlas lo antes posible. Aunque no son todas las complicaciones posibles relacionadas con el reservorio subcutáneo, a continuación se describen las más frecuentes, sus causas más comunes y las actuaciones que hay que llevar a cabo para resolverlas.

Obstrucción

Es la complicación más frecuente. Se manifiesta por imposibilidad para purgar el catéter aplicando una presión normal.

- Puede ser debida al desarrollo de una cubierta de fibrina alrededor de la punta del catéter que provoca un efecto valvular (caldo de cultivo de posibles infecciones) o a que la punta del catéter está apoyada en la pared de la vena.

En ambos casos, el catéter permanecerá permeable para la infusión de sustancias, pero no permite la extracción de sangre.

- Si la punta del catéter está situada contra la pared del vaso, hay que cambiar de posición al paciente y aumentar la presión torácica haciendo que tosa repetidamente, respire profundamente o haga fuerza con el abdomen (maniobra de Valsalva).
- Si ofrece resistencia (existencia de microémbolo), indicar al paciente que cambie de posición, acostándolo con los pies elevados por encima del nivel del reservorio, debe girar la cabeza y elevar el miembro superior homolateral para intentar desplazar la punta del catéter.
- Intentar la desobstrucción, aspirando suavemente para crear vacío, utilizando la técnica de presión negativa explicada en el apartado de cuidados.

- Para deshacer un coágulo no servirá la heparina, ya que ésta puede poner en circulación un trombo con el consiguiente riesgo para el paciente. Si se sospecha que se ha producido un coagulo o acúmulo de fibrina será necesario recurrir a la administración de un fibrinolítico para desobstruir el catéter.
- Existe un protocolo de actuación para el uso de fibrinolíticos en cada servicio donde el uso de estos catéteres es frecuente; de lo contrario, se derivará al paciente a la Unidad de Vascular-Intervencionista, para valorar el uso de urokinasa (agente fibrinolítico) mediante estudio radiológico de contraste.
- Para evitar la formación de coágulos y el bloqueo del catéter, el reservorio debe lavarse con 60 U de heparina diluida (envase monodosis) cada vez que se utilice la técnica de sellado.
- Para reducir el posible reflujo sanguíneo dentro de la punta del catéter y la posible coagulación del mismo, retirar la aguja lentamente o clampar el sistema mientras se inyectan los últimos 0,5 ml de solución, manteniendo una presión positiva en el sistema.
- Prevenir la trombosis del catéter y mantener el catéter permeable minimizará también las oportunidades de infección.

Trombosis vascular

Consiste en la formación de coágulos en el vaso, alrededor del catéter o en la punta. Produce malestar, dolor y/o inflamación en la zona circundante, distensión venosa en el cuello, hombros o pared torácica e imposibilidad de irrigar el dispositivo. Hay que intentar limpiar suavemente. Si hay dolor, resistencia firme o algún otro síntoma, será necesario hacer estudio de contraste mediante flebografía y/o terapia trombolítica. Asimismo, se utiliza la heparinización en perfusión continúa.

Infecciones

Pueden ser locales (punto de salida de la aguja), de la bolsa del reservorio o sistémicas.

Las infecciones locales pueden tratarse, normalmente con éxito, mediante antibióticos.

Los síntomas de una infección en el bolsillo del reservorio incluyen eritema, supuración, hipersensibilidad e inflamación alrededor del catéter. La piel está caliente al tacto.

La infección del túnel subcutáneo se caracteriza por dolor, eritema, induración o secreción purulenta más allá de un diámetro de dos centímetros a partir del catéter a lo largo del trayecto subcutáneo tunelizado.

Las infecciones sistémicas pueden documentarse mediante hemocultivos. Sus manifestaciones y las intervenciones para prevenirlas se estudian en el apartado de cuidados comunes de catéteres centrales de larga duración.

Si la infección no puede ser tratada se debe valorar la retirada del catéter y la realización de cultivo Maki de la punta del mismo.

Migración interna del catéter

Los catéteres colocados en la vena cava superior pueden migrar espontáneamente hacia la vena subclavia o yugular. La causa más común son los vómitos y los esfuerzos al toser.

Esta complicación se detecta mediante un cambio en la capacidad funcional del dispositivo y se confirma mediante radiografía torácica. Es muy importante si se están administrando agentes esclerósticos en caso de requerirse vasos grandes. El catéter puede precisar una nueva colocación bajo fluoroscopio. En esta posición no se deben administrar sustancias vesicantes, irritantes o hiperosmolares.

Embolización del catéter

Una embolización del catéter significa que un trozo del mismo se ha roto y puede desplazarse hacia la aurícula derecha, el ventrículo derecho y la arteria pulmonar. Ello puede estar provocado por la desconexión entre el cuerpo del port y el catéter, colocación inadecuada de éste, entre la clavícula y la primera costilla o un debilitamiento inadvertido de

la pared del catéter provocado por punción de la aguja. La técnica de captura del fragmento migrado requiere la utilización de radiología intervencionista.

Extravasación

Perfusión por exceso de fármaco en el tejido subcutáneo. La causa más común es la colocación incorrecta o el desplazamiento de la aguja, pero puede haber otras: retroceso de la medicación relacionado con trombosis vascular, separación del *port* del catéter o falta de integridad del diafragma del reservorio.

También puede ser producida por la presión del flujo de infusión sobre la zona de conexión del reservorio y el portal, por ejemplo, al infundir contrastes de diagnóstico.

Las intervenciones para la extravasación incluyen medidas fisiológicas, como aplicación de calor o frío; farmacológicas, como antídotos locales o antibióticos; o bien cirugía, incluida la escisión de los tejidos afectados, seguida de un injerto de piel.

Necrosis cutánea

Puede ocurrir:

- Cuando se emplean agujas Gripper® excesivamente cortas que presionan la piel sobre el portal y la necrosan.
- Cuando el cambio de aguja se hace con menos frecuencia de lo habitual. La aguja produce una escara que termina necrosando los anejos de la misma.
- Sutura encima del portal. Es una técnica inadecuada que casi siempre termina con la retirada del sistema.
- Cuando hay una mala técnica de implantación, situando el reservorio en una bolsa insuficiente. Hay que tener en cuenta que por la enfermedad, algunos pacientes oncológicos pierden mucho peso, lo que conlleva que el reservorio se encuentre más visible a simple vista.

- Cuando la membrana del portal se rasga accidentalmente y se infunden a través de él sustancias vesicantes y trombosantes.

Desconexión del catéter

Puede ser debido a un error técnico en el ensamblado de las piezas o a la fatiga del catéter por continuas obstrucciones. Una desconexión postquirúrgica es probable que sea consecuencia de una mala técnica de implantación y una desconexión tardía de un mantenimiento incorrecto del catéter en cuanto a asegurar su permeabilidad.

Una retirada tardía del catéter puede ocasionar que éste se fibrose, pegándose a la anatomía vascular, separando el catéter del portal e impidiendo la retirada del mismo.

Rotura parcial del catéter

El catéter suelto suele migrar hacia la arteria pulmonar y puede producir un embolismo pulmonar.

Si se comprueba dicho problema, a través de radiografía de tórax para comprobar la localización del catéter, se ha de citar al paciente en quirófano para retirarle el reservorio mediante cateterismo.

Retirada del sistema

La retirada de este tipo de vía se produce en los siguientes casos:

- Las complicaciones vistas en el apartado anterior.
- Sepsis que no se puede resolver con el tratamiento.
- Fin del tratamiento.

El catéter se retira en el servicio de vascular mediante procedimiento quirúrgico de cirugía menor. El paciente necesita las pruebas requeridas para dicha técnica y es aconsejable contar con una vía venosa periférica canalizada.

La inserción de este tipo de catéteres tiende a prolongarse cuando al catéter no causa problemas, ya que es totalmente interno y generalmente, es una prótesis bien tolerada. Se aconseja no tenerlo más tiempo que el necesario. Se tiene poca experiencia de resultados posteriores a una inserción prolongada y lo que sí se está empezando a ver son catéteres fibrosados en vasos importantes, cuya fibrina resulta casi imposible de desprender y catéteres dejados largo tiempo que han salido de la zona de inserción útil, por ejemplo, en niños que han tenido un cambio anatómico.

Los catéteres a largo plazo tienden a comportarse como una prótesis, por lo tanto, una vez el catéter sea colonizado por hongos o estafilococos, se manifiesten infecciones recurrentes o bacteriemia persistente o haya presencia de necrosis del bolsillo, se recomienda retirarlo.

Catéter arterial

El catéter arterial se coloca quirúrgicamente con el propósito de administrar concentraciones más altas de quimioterapia en una región localizada (quimioterapia regional), esto alivia algunos de los efectos secundarios sistémicos del tratamiento.

Tipos de quimioterapia regional:

1. Inserción de un catéter por vía percutánea en el sistema arterial para perfundir una región entera, por lo general una extremidad. El vaso se aísla de la circulación general mediante una bomba de oxigenación que suministra circulación extracorpórea. Dentro de la región se infunde diez veces la cantidad de quimioterapia que puede administrarse por vía sistémica. Después se elimina el medicamento de la circulación aislada, infundiendo dextrán, seguido de sangre total. Un ejemplo es su empleo en la perfusión intraarterial regional en una extremidad para el tratamiento de un melanoma o un sarcoma de tejidos blandos.
2. Inserción de un catéter (p. ej.: un IVAD: puerto implantable para el acceso vascular) en la arteria tributaria, en la región en donde se localiza el tumor. Un ejemplo es la administración continua de quimiotera-

pia en el hígado por vía intraarterial mediante la colocación intrahepática de un catéter conectado a una bomba de infusión ambulatoria.

Catéter de Tenckhoff

Se inserta mediante cirugía para el tratamiento de la ascitis maligna, frecuente en los linfomas y el cáncer de ovario, colon o estómago. En estos casos se usa para la administración de quimioterapia intraperitoneal. El catéter se inserta en la cavidad peritoneal bajo anestesia local y se coloca un manguito interno de dacron.

Bombas de infusión implantadas

Se usan para la administración regional y continua de quimioterapia, analgésicos u otros fármacos en lugares específicos del organismo, a través de una arteria, una vena o del líquido cefalorraquídeo. Asimismo, es posible inyectar bolos del fármaco a través del puerto de la bomba.

Estas bombas no tienen componentes externos y su acceso se hace por vía percutánea. La bomba se coloca en un bolsillo de tejido subcutáneo, casi siempre en el cuadrante inferior izquierdo del abdomen o en un alojamiento de tejido en la fosa subclavia izquierda o derecha. El catéter de silicona, por lo general, termina en la arteria hepática para el tratamiento del cáncer de hígado o las metástasis a este órgano, en la vena cava superior para la infusión sistémica de quimioterapia o en el líquido cefalorraquídeo para el control del dolor.

Reservorio ventricular (reservorio de Ommaya)

Es una cúpula de silicona en forma de seta que brinda acceso directo al líquido cefalorraquídeo ventricular, mide alrededor de 3,4 cm y está conectado a un catéter de silicona. Tiene tres usos principales:

- Administrar medicamentos (p. ej.: quimioterapia y analgésicos)

de manera precisa y constante directamente dentro del espacio subaracnoideo y el líquido cefalorraquídeo (LCR) en administración intratecal.

- Tomar muestras del LCR para examen patológico.
- Medir la presión del LCR.

Unidad del dolor

A demanda de la necesidad de un tratamiento especializado surgen las Unidades para el Estudio y Tratamiento del Dolor que nacieron en nuestro país, al igual que en otros países occidentales, hace aproximadamente treinta años, con el fin de mejorar en el tratamiento de uno de los síntomas que más intensamente pone a prueba y, en ocasiones degrada, la naturaleza humana: el dolor.

El germen del concepto de la clínica del dolor surgió cuando el profesor John J. Bonica, de la Universidad de Washington, basándose en su experiencia con personal militar durante la II Guerra Mundial y con personal civil después de la guerra, se encontró con dos importantes problemas al intentar tratar a estos pacientes:

- La información sobre síndromes y cuadros dolorosos se hallaba dispersa en varias revistas y publicaciones y no había, por consiguiente, una fuente de información o referencia sobre estos temas.
- Las consultas tradicionales con los diversos especialistas no producían resultados satisfactorios debido al enfoque tubular propio de cada especialidad.

Éstos y otros hechos le condujeron a realizar un estudio sistemático de los diversos síndromes dolorosos, los cuales le sirvieron de base para escribir su exhaustiva obra *The Management of Pain*, publicada en 1953 y que ha llegado a ser un clásico de la medicina y un libro de obligada consulta para todo profesional sanitario interesado en los problemas del dolor.

La Clínica del Dolor de la Universidad de Washington se fundó en

1961 y fue la primera de las modernas unidades dedicadas a la investigación del dolor y su tratamiento especializado.

En España, Madrid Arias fundó la primera Unidad del Dolor en el Hospital Universitario 12 de Octubre de Madrid. Sus enseñanzas y apoyo contribuyeron grandemente al desarrollo de muchas de las unidades que existen hoy en nuestros hospitales.

Como en otras especialidades y, esencialmente en ésta, se trata de dar solución a los problemas crónicos o agudos en lo que respecta al dolor de los pacientes. Las Unidades del Dolor surgen para tratar un aspecto tan importante como éste. Las personas enfermas viven más tiempo, pero de lo que se trata es de darles mayor calidad de vida.

Cada vez cobran mayor importancia en la práctica del cuidado de la salud las consecuencias dolorosas de la enfermedad y de la cirugía, pidiéndose un mayor perfeccionamiento en las técnicas de aplicación de dichas terapias. Nuevamente los profesionales de la salud y, sobre todo las enfermeras, deben asumir nuevas estrategias de manejo, aplicación y cuidado de los sistemas que estas terapias requieren. Adquiere un nuevo protagonismo el profesional enfermero que, como se ha visto en relación con el uso de catéteres centrales de larga duración, pasa a ser el auténtico responsable del buen funcionamiento de estos sistemas.

El fin que se persigue es principalmente tratar de ayudar, dentro de lo posible, a resolver los problemas que estarán relacionados con la vía de acceso, con las bombas de perfusión y con la medicación administrada para el alivio del dolor.

Las vías invasivas, espinal, subcutánea e intravenosa, utilizadas en las Unidades del Dolor, son catéteres que pasan a considerarse de larga duración, pues lo que se intenta con ellos es cubrir las necesidades presentes y futuras de tratamiento del dolor a lo largo de la enfermedad del paciente.

bibliografía

- Anand KJS, Scalzo FM. Can adverse neonatal experiences alter brain development and subsequent behavior? Biol Neonate 2000; 77:69-82.

- Benítez Collante CI, Benítez Collante LM, Arigossi CR, Benítez Collante AE. Trombosis venosa profunda: etiopatogenia, factores de riesgo, diagnóstico y tratamiento. Revista de Postgrado de la VI Cátedra de Medicina 2004; 140:6-9. [En línea] [fecha de acceso: 16 de septiembre de 2005]. URL disponible en: http://med.unne.edu.ar/revista/revista140/ 2_140.htm

- Carrero Caballero MC. Tratado de Administración Parenteral. Madrid: Difusión Avances de Enfermería (DAE); 2006.

- Carrero Caballero MC. Accesos vasculares. Implantación y cuidados enfermeros. Madrid: Difusión Avances de Enfermería (DAE); 2002.

- Carrero Caballero MC, Palomares B, Díaz A. Revisión de las vías utilizadas para el tratamiento del dolor. Metas Enferm 2000; 3(27):29-34.

- Carrero Caballero MC, Vidal Villacampa E. Catéteres: 100 preguntas más frecuentes. Madrid: EDIMSA; 2005.

- Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. MMWR 2002; 51 (No. RR-10).

- Dormandy JA, Rutherford RB. Tratamiento de la claudicación intermitente de miembros inferiores. Management of Peripheral Arterial Disease (PAD). Transatlantic Inter-Society Consensus (TASC). J Vasc Surg 2000; 31(part 2).

- García García ML, García Halagan P, Castro Urdiales P, Fernández Rodríguez C, Cano Pinto O, Cruz Causillas D de la et al. Cuidados de enfermería en pacientes con reservorio subcutáneo. Enferm Cient 2002; 244-245:63-66.

- Hernández Adeba R, Rodeño Abelleira MA, Novo Casal C. Estudio sobre el cuidado de los catéteres implantados subcutáneos de acceso directo. Enferm Cient 1998; 190-19:57-9.

- León C, Ariza J. Guías para el tratamiento de las infecciones relacionadas con catéteres intravasculares de corta permanencia en adultos: conferencia de consenso SEIMC-SEMICYUC. Enferm Infecc Microbiol Clin 2004; 22:92-101.

- Marcia Wise RN. Un nuevo enfoque a las complicaciones comunes del catéter venoso central. [En línea] [fecha de acceso: 24 de septiembre de 2008]. URL disponible en: http://www.victusinc.com/NURSES/common.htm

- Mathew PJ, Mathew JL. Assesment and management of pain in infants. Review. PMJ 2003; 79:438-43.

- Mosteiro Díaz MP, Méndez Fernández A, Salas Salas M, Otero Rey ML. Manejo de catéteres implantados de larga duración con reservorio subcutáneo. Enferm Cient 1997; 180-18:26-7.

- Pinto M, Lima D, Castro-Lopes J, Tavares I. Noxious-evoked c-fos expresión in brainstem neurons immunoreactive for GABAB, mu-opioid and NK-1 receptors. Europ J of Neurosc 2003; 17:1393.

- Rojas GA, Gerson R, Cervantes J, Arcos L, Villalobos A. Reservo-

rio subcutáneo venoso como acceso vascular en el paciente oncológico. Rev Inst Cancerol 1997; 43(3):136-141.

Ruiz Martínez MJ, Castillo de la Rosa E. Manipulación y cuidados de un reservorio venoso. Metas Enferm 2002; 48:15-18.

8. Catéter venoso central de inserción periférica (PICC)

9. Complicaciones potenciales del uso del CVC

10. Cuidados generales de los CVC de larga duración

unidad CUATRO

ACCESO VENOSO CENTRAL DE INSERCIÓN PERIFÉRICA

8 catéter venoso central de inserción periférica (PICC)

Introducción

Dentro de la gran variedad de catéteres que la tecnología sanitaria nos ofrece, el Catéter Venoso Central de Inserción Periférica (PICC) es una opción más que tiene la ventaja de poder ser insertado por los profesionales enfermeros, de ahí la importancia de que dichos profesionales se capaciten en la realización de esta técnica.

Actualmente, ya no se puede hablar del Drum®, que era una opción que se ofrecía al paciente, ahora se habla de una técnica enfermera que cada día cobra más importancia por su evidencia clínica y científica, que puede dar soluciones reales a la necesidad de CVC en enfermos dependientes de terapia intravenosa prolongada.

Es un campo enfermero que requiere la especialización, puesto que el conocimiento relacionado con las nuevas técnicas de implantación tiene una proyección profesional muy importante, que a nivel mundial está revolucionando el uso de la terapia intravenosa (TIV). Cada vez es más importante crear equipos de TIV en los hospitales para tener personal competente, con conocimientos clínicos y científicos, que puedan liderar el cuidado enfermero en TIV.

Gracias a los materiales cada vez más vasocompatibles y las técnicas de inserción menos traumáticas, así como a los protocolos de mantenimiento cada vez más especializados, se está consiguiendo tratar a pacientes con neoplasias y otras patologías crónicas con catéteres que tienen lúmenes pequeños, con la ventaja que esto supone para ellos.

Creo que es importante sentir la necesidad de adquirir cada vez más conocimientos en este campo, donde se intente como prioridad, la preservación del capital venoso del paciente y así, unirse al reto mundial por el bienestar y la seguridad del paciente.

Tipos de catéteres PICC (según material y duración)

Es un producto especialmente diseñado para obtener un acceso periférico fiable a largo o a corto plazo al sistema venoso central, para la terapia intravenosa o la extracción de muestras de sangre.

La implantación de este tipo de catéteres es un procedimiento enfermero que no precisa quirófano ni pruebas preoperatorias. Vista su utilidad para el cuidado del paciente crítico, en este capítulo se habla de inserciones previstas de larga duración y el material del catéter utilizado será la silicona (Ver Imagen 1).

El destinatario de estos catéteres es la población de pacientes crónicos, dependientes de un catéter venoso central (CVC), con tratamientos intravenosos prolongados o vesicantes, por encima de los seis días de necesidad de vía venosa (Centers for Disease Control and Prevention, 2002). La finalidad, al igual que en el resto de catéteres de larga duración es preservar el capital venoso del paciente.

Imagen 1. Catéter PICC

Existen distintos tipos según el material con el que están fabricados, sin embargo, todos son radiopacos:

- Poliuretano grado I, corta duración, utilización restringida en el tiempo, de siete a quince días.
- Poliuretano grado III, duración intermedia, de uno a seis meses.
- Silicona, larga duración. Los fabricantes aconsejan su uso hasta seis meses; la experiencia clínica ha demostrado que pueden estar implantados hasta dos años. Existe experiencia clínica de duraciones de cinco y hasta siete años con el mismo catéter (Moureau, 2007). Todos de punta abierta.
- Catéter con válvula en la conexión proximal del catéter. Situado en el centro de catéter, PASV tecnología de válvulas está diseñada para resistir automáticamente el reflujo. Punta distal abierta.
- PICC Groshong de punta cerrada. El catéter PICC Groshong incorpora una válvula patentada, sensible a la presión y con tres posiciones. La válvula se encuentra cerca de la punta del catéter, es radiopaca, cerrada y redondeada y permite la infusión de líquidos y la aspiración de sangre. Cuando no está en uso, la válvula permanece cerrada para restringir el flujo de retroceso de la sangre y evitar el embolismo gaseoso.

Sus medidas:

- De una sola luz 4 Fr con válvula distal 60 cm, que se adapta a las medidas antropométricas del paciente cortando su extremo proximal.
- De dos luces 5 Fr. Dos válvulas en el extremo distal medidas de 45 cm y de 55 cm. La valoración antropométrica se hace en relación a la longitud del catéter.

La válvula de tres posiciones incrementa la seguridad del paciente:

- Reduce el riesgo de embolismo aéreo.
- Elimina el reflujo de sangre y la formación de coágulos.
- Reduce la pérdida de sangre durante la inserción del catéter.

Algunos fabricantes hablan de uso ilimitado si no tienen complicaciones. Como ya se ha dicho, en este apartado se tratará de la utilización del PICC de larga duración, ya que su uso para corta-media duración se vio en el cuidado de pacientes críticos.

Descripción del PICC

Este catéter consta de las siguientes partes:

- Cabeza: es la parte terminal del catéter, con un cono hembra *Luer-Lock*.
- Una zona engrosada para soportar la pinza de clampado, en algunos casos.
- Una pieza incorporada de sujeción.
- Catéter: el grosor o lumen del catéter oscila entre 2 Fr y 7 Fr.

Los lúmenes superiores a 4 Fr también pueden ser de dos luces (Ver Imagen 2).

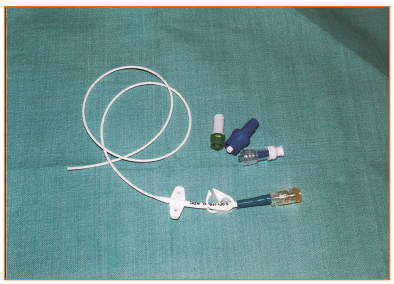


Imagen 2. Partes de un catéter PICC

Zonas de implantación (Ver Imágenes 3A y 3B)

- Vena cefálica y basílica (por encima o anterior de la flexura de miembros superiores).
- Vena antecubital (antebrazo).
- Vena radial.
- Venas angular y frontal (epicraneales).
- Vena yugular externa e interna (cuello).
- Vena safena (extremidades inferiores en bebés y neonatos).

Cuando se habla de catéter venoso de inserción periférica largo, hay que distinguir entre la línea media y el PICC.

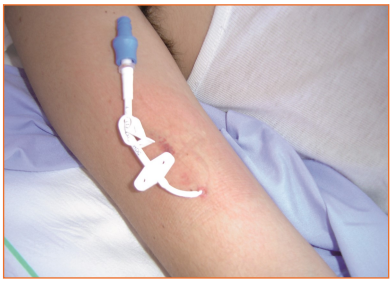


Imagen 3A y 3B. Ejemplos de zonas de implantación

Será línea media cuando el catéter no llega a vena cava superior, aunque esté alojado en un vaso grueso.

El PICC será central cuando el catéter está alojado en vena cava superior (si el abordaje se ha realizado desde miembros superiores) o vena cava inferior si el abordaje se efectúa desde miembros inferiores.

Los PICC, como todos los CVC de larga duración, no han de quedarse alojados intracardiacos, ya que pueden producir perforaciones cardiacas y arritmias. El riesgo es mayor cuando el material del catéter es poliuretano (Guillamón et al, 2005).

Objetivos

Los objetivos de inserción del PICC son:

- Disponer de un catéter en vena cava superior insertado a través de una vena periférica en condiciones de esterilidad, para la administración de medicamentos, nutrición parenteral, sustancias hiperosmolares y sustancias vesicantes (Carrero, 2002).
- Seguridad de un acceso venoso para administrar tratamiento intravenoso prolongado.
- Evitar el sufrimiento del enfermo crónico por las continuas venopunciones.

Ventajas del PICC

- Preservar el capital venoso del paciente.
- Disminuir el sufrimiento del paciente evitando múltiples venopunciones.
- Facilidad de implantación (sin necesidad de quirófano), debiéndose colocar el primer día, antes del ciclo de quimioterapia o tratamientos intravenosos prolongados o vesicantes.
- Seguridad de acceso venoso: para asegurar la administración del tratamiento y extracciones de muestras analíticas, desapareciendo el riesgo de extravasación de fluidos necrotizantes.
- Fácil reparación del catéter en caso de rotura externa.

Procedimiento de implantación del PICC

- Personal necesario: enfermera.
- Proporcionar un entorno adecuado.
- Informar al paciente, explicándole en qué consiste la técnica de implantación del catéter, sus ventajas e inconvenientes.
- Firma del consentimiento informado por el paciente o familiar, aunque la legislación española aún no contempla esta necesidad.
- Administrar anestésico local: mepivacaína 2% intradérmica; se ha demostrado clínicamente con mayor eficacia el uso de la mepivacaína 2% frente a EMLA®, así como la administración de sedación una hora y media antes: diazepam (Valium®) o cloracepato (Tranxilium®), siempre de acuerdo con el protocolo institucional o la prescripción médica.

Existen varias técnicas de inserción:

1. Técnica estandarizada ciega a través de cánula pelable.
2. Técnica ciega de Seldinger con micropunción. El procedimiento fue descrito por Seldinger en la década de 1950.
3. Técnica Seldinger con micropunción y ecógrafo.
4. Técnica Seldinger con micropunción y ecógrafo con electrodo intracabital.

Técnica 1. Procedimiento de implantación técnica estandarizada ciega de línea PICC

- Personal necesario: enfermera/o y auxiliar de enfermería.
- Comprobar que la asepsia del paciente es la adecuada.
- Material necesario:

  - Catéter PICC. Kit.
  - Campo estéril.
  - Antiséptico cutáneo (clorhexidina 2%).
  - Anestésico local.
  - Bisturí.
  - Monodosis de heparina diluida (20 UI/ml).
  - Guantes estériles.
  - Gasas y compresas estériles.
  - Jeringas y agujas.
  - Cinta métrica.
  - Compresor.
  - Tapón o válvula *Luer-Lock*.
  - Apósito estéril transparente o de gasa.

Pre-ejecución

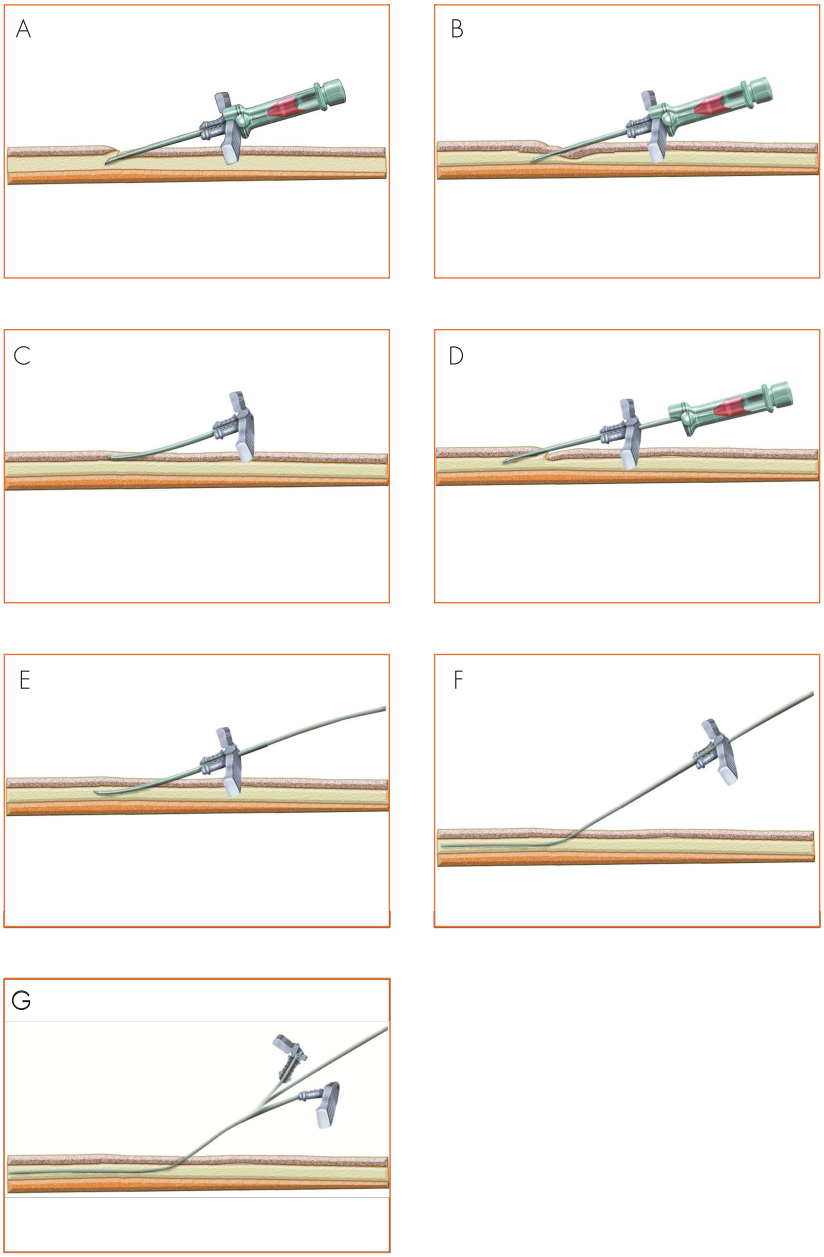
- Situar el material de forma que sea fácilmente accesible.
- Lavado de manos de la persona que va a realizar el procedimiento.
- Revisión del procedimiento para llevar a cabo todos los pasos correctamente.
- Proporcionar un ambiente adecuado, valorando la idoneidad de la presencia o no de familiares.

Ejecución

- Localización de la zona de implantación: preferiblemente ante-

brazo (salvando la flexura) o en el brazo (por encima de la flexura) y si es posible en el brazo derecho (para facilitar la entrada en cava), en vena basílica cuyo tamaño oscila entre 0,25 y 1 cm de diámetro.

- El brazo del paciente se situará formando un ángulo de 90° con respecto al cuerpo.
- Medir la distancia de implantación desde el punto de entrada seleccionado hasta el tercer espacio intercostal derecho.
- Lavar el área corporal donde se va a implantar el catéter con agua y jabón, si el paciente lo precisa, secar con compresa estéril y desinfectar la piel con clorhexidina al 2%, preferiblemente.
- Si el miembro donde se quiere insertar el catéter ofrece dificultad por vasoconstricción producida por estrés se aconseja calentar previamente la zona de inserción con calor húmedo (agua caliente) para provocar dilatación vascular.
- Preparar un campo estéril, dejando sólo libre la zona de inserción.
- Volver a lavarse las manos y colocarse guantes estériles, a los cuales se les debe quitar el polvo con suero salino estéril, para evitar flebitis.
- Preparar el catéter irrigándolo con la solución de heparina de baja concentración, dejando la jeringa en el conector. En este punto hacer girar el fiador por si estuviese pegado al catéter. Si es necesario, se cortará el catéter con bisturí en ángulo de 90°, a la medida del paciente, haciendo retroceder el fiador 1 cm por detrás de la punta del catéter.
- Cambiarse los guantes estériles y volver a lavarlos con suero salino estéril.
- Colocar el compresor y hacer torniquete.
- Se procede a la punción venosa, comprobándose retroceso sanguíneo (Ver Imágenes 4A-G).
- Se retira el fiador, colocando los dedos en "V" sobre la zona de punción, tras haber retirado el compresor.
- Con la mano derecha introducir suavemente el catéter a través de la vaina, haciéndolo progresar lentamente, comprobando el flujo de sangre con la jeringa incorporada. Es importante pasar lentamente el catéter para que no se desvíe a la vena yugular. Para evitarlo, pedir al



Imágenes 4A-G. Técnica estandarizada de implantación de PICC

enfermo que incline la cabeza hacia la zona de inserción hasta que toque la clavícula con la barbilla.

- Cuando el catéter se encuentre en el punto de inserción deseado, se retiran el fiador con el conector y la vaina pelable, con suavidad, sujetando con la otra mano el catéter por encima del punto de inserción para evitar su desplazamiento.
- Sellar el catéter con monodosis de heparina sódica de 20 UI/ml, con presión positiva y colocar válvula *Luer-Lock*.
- Lavar la zona y desinfectar con clorhexidina al 2%.
- Colocar apósito estéril, transparente preferiblemente.
- Realizar control radiológico a través de una placa de tórax. Es recomendable no utilizar el catéter hasta que se compruebe la posición correcta de la punta del catéter (cava superior).

Nota: se comprobará que el catéter queda situado en la unión cava/auricular. No es un catéter de aurícula, si se deja en ella podría provocar arritmias. Sólo en casos excepcionales se dejará en este emplazamiento, ya que el catéter es fino, blando y tiene poco riesgo de producir lesión cardiaca. Sin embargo, el funcionamiento del catéter será menos eficaz y el riesgo de trombosis mayor.

Post-ejecución

- Dejar al paciente en situación cómoda.
- Lavarse las manos.
- Informar al paciente de su nueva situación y de los cuidados que conlleva la inserción del catéter.
- Registrar en el plan de cuidados enfermeros: día, localización, longitud y grosor del catéter.
- Facilitar al paciente el manual de cuidados, leyéndolo con él si es posible.
- Controlar posibles sangrados en las primeras horas de inserción. Si se produce un sangrado realizar compresión.
- Abrir registro de seguimiento del PICC.

Técnica 2. Técnica ciega Seldinger con micropunción

- Personal necesario: enfermera/o y auxiliar de enfermería.
- Comprobar que la asepsia del paciente es la adecuada.
- Material necesario:

  - Catéter PICC. Kit de micropunción Seldinger.
  - Campo estéril.
  - Antiséptico cutáneo (clorhexidina 2%).
  - Bisturí.
  - Monodosis de heparina diluida (20 UI/ml).
  - Guantes estériles. Bata estéril.
  - Gasas y compresas estériles.
  - Jeringas y agujas.
  - Cinta métrica.
  - Compresor.
  - Tapón o válvula *Luer-Lock*.
  - Apósito estéril transparente o de gasa.
  - Anestésico subcutáneo mepivacaína 2%.

La pre-ejecución igual que en la técnica anterior.

Ejecución

- Se utiliza un catéter multilumen que se introduce mediante técnica de Seldinger.
- Realizar la localización de la vena mediante una aguja fina.
- Comprobar que refluye.
- Mantener el compresor si no impide la progresión de la guía.
- Pedir al paciente que gire la cabeza hacia el lado de la extremidad a canalizar.
- Introducir la guía por la punta más blanda a través de la aguja. Si hay dificultad en el paso de la guía se retira unos centímetros y se modifica la posición del brazo reintentándolo de nuevo.

- Administrar anestésico subcutáneo.
- Limpiar la guía de los restos de sangre con una gasa empapada en suero salino.
- Hacer una pequeña incisión en la piel con el bisturí en el punto de entrada para facilitar la introducción del dilatador y de la cánula pelable y del catéter.
- Introducir el dilatador deslizándolo a través de la guía, dilatando piel y tejido subcutáneo. Comprobar que la guía está sujeta en la salida proximal del dilatador.
- Retirar el dilatador y la guía, comprimir el punto de inserción.
- Introducir el catéter deslizándolo suavemente a través de la cánula pelable.
- Comprobar que refluye sangre por todas las luces y que infunde el suero.
- Antes de retirar la guía del catéter se extrae la cánula pelable y se abre tirando de las dos aletas laterales, procurando que esté fuera de piel.
- Introducir de nuevo el catéter y retirar la guía del catéter.
- Sellar el catéter con monodosis de heparina sódica de 20 UI/ml, con presión positiva y colocar válvula *Luer-Lock*.
- Lavar la zona y desinfectar con clorhexidina al 2%.
- Colocar apósito estéril, transparente preferiblemente.
- Realizar control radiológico con una placa de tórax. Es recomendable no utilizar el catéter hasta que se compruebe la posición correcta de la punta del catéter (cava superior).

Las intervenciones enfermeras después de la ejecución de la inserción son las mismas que en la técnica 1.

Técnica 3. PICC Multilumen o monolumen. Técnica modificada de Seldinger con ecógrafo

La preparación para el procedimiento es igual que en las técnicas ya descritas, pero en este caso hay que añadir el siguiente material:

- Ecógrafo y sonda de transmisión.

- Funda para la sonda.
- Gel conductor.
- Soporte para la aguja.

Toda la técnica se debe realizar con amplio campo estéril.

Ejecución

- Con esta técnica la vena seleccionada se visualiza mediante el ecógrafo.
- Se utiliza la sonda con gel, no necesariamente estéril, se marca la piel sobre la vena seleccionada, preferentemente en el brazo.
- Seguidamente se desinfecta la zona con clorexidina, concentración inferior al 4%.
- Se procede a montar el capo estéril amplio, que tenga la capacidad de poder alojar la sonda con el cable y el recubrimiento de la sonda con bolsa plástica estéril, la cual se impregnará de gel estéril para que sirva de transmisor.

Cómo cubrir la sonda estéril:

- Colocar la sonda en el portasondas.
- Aplicar una capa de gel no estéril para ultrasonido sobre la ventana de emisión/traducción (ventana acústica) de la cabeza de la sonda.
- Si la técnica se realiza sin ayuda, hay que ponerse en este momento los guantes estériles.
- Comprobar que la funda de la sonda está completamente enrollada.
- Situar la funda de la sonda sobre la cabeza de la sonda, teniendo precaución de no arrastrar el gel.
- Cubrir la sonda y el cable de la misma con la funda.
- Alisar la funda de la sonda sobre la ventana de emisión/traducción de la cabeza de la sonda para eliminar el aire o los pliegues de la funda.

- Utilizar una banda elástica estéril para sujetar la bolsa de la sonda en su lugar.
- Aplicar una capa de gel de acoplamiento estéril sobre la ventana de emisión previamente cubierta.

Acceso a la estructura vascular con guía de ultrasonido:

La importancia de esta técnica es que se puede crear un acceso vascular en zonas anatómicas donde las venas no son visibles ni palpables.

Realizar todos los pasos del apartado anterior.

- Acoplar una guía de aguja sonda, situado sobre la funda.
- Deslizar en el canal de la guía una aguja de tamaño adecuado, con el bisel orientado hacia la sonda.
- Colocar la sonda sobre la piel perpendicular al vaso objetivo.
- Sostener la sonda de modo que el lado que tiene el gancho de anclaje para la guía quede orientado en dirección opuesta al corazón.
- Centrar los marcadores de puntos sobre el vaso seleccionado.
- Mientras se mantienen los marcadores de puntos centrados sobre el vaso objetivo, hacer avanzar la aguja lentamente mientras se observa en la pantalla del escáner. Cuando la aguja se aproxima al vaso objetivo se produce un hundimiento de la pared anterior del vaso. Una vez producida la punción el vaso recupera la estructura normal.
- Mientras se sujeta la aguja, separarla suavemente de la guía.

A continuación se procederá igual que en la técnica anterior.

Técnica 4. Técnica Seldinger con micropunción y ecógrafo con electrodo intracabital

La importancia de esta técnica es que aúna las dos técnicas explicadas anteriormente unidas a la localización de la punta del catéter mediante un electrodo intracabital, que se traducirá a través de un ECG.

El traductor electrónico se sitúa dentro del catéter irrigado de solución salina, junto con el cable del ECG.

El traductor nos permite determinar el avance adecuado del catéter y su posición idónea, ésta se determina cuando la onda P llega a la forma deseada de amplitud (la mitad de los complejos QRS) correspondiente a la unión cava/auricular (Pittiruti, 2008).

La ventaja de esta técnica es su efectividad y que se puede utilizar el catéter inmediatamente de la implantación, ya que permite prescindir de la radiografía de control.

Problemas de inserción del catéter

El catéter no progresa por espasmo de la vena, ocurre más frecuentemente con la técnica ciega y cánula pelable ya que con las otras técnicas la progresión de la guía casi asegura la inserción del catéter:

- Tratar de tranquilizar al paciente.
- Se intentará de nuevo que progrese el catéter.
- En caso negativo y si no hay otra vena adecuada para su punción, se remitir al radiólogo vascular (previa petición del facultativo) para su inserción por medio de contraste.

El catéter se aloja en el conducto torácico, la progresión ha sido correcta pero se comprueba que no hay reflujo sanguíneo.

- Se hace retroceder el catéter hasta que exista reflujo de sangre y se recanaliza.
- Se realiza control radiológico del mismo.

Extracción de sangre a través del PICC

Los PICC son catéteres de pequeño lumen por necesidad de su implantación periférica. A partir de 4 Fr se puede extraer sangre sin dificultad, siempre que se utilicen las jeringas adecuadas y una buena téc-

nica de presión negativa intermitente; esto permite que el catéter se recupere tras el colapso sufrido después de cada aspiración.

Según el lumen del catéter se diferencia entre:

- 2 Fr: se puede extraer sangre con mucha dificultad. Jeringa 2 cc.
- 3 Fr: se puede extraer sangre con cierta dificultad. Jeringa 2 cc.
- 4 Fr: se puede extraer sangre sin dificultad. Jeringas de 5 cc.
- 5 Fr: se puede extraer sangre sin dificultad. Jeringas de 5 cc y 10 cc.

Material necesario:

Si no se dispone de válvulas de larga duración, en las que no es necesario abrir el sistema desconectando el *luer* del tapón, será necesario hacer una técnica estéril, con lavado de manos y guantes estériles.

- Guantes estériles si el catéter no dispone de *Luer-Lock*.
- Dos jeringas con suero, de 10 cc.
- Una o más jeringas vacías del tamaño adecuado para cada catéter.
- Una con heparina si vamos a dejar el catéter en reposo.
- Gasas estériles, agujas.

Ejecución:

- Lavado de manos, apertura del envase de guantes estériles en cuya envoltura se depositarán las jeringas vacías, las gasas y las agujas, logrando con este sencillo procedimiento un pequeño campo estéril.
- A continuación abrir el catéter y sujetarlo, limpiando con una gasa la cabeza del *luer* del catéter o de la extensión, siempre manteniendo el catéter clampado.
- Conectar la jeringa de 10 cc de suero salino, lavar ejerciendo una ligera presión y aspirar lentamente de forma intermitente, desechar 5 cc de sangre y a continuación hacer la extracción de sangre que se necesita.

- Lavar con los 10 cc de suero salino que hay en la jeringa de 10 cc, haciendo presión positiva regular y suave, para lavar las paredes del catéter sin dañarlo. Limpiar los restos de sangre del *luer* con gasa estéril y heparinizados o conectar fluido.

Complicaciones del PICC

Las complicaciones potenciales del PICC una vez insertado son:

- Flebitis.
- Rotura del catéter.
- Obstrucción.

Flebitis

En los primeros días después de la inserción hay que vigilar la zona de implantación por la posible aparición de signos de flebitis, que tendrá muchas veces relación con el grado de neutropenia o con la implantación tardía del catéter. Ver cuadro de grados de control de flebitis en la Tabla 1.

Tabla 1. Cuadro de control de la flebitis

Grado	Criterio
0	No: dolor, eritema, tumefacción ni induración de un cordón venoso
1+	Dolor en el punto de inserción, pero sin signos de eritema, tumefacción o palpación de un cordón venoso
2+	Cierto grado de eritema, tumefacción o ambos a la vez. No induración ni cordón venoso
3+	Eritema, tumefacción en el punto de inserción y cordón venoso palpable, de 5-6 cm por encima del punto de inserción. Fiebre
4+	Eritema, tumefacción en la zona de inserción y cordón venoso palpable en la zona, superior a 5-6 cm. Fiebre

La flebitis mecánica se produce por mala fijación del catéter y por el grosor excesivo del catéter respecto a la vena.

Generalmente ocurre durante las primeras 48-72 h, más frecuentemente cuando se utilizan catéteres de polímero, es más frecuente en la vena cefálica y zonas flebíticas antiguas de otras vías.

Si se presenta una flebitis, los grados 1+ y 2+ permitirían conservar el catéter; los grados 3+ y 4+ darían pauta de retirarlo. Los cuidados enfermeros a aplicar serán:

- Elevación de la extremidad.
- Ejercicios moderados que contribuyen muchas veces a solucionar la flebitis.
- Poner compresas frías.

Nota: es importante que los parámetros de curas se adapten a las necesidades de cada enfermo. La utilización de apósitos transparentes transpirables permiten el control visual y una gran fijación de la vía, evitando en gran medida esta complicación.

Rotura

La rotura exterior del catéter es fácil de solucionar si se cuenta con el kit de reparación.

El material necesario es el equipo estéril de manipulación de catéteres (kit de reparación adaptado para cada modelo de PICC, mosquito, bisturí y gasas) (Ver Imagen 5).

Imagen 5. Kit de reparación del catéter PICC

Procedimiento de reparación:

- Se pinza el catéter por de-

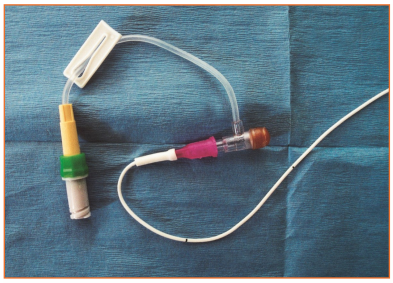


Imagen 6. Catéter preparado

bajo de la rotura, protegiéndolo con una gasa, para cortarlo con el bisturí en ángulo de 90°.

- Se procede al ensamblado de las dos piezas, poniendo el peque o manguito, y a continuación se introduce la pieza metálica fijándola fuertemente.
- Se coloca una alargadera venosa con *clamp*, si es necesario, según el modelo de PICC, ya que al reparar se ha retirado la pieza de clampado del catéter. Esto permitirá manejar después el catéter con mayor seguridad.

Una vez hecho esto el catéter está listo para ser utilizado o heparinizado (Ver Imagen 6).

Obstrucción

Descrita en los cuidados intraluminales.

Retirada del PICC

La retirada de este tipo de catéteres se produce por:

- Fin de tratamiento.
- Flebitis sin negatividad del germen, después de instaurar tratamiento antibiótico sistémico por facultativos expertos.
- Obstrucción que no pueda resolverse con fibrinolíticos (urokinasa).
- Sepsis que no se pueda resolver con tratamiento de sellado con antibiótico, prescrito por médicos especialistas.

El procedimiento enfermero de retirada consiste en:

- Despegar el apósito.

- Lavado quirúrgico de manos y guantes estériles.
- Tirar suavemente el catéter hasta hacer aparecer el extremo distal.
- Medir para comprobar que el catéter está íntegro, con el registro de seguimiento del PICC.
- Presionar sobre la zona de retirada con una gasa estéril, impregnada de antiséptico y colocar un apósito estéril.
- Vigilar posible sangrado en la zona de inserción venosa.
- No solicitar de rutina cultivos microbiológicos de la punta del catéter. Realizar cultivo de punta (Maki) si se sospecha infección del catéter.

Puede ocurrir que no se puede retirar el catéter y que parezca que está "pegado", entonces se producen situaciones preocupantes.

Las causas pueden ser: vasoespasmo, flebitis o inflamación de alguna de las válvulas propias de los vasos. El procedimiento enfermero en este caso consiste en:

- Aplicar tensión en el extremo proximal del catéter (tirar de él hasta que la longitud sea el doble de la original).
- Dejar descansar el catéter durante 24 h. Aplicar compresas calientes para distender la vena y despegar el catéter.
- Un buen procedimiento de retirada del catéter, realizando un desplazamiento lento y progresivo del mismo hacia el exterior, evitará estos problemas.

bibliografía

- Anand KJS, Scalzo FM. Can adverse neonatal experiences alter brain development and subsequent behavior? Biol Neonate 2000; 77:69-82.

- Benítez Collante CI, Benítez Collante LM, Arigossi CR, Benítez Collante AE. Trombosis venosa profunda: etiopatogenia, factores de riesgo, diagnóstico y tratamiento. Revista de Postgrado de la VI Cátedra de Medicina 2004;140:6-9. [En línea] [fecha de acceso: 16 de septiembre de 2008]. URL disponible en: http://med.unne.edu.ar/revista/revista140/trombo.pdf

- Carrero Caballero MC. Tratado de Administración Parenteral. Madrid: Difusión Avances de Enfermería (DAE); 2006.

- Carrero Caballero MC, Vidal Villacampa E. Catéteres: 100 preguntas más frecuentes. Madrid: EDIMSA; 2005.

- Cortelezzi A, Moia M, Falanga A et al. Incidence of thrombotic complications in patients with haematological malignancies with central venous catheters: a prospective multicentre study. Br J Haematol 2005; 129: 811–817.

- Jarvis WR. Selected aspects of the socioeconomic impact of nosocomial infections: morbidity, mortality, cost and prevention. Infect Control Hosp Epidemiol 1996; 17: 552–557.

McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. N Engl J Med 2003; 348: 1123–1133.

Pittet D, Tarara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infection in criticallyill patients. Excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. JAMA 1994; 271: 1598–1601.

Van Rooden CJ, Schippers EF, Barge RMY, Rosendaal FR, Guiot HFL, van der Meer FJM, Meinders AE, Huisman MV. Infectious Complications of Central Venous Catheters Increase the Risk of Catheter-Related Thrombosis in Hematology Patients: a Prospective Study From the Departments of General Internal Medicine, Infectious Diseases, Hematology and Clinical Epidemiology. Leiden University Medical Center (LUMC), Leiden, the Netherlands. Submitted may 2, 2004; accepted january 13, 2005.

9 complicaciones potenciales del uso de CVC

Introducción

En este capítulo se abordan los principales problemas potenciales asociados al uso de los catéteres venosos centrales, trombosis e infección y el tratamiento de los mismos que, en ocasiones, supone la retirada del catéter.

La necesidad de estudios de investigación en este campo se hace crucial, a través de expertos referentes de diferentes especialidades, para dar solución a problemas derivados del uso de estas técnicas, que son necesarias e imprescindibles en la práctica habitual de la medicina clínica actual. Cada uno de los expertos tiene la visión profesional del área de su competencia y juntos ayudarán a ver el problema en su conjunto.

Los CVC constituyen una importante herramienta terapéutica que ayuda a salvar vidas de enfermeros agudos y proporciona calidad de vida a enfermos crónicos, pero las complicaciones asociadas a su utilización son responsables en gran medida de la morbi-mortalidad de los pacientes. Es imprescindible, por tanto, que el personal sanitario profundice cada día más en el conocimiento de las complicaciones del uso del CVC y de manera especial los profesionales de enfermería, ya que muchos de estas complicaciones están directamente relacionadas con los cuidados enfermeros.

Oclusión y trombosis de los catéteres venosos centrales

Los catéteres venosos centrales son ampliamente usados en la actualidad en un gran número de pacientes en diferentes situaciones como nutrición parenteral, monitorización de pruebas diagnósticas, infusión de fluidos, hemoderivados o quimioterapia. En tales situaciones, su empleo se hace imprescindible, pero su uso no está exento de complicaciones. Las más frecuentes y las que derivan en una mayor morbilidad son la infección, la oclusión del catéter y la trombosis asociada al catéter. Estas dos últimas complicaciones han sido el tema de numerosos estudios en los últimos años, aunque todavía no se conoce con precisión su incidencia, así como tampoco cuál es la profilaxis más adecuada. En este capítulo se revisarán los datos disponibles sobre el impacto sanitario de la oclusión y la trombosis asociada a los catéteres, así como su fisiopatología, las medidas profilácticas más adecuadas y la actitud terapéutica para resolver estos problemas una vez que se han presentado.

Impacto sanitario

La magnitud precisa del empleo de catéteres venosos o arteriales centrales es difícil de dimensionar, pero se estima que sólo en las unidades de cuidados intensivos de los EEUU la incidencia es de 15 millones de días/catéter por año.

La incidencia de la oclusión es muy variable dependiendo de los estudios consultados y variando desde porcentajes muy modestos (7,6%) (de Neef et al, 2002), hasta frecuencias tan altas como 41% (Henrickson et al, 2000). Estos datos aparentemente discordantes se hacen más comprensibles si se tiene en cuenta la naturaleza de la oclusión. En este sentido, el 15% de las oclusiones están condicionadas por precipitación de elementos infundidos como lípidos o fármacos, mientras que el 85% son consecuencia de la trombosis del catéter (Harris et al, 1999).

La oclusión de un catéter por un trombo o coágulo, así como la trombosis venosa asociada al catéter son muy dependientes de diferentes cir-

cunstancias que favorecen o no estas complicaciones al condicionar un diferente grado de hipercoagulabilidad (Clerck et al, 2003). Entre ellas destacan el tipo de enfermo, fundamentalmente la edad y el índice de masa corporal, que se asocian a una menor incidencia en infantes.

Asimismo, el tipo de patología que padece el paciente, siendo más frecuente la trombosis en los enfermos oncológicos (Timsit et al, 1998).

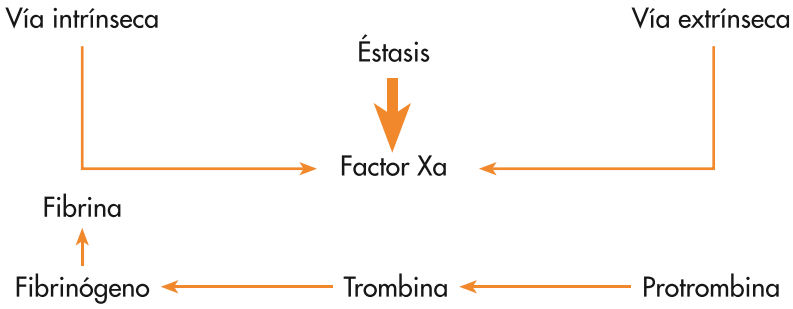
Con referencia al catéter es importante su localización arterial o venosa, su situación (siendo más trombogénicos en MMII), el tiempo de implantación y la naturaleza del material, así como su revestimiento con algún compuesto anticoagulante (Krafte-Jacobs et al, 1995).

La trombosis venosa profunda (TVP) asociada al catéter representa una grave complicación que no se soluciona con la retirada de éste y que precisa de un tratamiento anticoagulante sistémico que puede prolongarse en el tiempo y necesita controles periódicos. La incidencia de esta grave complicación no se conoce con precisión y como se comentó anteriormente depende de numerosos factores que afectan al paciente en el proceso mórbido, así como al tipo de catéter y localización de éste. Estudios recientes estiman una incidencia de 42% para los catéteres en yugular interna y 10% para aquellos localizados en la vena subclavia (Randolph et al, 1998). La presencia de esta complicación se asocia también con un incremento de hasta 2,6 veces del riesgo de sepsis en el paciente (Timsit et al, 1998; Krafte-Jacobs et al, 1995; Randolph et al, 1998).

Fisiopatología

La formación de un trombo en la luz del catéter o asociada a él, es la consecuencia de la activación de la coagulación (Ver Cuadro 1). Esta circunstancia podría ser iniciada por el contacto de la sangre con una superficie extraña como es el material de un catéter, la pérdida de endotelio vascular por la injuria secundaria al propio catéter o a fármacos. Además, algunos estudios han encontrado asociación entre depósitos de fibrina e infección del catéter (Timsit et al, 1998; Krafte-Jacobs et al, 1995; Randolph et al, 1998), lo que sugeriría que gérmenes o ma-

Cuadro 1. La activación de la coagulación puede activarse al contacto con una superficie extraña o favorecida por la colonización bacteriana y la presencia de macrófagos



crófagos podrían colaborar en la activación de la coagulación. Un tercer factor a considerar en la génesis del trombo sería la éstasis de sangre en la zona del catéter.

Una vez desarrollado el trombo, puede manifestarse como una oclusión completa que persiste tras cambios posturales o maniobras respiratorias del paciente o bien tener un comportamiento similar a una válvula que permite la infusión a través del catéter pero imposibilita el reflujo de sangre. Este tipo de trombos, cuya incidencia se estima en el 19% de todas las oclusiones, suelen afectar a la punta del catéter y tienen una parte flotante dentro del vaso donde el catéter está insertado (Tschirhart et al, 1988). Las maniobras de aspiración provocarían su intrusión dentro de la luz del catéter, ocluyéndola.

Profilaxis antitrombótica

El empleo de heparina es en la actualidad el método de elección para prevenir la formación de trombos en pacientes con catéteres.

Las heparinas son sustancias naturales presentes en la mayoría de los seres vivos del reino animal. Su acción fisiológica no es todavía muy bien

comprendida, pero lo interesante es que en concentraciones adecuadas pueden usarse farmacológicamente como un potente anticoagulante. Esta función de la heparina se efectúa mediante una proteína plasmática denominada antitrombina III (ATIII). La ATIII es el inhibidor natural del factor X activado (Fc Xa) y la trombina, las dos enzimas clave de la coagulación. La presencia de heparina acelera en hasta 300 veces la inhibición de la ATIII sobre el Fc Xa y la trombina (Kakkar et al, 1980).

No existe un consenso con respecto a la pauta de empleo de la heparina en la prevención de la trombosis del catéter, al menos en cuanto a forma de aplicación, dosis, e incluso, intervalos. Esto es la consecuencia de que los estudios comparativos bien diseñados son escasos y de la heterogeneidad de las circunstancias asociadas como el tipo de catéter, la zona de implantación, así como las características del paciente y la patología que padece.

Habitualmente los catéteres se mantienen con una solución de heparina no fraccionada, que puede prepararse diluyendo una solución patrón de heparina sódica (1.000 ó 5.000 UI/ml) o emplear algún preparado comercial disponible para este uso (20 UI/ml). Esta solución se recambia cada vez que se usa el catéter o periódicamente cuando el catéter no es utilizado.

La heparina puede también ser usada de forma sistémica, y algunos autores recomiendan el empleo de una perfusión continua, habitualmente en SSF (1 U/ml) (de Neef et al, 2002), pero también añadida a otros fluidos, como nutrición parenteral (Kamala et al, 2002). Como se comentó anteriormente, tampoco existe consenso sobre la cantidad o ritmo de perfusión más recomendable (Randolph et al, 1998; Shah et al, 2001; Andersen et al, 1992; Smith et al, 1991).

Las complicaciones de la heparina a las dosis empleadas son mínimas: la más importante es la hemorragia, que puede ocurrir fundamentalmente asociada a errores en la administración. Este aspecto se minimiza con el empleo de bombas de infusión cuando el fármaco se administra en infusión continua. Además, el uso de una bomba de infusión puede reducir hasta un

50% la incidencia de oclusiones y representa para el profesional de enfermería mayor comodidad y un ahorro de tiempo (Heath et al, 2001).

La trombopenia inducida por heparina es una grave complicación que, potencialmente, podría ocurrir cuando se administra este fármaco con independencia de la dosis, pero al menos en niños con catéteres se considera altamente improbable (de Neef et al, 2002).

Finalmente, el llenado del catéter con heparina supone un problema operativo con respecto a la obtención de muestras para estudios de coagulación. Así, la contaminación con heparina alteraría los resultados, lo que exige desechar un volumen de sangre (o emplearlo para otro tipo de análisis) que se ha estimado en hasta 20 ml de sangre (Mayo et al, 1996; Lacasana et al, 2000).

La profilaxis de la trombosis venosa asociada al catéter, tampoco está completamente consensuada, pero muchos autores recomiendan la administración a los pacientes, especialmente a aquellos con neoplasias, de un tratamiento anticoagulante oral con dosis bajas de warfarina o acenocumarol (Clerk et al, 2003).

Tratamiento fibrinolítico

Una vez detectada la oclusión del catéter, se debe intentar recuperar su viabilidad. Como se comentó anteriormente, el 85% de las oclusiones son producidas por la formación de un coágulo de fibrina, por lo que la maniobra más eficaz sería la administración de un compuesto fibrinolítico.

De los fármacos fibrinolíticos disponibles en el mercado, la urokinasa es de la que se dispone mayor experiencia. La urokinasa rompe la fibrina sin necesidad de ningún otro mediador plasmático. El fármaco tiene vida media corta (10 min) y empleado a dosis moderadas está prácticamente carente de efectos secundarios.

De nuevo, como se ha comentado para otros aspectos en relación con el empleo de catéteres, existen grandes discrepancias en las reco-

mendaciones sobre las dosis más idóneas de urokinasa ante un catéter obstruido (Kallerman et al, 1998).

Una vez más, las razones son la dificultad de realizar protocolos bien diseñados ante lo heterogéneo de las diferentes situaciones clínicas y también porque su eficacia va a depender fundamentalmente del tamaño y edad del trombo (Weber et al, 1995). Las principales diferencias entre las diferentes recomendaciones radican en primer lugar en la dosis empleada, que oscila desde 2.000 U hasta 250.000 U (Twardowski, 1998).

La forma de administrarla es también diferente; una revisión comparando la metodología de 92 hospitales, encontró que una mayoría de éstos (83%) utilizaba múltiples bolos de urokinasa, frente a una minoría (17%) que empleaba una única administración (Kallerman et al, 1998). El índice de respuesta podría estimarse en cerca de un 70% (Cochrane Controlled Clinical Trials Register), aunque existen experiencias con resultados más modestos (50%) (Weber et al, 1995). Finalmente, algunos estudios aportan resultados que apoyarían la conveniencia de una administración de urokinasa de manera profiláctica (Kalmanti et al, 2002; Ray et al, 1999), aunque tanto la dosis a administrar como los intervalos más óptimos están por establecer.

Tratamiento y control de las infecciones por CVC

La frecuencia de pacientes hospitalizados que son sometidos a algún tipo de cateterización intravenosa es muy elevada, y en muchas ocasiones esta necesidad supone el criterio de ingreso. Sin duda alguna, la infección constituye la principal complicación de la cateterización intravascular, sobre todo la bacteriemia. Ésta se asocia con mucha mayor frecuencia a los catéteres centrales que a los periféricos, siendo especialmente relevante en los pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos, con una media de cinco bacteriemias por cada 1.000 días de cateterización. La mortalidad relacionada con la bacteriemia asociada a catéter (BAC) en algunos estudios prospectivos ha sido estimada entre un 12 y un 25%, sin embargo, un reciente meta-análisis le atribuye un 3%. Por último, los costes derivados del manejo de esta

complicación varían según el tipo de paciente, catéter o agente causal, pero oscilan entre 3.700 y 29.000 dólares por infección.

Diagnóstico de infección por catéter

La Tabla 1 recoge los criterios establecidos por los Centros Americanos para el Control de las Enfermedades (CDC) para el diagnóstico de infección y/o bacteriemia asociada a catéter.

Tabla 1. Definiciones de infección asociada a catéter. Recomendación de los CDC

Catéter colonizado
Crecimiento de más de 15 UFC en cultivo semicuantitativo o más de 1.000 UFC en cultivo cuantitativo del segmento proximal o distal del catéter en ausencia de síntomas clínicos acompañantes

Infección de la puerta de entrada
Eritema, dolor, induración o contenido purulento en los 2 cm de piel circundante a lugar de entrada del catéter

Infección del reservorio
Eritema y necrosis de la piel que recubre el reservorio de un catéter tatalmente implantado a nivel subcutáneo o contenido purulento en el propio reservorio

Infección del túnel subcutáneo
Eritema, dolor e induración del tejido celular subcutáneo que rodea al catéter más allá de 2 cm desde su introducción

Bacteriemia asociada a catéter
Crecimiento del mismo microorganismo –idéntica especie y antibiograma– en cultivo semicuantitativo del catéter y en hemocultivo –preferiblemente obtenido de venopunción directa–, en un paciente con síntomas de bacteriemia y en ausencia de otro foco de infección. En ausencia de confirmación microbiológica, la desaparición de la sintomatología tras la retirada del catéter en un paciente con bacteriemia puede ser considerada evidencia indirecta de bacteriemia asociada a infección de catéter

Bacteriemia relacionada con infusión
Crecimiento del mismo microorganismo en el líquido de infusión y en hemocultivos obtenidos de venopunción directa, sin otra fuente evidente de infección

En presencia de signos locales inflamatorios en la puerta de entrada del catéter o hemocultivos positivos obtenidos mediante venopunción directa, el diagnóstico de certeza de infección asociada a catéter pasa por la retirada de éste y confirmación de la colonización del segmento distal del mismo. Éste queda establecido cuando se observa mediante cultivo semi-cuantitativo la presencia de >15 UFC (unidades formadoras de colonia) tras rodamiento de dicho segmento en placa o más de 1.000 UFC/ml, si se aplica una técnica cuantitativa.

En presencia de bacteriemia es posible atribuir el origen de la misma al catéter sin necesidad de retirar éste, mediante la utilización de hemocultivos cuantitativos *pareados* usando métodos de dilución en placa o técnicas de lisis-centrifugación. Si el número de UFC por ml en los hemocultivos obtenidos a través del catéter supera en 4-10 veces el número de UFC por ml en los hemocultivos obtenidos por venopunción directa, la mayoría de trabajos publicados han ratificado una especificidad próxima al 100% y una sensibilidad superior al 90%.

En ausencia de cuantificación, la interpretación cualitativa de los hemocultivos siempre es controvertida para el diagnóstico de infección asociada a catéter, dado el frecuente papel contaminante de hemocultivos por los agentes habitualmente implicados en la infección del catéter. Entre las circunstancias que apoyan que el catéter sea la fuente real de bacteriemia al utilizar hemocultivos cualitativos se encuentran el aislamiento repetido del mismo microorganismo (por lo menos dos hemocultivos positivos para Estafilococo Coagulasa Negativo [SCN]), el crecimiento en menos de 24-48 h desde la extracción, la presencia de signos inflamatorios en la inserción del catéter y la ausencia de otro foco evidente productor de bacteriemia. Recientemente se ha comunicado que un adelanto en el crecimiento de los hemocultivos obtenidos a través de catéter de dos o más horas respecto a los obtenidos a través de vía periférica, sugiere una infección de catéter dado el mayor inóculo bacteriano.

Otras técnicas dirigidas al diagnóstico de la infección sin la retirada, como son los cultivos superficiales: piel, conexión o trayecto subcutáneo, las tinciones rápidas en las muestras de la conexión o el cepilla-

do intraluminal, pueden ser útiles en algunas ocasiones, dado el valor predictivo negativo de los primeros o la celeridad en el diagnóstico de los últimos.

Manejo de la infección asociada a catéter venoso central

¿Cuándo retirar un catéter con sospecha de infección?

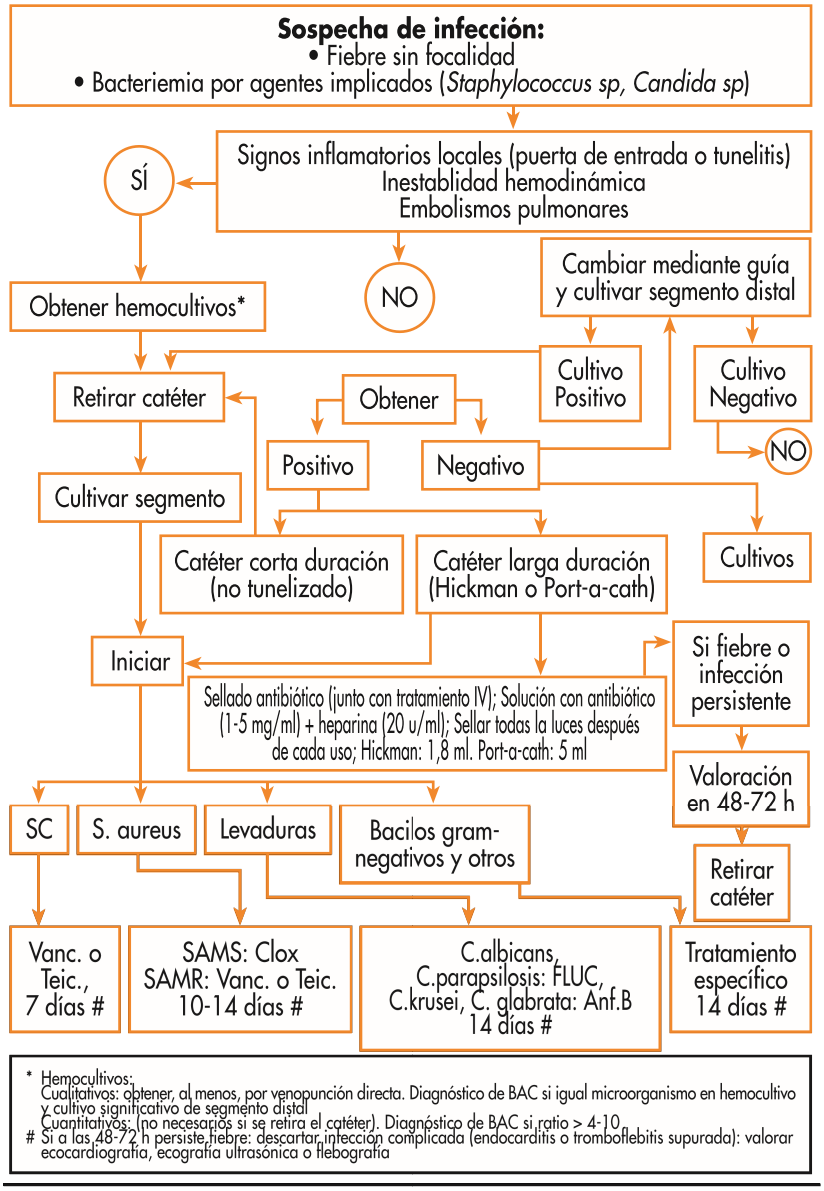
La Conferencia de Consenso de la Sociedad Española de Cuidados Intensivos (SEMIUC) recomienda la retirada del catéter en las siguientes circunstancias:

- Catéteres fácilmente reemplazables.
- Signos evidentes de infección local (tunelitis o puerta de entrada).
- Presencia de embolismos pulmonares.
- Implicación de agentes de conocida morbilidad (p. ej.: hongos).
- Si se acompaña de shock séptico o el cuadro no es controlado en 48-72 h.

En general, si existe sospecha de infección, se debe indicar la retirada en la mayoría de los catéteres centrales no tunelizados, pues tanto la retirada como la nueva colocación no suelen constituir para el paciente un riesgo superior al asociado a una infección no controlada (Ver Cuadro 2).

El problema es diferente en los casos de catéteres tunelizados o implantados con reservorio subcutáneo, cuya retirada y nueva colocación constituyen un problema técnico relevante, afectando habitualmente a pacientes con unas condiciones basales muy deterioradas. Los intentos de manejo conservador en los catéteres con reservorio subcutáneo son menos afortunados que en los tunelizados, por lo que la mayoría se inclina por su retirada, sobre todo en presencia de signos inflamatorios evidentes, hallazgo que parece ser el que mejor se correlaciona con la infección de estos catéteres. En los catéteres tunelizados, las infecciones del túnel suelen ser graves y frecuentemente asociadas a bacteriemia,

Cuadro 2. Algoritmo de actuación en sospecha de infección asociada a catéter venoso central



por lo que existen pocas dudas sobre la necesidad de retirada del catéter en estas circunstancias, independientemente del agente causal. Es, en definitiva, en los casos habituales de bacteriemia asociada, sin signos clínicos locales, donde el manejo puede favorecer un tratamiento conservador con mayor garantía de éxito.

¿Cambio mediante guía?

En 1996, los CDC publicaron unas excelentes recomendaciones consensuadas. En ellas queda explícito que el cambio mediante guía de un catéter no se debe aplicar si existe certeza de que dicho catéter está infectado; sin embargo, ya que muchas retiradas son innecesarias, se recomienda aplicarlo cuando existen dudas de que la fuente de la infección sea el catéter y retirar el catéter nuevamente colocado mediante guía sólo si los cultivos del segmento distal del retirado muestran colonización del mismo. No obstante, la retirada mediante guía plantea algunos problemas. Un meta-análisis reciente realizado sobre doce estudios comparativos demostró que el cambio mediante guía se asocia a una mayor frecuencia, aunque no significativa, de colonización, infección de la puerta de entrada y bacteriemia asociada, aunque el número de complicaciones mecánicas en relación con la colocación de una nueva vía es claramente inferior.

¿Cuál es la importancia del agente causal?

El agente causal debe ser valorado no sólo en la elección de la antibioterapia específica sino también a la hora de optar por conservar el catéter. La experiencia obtenida en los casos de infecciones producidas por levaduras, *Staphiloccocus aureus*, bacilos gram-negativos (fundamentalmente *Pseudomonas spp*, *Stenotrophomonas spp*, *Bacillus spp* y *Corynebacterium* JK) no es favorable con un elevado índice de recidivas, muy superiores a las observadas cuando la infecciones son producidas por otros agentes, fundamentalmente por SCN. Por tanto, si se va a intentar un tratamiento conservador las mejores circunstancias para ello son: ausencia de signos inflamatorios y estar producida por SCN (más de un 85% de éxito en estas circunstancias). El riesgo se incremen-

ta al tratar *S. aureus* y bacilos negativos, es elevado si el agente es *Candida sp* u otras levaduras e insostenible con hongos filamentosos y microbacterias de rápido crecimiento.

¿Qué antibiótico utilizar y cuánto tiempo?

Vancomicina es el tratamiento de elección en las infecciones producidas por *Staphylococcus sp* resistente a meticilina. La experiencia con teicoplanina es más reducida, aunque puede ser utilizada con éxito. La duración del tratamiento no está bien definida, sin embargo, siete días de tratamiento pueden ser suficientes en bacteriemias por SCN. En infección por *S. aureus,* vancomicina es la elección en cepas resistentes a meticilina; para las cepas sensibles a meticilina el tratamiento lo debe constituir una isoxazol penicilina, como cloxacilina o una cefalosporina de primera generación. La duración en bacteriemia asociada a catéter (BAC) por *S. aureus* no complicada debe ser mínimo diez días, y posiblemente, catorce días. Las causadas por *Candida sp* pueden ser tratadas con fluconazol, si el agente es *Candida albicans* o *C. parapsilosis;* sin embargo, en *C. glabrata* o *C. kruseii*, el tratamiento de elección es anfotericina B.

¿Cómo tratar sin necesidad de retirar el catéter?

Es recomendable que la antibioterapia sea administrada a través de las luces del catéter, incluso de forma rotatoria y garantizar una exposición antibiótica mantenida, prolongando la duración de la administración.

La evidencia de esta necesaria exposición prolongada de antibióticos a nivel endoluminal lo constituyen las técnicas que conllevan el sellado endoluminal con antibióticos («*antibiotic-lock technique*»). Las experiencias obtenidas son tan favorables, incluso con algunos de los microorganismos anteriormente citados, que hacen recomendar dicha técnica en todos los casos en que se quiera preservar un catéter, aunque hasta la actualidad las series publicadas son cortas y no existen ensayos clínicos aleatorizados. Este sellado consiste en la adición de antibióticos a la so-

lución anticoagulante que se aplica tras el uso del catéter hasta su próxima utilización. Posibilita incluso evitar la necesidad de administración sistémica de antibióticos más allá de la prolongación del cuadro séptico asociado, aunque en espera de estudios controlados es recomendable la utilización del sellado como un tratamiento aditivo y no sustitutivo de la antibioterapia sistémica. La dosis utilizadas, desde 0,1 mg/ml hasta 5 mg/ml, exceden con mucho la concentración mínima inhibitoria (CMI) de las bacterias a tratar y la de los niveles séricos obtenidos por vía sistémica. Esto es importante, ya que algunos estudios realizados en superficies plásticas demuestran que los microorganismos pueden desarrollar tolerancia (CMB>256 mg/ml) bajo esas concentraciones, lo cual hace sugerir, dada la ausencia de toxicidad, el uso de dosis elevadas.

Se han empleado con éxito en el sellado diferentes antimicrobianos, como vancomicina, cefazolina, clindamicina, rifampicina, aminoglucósidos o quinolonas. Ocasionalmente, se han administrado fluconazol o anfotericina B para el tratamiento de infecciones por *Candida sp.*

Es preciso recordar que el tratamiento conservador debe llevar siempre implícita una especial vigilancia clínica del paciente, sobre todo en las primeras 48-72 h. Si pasado este tiempo el paciente sigue con fiebre o signos sugerentes de infección, la retirada del catéter es obligada.

¿Cuál es el manejo en las infecciones complicadas?

La persistencia de fiebre o bacteriemia tras la retirada del catéter debe hacer sospechar la presencia de una infección profunda, fundamentalmente tromboflebitis supurada o endocarditis. Un examen físico que incluya la detección de nuevos soplos cardiacos, si es preciso mediante la realización de ecocardiografía, un examen funduscópico o en estudio de flujos venosos, mediante ecografía ultrasónica o flebografía, deben ser necesarios, especialmente en bacteriemias por *S. aureus* y *Candida sp.*

La confirmación de una infección complicada asociada (endocarditis o tromboflebitis supurada) antes de la retirada del catéter es una in-

dicación absoluta de retirada del mismo. En estos casos, una vez retirado el catéter la antibioterapia debe ser mantenida durante, al menos, cuatro semanas.

¿Qué hacer si el diagnóstico es posterior a la recuperación de los síntomas?

La retirada del catéter conduce en muchos casos a la curación del cuadro clínico en ausencia de antibioterapia. Si el cultivo del segmento distal confirma un recuento bacteriano significativo y el paciente presenta la desaparición total de los síntomas, en general, se recomienda la simple observación del paciente. La excepción a esto son los pacientes portadores de materiales protésicos en los que, ante el riesgo de anidación metastásica, la mayoría de autores recomiendan la administración de antibioterapia específica.

¿Cuál es el papel de los anticoagulantes en el tratamiento conservador?

Un tema en debate es el tipo de anticoagulación y sus interacciones antibióticas. La mayoría de los casos publicados con sellado endoluminal utilizan heparina como anticoagulante. Capdevilla et al (1996) no observaron interacción con concentraciones de vancomicina de 100 a 4.000 mg/ml o ciprofloxacino entre 100 y 2.000 mg/ml y soluciones de heparina sódica al 5%. No obstante, algunos estudios han demostrado que el cultivo de SCN puede incrementarse en presencia de heparina y por contra, ser inhibido en presencia de EDTA. Recientemente se ha notificado un cierto sinergismo en la utilización conjunta de EDTA y minociclina en el tratamiento de BAC por *Staphylococcus sp*. En general, aunque incluso se puede manejar la antibioterapia en ausencia de anticoagulación, la práctica más habitual es la utilización de heparina a concentraciones bajas (20 unid/ml de solución de sellado antibiótico o en solución simple).

No está claro el papel de la administración conjunta de antibióticos y agentes trombolíticos, como urokinasa. Algunos autores han mostrado una mayor tasa de embolismos sépticos, sin embargo, estudios realiza-

dos en niños con patología oncológica han sido favorables, evitando la retirada en el 95% de los episodios infecciosos, incluso los producidos por *Candida sp.*

Estrategias de prevención de infección

La posibilidad de que un catéter desarrolle una infección es el resultado final de multitud de circunstancias, algunas de ellas con mayor repercusión e importancia que otras. Recientemente los CDC, han elaborado unas propuestas de correcto manejo de los catéteres intravasculares basadas en evidencias contrastadas en la literatura médica. Un resumen de las mismas está recogido en la Tabla 2.

Factores de riesgo de infección

Cateterización prolongada

Constituye uno de los mayores factores relacionados con la bacteriemia asociada a catéter. A pesar de ello, no se recomienda el recambio rutinario de los catéteres centrales no tunelizados (evidencia I). Si existe sospecha de infección, es recomendable el recambio de éste mediante guía y retirarlo definitivamente si ésta se confirma.

Existen también dudas sobre la necesidad y periodicidad del recambio de los sistemas de infusión. Algunos estudios han demostrado que el cambio cada 72 h es seguro y económico; sin embargo, algunos fluidos como hemoderivados y emulsiones lipídicas son más fácilmente contaminables y se recomienda un cambio más frecuente.

Composición del catéter

Los catéteres flexibles de silicona y poliuretano son menos trombogénicos que los de cloruro de polivinilo.

Número de luces

Para algunos autores los catéteres de triple luz se correlacionan con

Tabla 2. Recomendaciones para la prevención de la infección de catéter intravscular

Estrategia de uso clínico	Evidencia	Recomendación HICPAC
Colocación de catéter		
• Tunelización subcutánea en catéteres de corta duración en vena yugular o femoral (no extracción sanguínea)	IIa	No recomendación oficial
• Precaución completa de barrera para catéteres venosos centrales	IIa	Sí
• Preparación de lugar de inserción con antisépticos con clorhexidina	IIa	No recomendación oficial
• Profilaxis con vancomicina u otros antibióticos	IIa	No
• Cateterización femoral	III	No recomendación oficial
• Cateterización en subclavia más que en yugular	III	Sí
• Preparación de inserción con tintura de yodo	IV	Sí
• Precaución completa de barrera para catéteres midline, arteriales periféricos o pulmonares	IV	Sí
Mantenimiento de catéter		
• Catéteres de corta duración revestidos de clorhexidina-sulfadiazina argéntica	I	Sí
• Dosis bajas de heparina en catéteres de corta duración	IIa	Sí
• Equipos especializados en hospitales con elevadas incidencias de infección	IIa	Sí
• Aplicaciones de povidona-iodada en la inserción de catéteres de diálisis	IIa	Sí
• Catéteres de corta duración revestidos de minociclina-rifampicina	IIa	Sí
• Catéteres de corta duración revestidos de plata	IIb	Sí
• Apósito transparente o gasa	III	No recomendación oficial
• Ratio adecuado enfermera-paciente en UCI	III	No recomendación oficial
• Cambio de sistemas y conexiones según recomendaciones del fabricante	III	Sí
• Inclusión en programas de calidad con recomendaciones para el cuidado de catéteres	III	Sí
• Retirar el catéter una vez finalizado su uso	IV	Sí
• Desinfectar conexiones y puertos antes de su uso	IV	Sí
• Equipos especiales para el cuidado de catéteres con nutrición parenteral	IV	Sí
• Cámaras con alcohol yodado adaptadas a conexión	IV	Sí
• Aplicación de mupirocina a la inserción	IV	No recomendación oficial
• Filtros en línea	IV	No recomendación oficial

Evidencia I: Meta-análisis de ensayos clínicos aleatorizados. Evidencia IIa: por lo menos un ensayo clínico aleatorizado. Evidencia IIb: idem que la IIa pero en catéteres cambiados con guía Evidencia III: por lo menos un ensayo clínico, no aleatorizado. Evidencia IV: opinión de expertos o comités. HCPAC: *Hospital Infection Control Practice Advisory Committee (CDC)*

mayor tasa de infección que los de una luz. Sin embargo, otros autores no han demostrado esta asociación.

Lugar anatómico

Varios estudios han mostrado una mayor tendencia a la infección en los catéteres colocados en vena yugular, respecto a los colocados en vena subclavia, con un riesgo relativo superior de 2,5 en algunos de ellos. Sin embargo, este riesgo se compensa con otras complicaciones no infecciosas asociadas a la vía subclavia (p. ej.: neumotórax). Una localización anatómica también asociada a un mayor riesgo de infección es la femoral; ello, unido al mayor riesgo de trombosis profundas asociadas, hace que la canalización femoral sea habitualmente desaconsejada (evidencia III).

Nutrición parenteral

Dos meta-análisis han demostrado en pacientes adultos con cáncer que aquellos que reciben nutrición parenteral presentan un riesgo significativo de complicaciones infecciosas del catéter. Esto ha sido cuantificado en niños con cáncer con un riesgo relativo 2,5 veces superior a los pacientes en las mismas condiciones que no reciben nutrición parenteral.

Patología de base del paciente

En pacientes oncológicos con catéteres venosos centrales, la neutropenia supone un factor de riesgo independiente asociado con infección. Algunos trabajos han demostrado una clara relación entre el estado basal del paciente, sobre todo en situación crítica y un mayor riesgo de sepsis asociada a catéter.

Tipo de apósito utilizado

Un estudio realizado sobre 2.000 catéteres periféricos no demostró diferencias en el número de infecciones entre los apósitos transparentes y los de gasa. No obstante, los resultados en catéteres centrales no tune-

lizados parecen ser diferentes. Un meta-análisis demostró una mayor tasa de colonización en los catéteres con apósito transparente, pero sin diferencias significativas en las bacteriemias asociadas de ambos grupos (evidencia IIb).

Manipulaciones frecuentes

Es posiblemente el factor directo más relevante productor de infección asociada a catéter. Muchos de los anteriores factores influyen en la infección en tanto y cuanto son capaces de forzar un mayor grado de manipulación de éste y consecuentemente de su colonización.

Uso de soluciones antisépticas contaminadas. En el pasado se relacionaron fundamentalmente con antisépticos conservados en contenedores que permanecían abiertos durante tiempos prolongados.

Factores preventivos de infección

Equipos entrenados y técnicas asépticas

La utilización de medidas de asepsia más estrictas, como la inclusión de guantes, gorro, máscara y paño amplio, han demostrado reducir la tasa de infección y tienen un papel más determinante que el hecho de que la cateterización sea llevada a cabo en quirófano o en sala de hospitalización (evidencia IIa). En este sentido, el uso por parte del hospital de un equipo entrenado para la colocación de catéteres ha contribuido a la reducción de las tasas de infección y coste en dichos centros.

Antibióticos y desinfectantes tópicos

Maki et al (2002) demostraron una superioridad de la clorhexidina sobre la povidona yodada o alcohol 70% en la reducción de la tasa de bacteriemia asociada. Este estudio es discordante con otro, de tipo experimental, que no mostró diferencias entre las soluciones de clorhexidina y etanol como desinfectantes de la conexión de los catéteres. Recientemente se ha utilizado solución de mupirocina en combinación a

soluciones yodadas, consiguiendo reducción de colonización en catéteres yugulares en cirugía cardiaca (evidencia IIa).

Revestimiento de plata

Aunque estudios con un número reducido de pacientes han mostrado una menor frecuencia de infección en pacientes graves con catéteres venosos centrales de corta duración (media: 5-9 días) (evidencia IIa), sin embargo, su eficacia en catéteres de mayor duración (media 20 días) o en pacientes con catéteres tipo Hickman no ha sido probada.

Revestimiento del catéter con antimicrobianos

Se han utilizado con éxito los revestimientos de catéteres con benzalconio o cefazolina. Maki et al (2002) en un estudio reciente realizado sobre 403 catéteres venosos centrales redujeron significativamente la colonización y las bacteriemias mediante la utilización de catéteres revestidos de clorhexidina y sulfadiazina argéntica (evidencia I). Sin embargo, este procedimiento no fue de utilidad para reducir las infecciones asociadas a catéteres centrales en pacientes que recibían nutrición parenteral con cateterizaciones prolongadas. Raad et al (2000) recientemente han comunicado su experiencia mediante el revestimiento de catéteres centrales con minociclina y rifampicina, disminuyendo igualmente la colonización y la bacteriemia asociada (evidencia IIa). Este revestimiento ha sido considerado por algunos autores con una mayor actividad bactericida que la conseguida por clorhexidina y sulfadiazina argéntica.

Profilaxis antimicrobiana

Ningún estudio ha demostrado una reducción de la bacteriemia asociada a catéter mediante la administración profiláctica de antibióticos, fundamentalmente glicopéptidos. Igualmente, aunque la adición de vancomicina a soluciones de nutrición parenteral, o mediante el sellado del catéter tras la administración de ésta, han demostrado una reducción en la frecuencia de bacteriemias por gram-positivos (evidencia IIa),

las guías de prevención del CDC no lo aconsejan dado que constituyen un factor de riesgo independiente para la adquisición de enterococos resistentes a vancomicina.

Anticoagulantes

Se recomienda el uso profiláctico de heparina en los catéteres de corta duración (evidencia I). En los catéteres de larga duración un meta-análisis demostró una reducción del riesgo de trombosis, aunque no fue concluyente respecto al riesgo de infección al analizar separadamente la administración en bolo o mediante adición a la solución.

Tunelización subcutánea

Un meta-análisis confirmó la reducción de colonización y bacteriemia asociada tras la tunelización en los catéteres centrales de corta duración; aunque este beneficio se obtuvo básicamente de los catéteres con implantación yugular. En general, es una recomendación aplicada a este tipo de catéteres, siempre que éstos no se utilicen para la obtención de sangre, donde el protagonismo endoluminal es manifiesto (evidencia IIa).

Filtros

Su uso, dirigido a disminuir el número de flebitis, no ha demostrado una disminución de las infecciones.

Consideraciones finales respecto a la infección del CVC

El empleo del catéter venoso central es parte imprescindible de la medicina moderna. Entre las complicaciones derivadas de su utilización predominan las infecciosas. El incremento constante de las infecciones relacionadas con el catéter es, a su vez, un reflejo del aumento del papel que desempeña el catéter en el tratamiento del paciente. El catéter venoso central es la principal causa de bacteriemia nosocomial.

Los intentos realizados hasta ahora para cuantificar la patología ocasionada por la infección relacionada con el catéter venoso central se han visto dificultados por falta de uniformidad en las definiciones, programas de vigilancia e indicadores de frecuencia. En la actualidad, y desde el año 2002, se dispone de normas, recomendaciones, definiciones e indicadores de frecuencia publicados en los Estados Unidos por los CDC y en España por la SEIMC y la SEMICYUC, cuya aplicación a los estudios epidemiológicos permite establecer de modo universal las tasas de incidencia de la infección relacionada con el catéter, en especial de la bacteriemia, y posibilita la comparación entre ellas.

Por otra parte, la participación con la aportación de datos de los centros hospitalarios en programas nacionales (EPINE) y nacionales con proyección europea de vigilancia de la infección nosocomial (ENVIN) facilita el conocimiento de la evolución anual de las tasas de estas infecciones. La comparación secuencial de éstas permite realizar una valoración de la calidad asistencial y de las tendencias propias e introducir las correcciones necesarias.

En cuanto a las vías posibles de infección del catéter, se conocen tres vías de acceso de los microorganismos a las superficies externa e interna del catéter: una vía extraluminal, en la que la colonización del catéter por los microorganismos de la flora de la piel se produce desde el punto de inserción del catéter y que es propia de los catéteres de corta duración; una vía intraluminal, por contaminación de la conexión del sistema por medio de una manipulación inadecuada, de predominio en los catéteres de larga duración o por el líquido de infusión contaminado; y, por último, una vía hemática, con origen en un foco séptico distante.

La infección del catéter es el resultado de una serie de interacciones entre el microorganismo, la respuesta del huésped a su implantación y el biomaterial que lo compone.

Ante la presencia de un catéter el huésped reacciona, por una parte, con la formación a su alrededor de una vaina o manguito de trombina rico en determinadas proteínas (fibrina, fibronectina, fibrinógeno, la-

minina y otras) y, por otra, con una disminución de la inmunidad en el entorno del catéter, que afecta al sistema del complemento y a la fagocitosis por los leucocitos.

El microorganismo, además de adherirse a las proteínas de la vaina de trombina del huésped mediante adhesinas específicas, interacciona con el biomaterial de la superficie del catéter mediante la producción de una sustancia mucosa, un polisacárido extracelular, con la que forma una matriz mucosa o «biocapa», en la que quedan firmemente englobadas bacterias y catéter.

Por último, la composición del biomaterial con que está confeccionado el catéter también contribuye al grado de adherencia bacteriana.

Por todo ello, se deduce que un conocimiento más profundo de la patogenia de la infección del catéter y de la producción de la biocapa facilitará el diseño de nuevos dispositivos intravasculares compuestos por biomateriales antiadhesivos, así como nuevas estrategias capaces de bloquear la expresión de los genes bacterianos que controlan la formación de la biocapa.

En cuanto a los microorganismos implicados en la infección del catéter venoso central, *Staphylococcus coagulasa* negativos, en primer lugar, y *Staphylococcus aureus* después, son los más frecuentes en todas las series publicadas. No obstante, en los últimos años se observa un incremento de *Enteroccus* y de levaduras del género *Candida*.

En cuanto al diagnóstico de la infección del catéter venoso central, los criterios clínicos solos son insuficientes debido a la inespecificidad de los signos y síntomas inflamatorios, por lo que se requiere con frecuencia el diagnóstico microbiológico para confirmar la infección del catéter.

Los métodos microbiológicos para el diagnóstico de la infección relacionada con el catéter pueden efectuarse por cultivo del catéter una vez que se ha retirado e incluyen técnicas de cultivo semicuantitativo, cultivo cuantitativo del líquido de lavado de la superficie endoluminal

del catéter y modificaciones de esta técnica que incluyen la agitación o la sonicación previas o bien una combinación de una técnica cuantitativa y otra cualitativa. De todas ellas, la técnica de referencia es la técnica semicuantitativa (Maki), por su sencillez de realización y sus resultados comparables a los de las otras técnicas cuantitativas.

En los casos en los que la retirada del catéter implica un compromiso para los pacientes, el diagnóstico de la infección relacionada con el catéter se lleva a cabo por métodos que puedan predecir la infección del catéter sin retirarlo. Estos métodos incluyen los cultivos semicuantitativos superficiales, que se basan en la demostración de un número significativo de microorganismos en la piel que rodea al catéter, en el cultivo del interior de la conexión del sistema de perfusión y en el cultivo del trayecto subcutáneo del catéter. Su utilidad radica principalmente en su valor predictivo negativo muy elevado.

Asimismo, incluyen los hemocultivos y tinciones de sangre extraída a través del catéter. El diagnóstico microbiológico se basa en la documentación, mediante cultivos cuantitativos, de recuentos bacterianos más elevados en la muestra de sangre extraída a través del catéter que en la sangre extraída de una vena periférica. Tienen el inconveniente de su laboriosidad, lo que las hace impracticables en la mayoría de los laboratorios. Mucho más sencilla y práctica es la comparación en el tiempo del crecimiento bacteriano entre estos dos tipos de hemocultivos, que será menor en el hemocultivo cuya sangre se haya obtenido a través del catéter supuestamente infectado. La visión directa mediante tinción de los microorganismos a partir de una muestra de sangre lisada y centrifugada ha proporcionado también buenos resultados.

Los estudios realizados sobre la infección relacionada con el catéter han permitido alcanzar un cierto grado de conocimiento sobre su epidemiología y fisiopatología, así como sobre los mejores métodos para su diagnóstico, pero la complejidad de la patogenia de estas infecciones requiere una mayor profundización para desarrollar el diseño de futuras estrategias, tanto para su prevención como para un diagnóstico simplificado.

bibliografía

- Álvarez-Lerma F. Vigilancia de la infección nosocomial en pacientes críticos: programa ENVIN. Informe ENVIN-UCI 2003. pdf 52. Revista Electrónica de Med Intensiva (REMI) 2004; 4:371.

- Álvarez-Lerma F, Palomar M, Olaechea P, Insausti J, Bermejo B, Cerda E. Estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en Unidades de Cuidados Intensivos. Informe del año 2001. Med Intensiva 2003; 27:13-23.

- Álvarez-Lerma F, Palomar M, Olaechea P, Insausti J, Bermejo B, Cerda y Grupo de Estudio de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI. Estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en Unidades de Cuidados Intensivos. Informe del año 2002. Med Intensiva 2005; 29:1-12.

- Andersen KM, Holland JS. Maintaining the patency of peripherally inserted central catheters with 10 units/cc heparin. J Intrav Nursing 1992; 15:84-8.

- Blot F, Nitenberg G, Brun-Buisson C. New tools in diagnosing catheter-related infections. Support Care Cancer 2000;8:287-92.

- Blot F, Schmidt E, Nitenberg G, Tancrede C, Leclercq B, Laplanche A, Andremont A. Earlier positivity of central-venous-versus peripheral-blood cultures is highly predictive of catheter-related sepsis. J Clin Microbiol 1998; 36:105-09.

- Brun-Buisson C, Abrouck F, Legrand P, Huet Y, Larabi S, Rapin M. Diagnosis of central venous catheter-related sepsis. Critical level of quantitative tip cultures. Arch Intern Med 1987; 147:873-77.

- Carrero Caballero MC. Tratado de Administración Parenteral. Madrid: Difusión Avances de Enfermería (DAE); 2006.

- Capdevila JA, Planes AM, Palomar M et al. Value of differential quantitative blood cultures in the diagnosis of catheter-related sepsis. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 1992; 11:403.07.

- Capdevila JA, Gavalda J, Pahissa A. Antibiotic-lock technique: usefulness and controversies. Antimicrobic and Infectious Diseases Newsletter 1996; 15:9-13.

- Centers for Disease Control and Prevention NNIS System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS). Issued June 2000. Am J Infect Control 2000; 28:429-48.

- Cercenado E, Ena J, Rodríguez-Creixems M, Romero J, Bouza E. A conservative procedure for the diagnosis of catheter-related infections. Arch Intern Med 1990; 150:1417-20.

- Cleri DJ, Corrado ML, Seligman SJ. Quantitative culture of intravenous catheters and other intravascular insert. J Infect Dis 1980; 141:781-86.

- Clerk CPW, Smoremburg S, Buller HR. Thrombosis prophylaxis in patient populatios with a central venous catheter: a systematic review. Arch Inter Med 2003; 163:1913-23.

- Colligron PJ, Soni N, Pearson IY, Woods WP, Munro R, Sorrell TC. Is semiquantitative culture of central vein catheter tips useful in the diagnosis of catheter-associated bacteremia? J Clin Microbiol 1986; 24:532.-35.

- Conclusiones de la Conferencia de Consenso sobre "Infecciones Relacionadas con Catéteres Intravasculares de corta permanencia en adultos SEIMC-SEMICYUC". Toledo; 17, 18 de enero de 2002.

- Cook D, Randolph A, Kernerman P, Cupido C et al. Central venous catheter replacement strategies: a systematic review of the literature. Crit Care Med 1997; 25:1417-1424.

- Crump JA, Collignon PJ. Intravascular catheter-associated infections. Eur J Clin Microbiol 2000; 19:1-8.

- De Neef M, Heijboer H, Woensel JBM, Haan RJ. The efficacy of heparinization in prolonging patency of arterial and central venous catheters in children. Paediatric Hematol Oncol 2002; 19:553-560.

- DiGiovine B, Chenoweth C, Watts C, Higgins M. The attributable mortality and cost of primary nosocomial bloodstream infections in the intensive care unit. Am J Respir Crit Care Med 1999; 160:976-81.

- Documento de Consenso: "Tratamiento de las infecciones relacionadas con catéteres venosos de larga duración". Sociedad Española de Quimioterapia, Asociación Española de Hematología y Hemoterapia, Sociedad Española de Oncología Médica y Sociedad Española de Medicina Interna. Rev Esp Quimioterap 2003; 16:343-60.

- Donlan R. Biofilms: microbial life on surfaces. Emerg Infect Dis 2002; 8:881-90.

- Dunne WM. Bacterial adhesion: seen any good biofilm lately? Clin Microbiol Rev 2002; 15:155-66.

- Fortún J, Navas E. A critical approach to the pathogenesis, diagnosis, treatment and prevention of catheter-related bloodstream infection and nosocomial endocarditis. Clinical Microbiology and Infection 1999; 5(Supl. 2):2S40-2S50.

Fortún J, Pérez-Molina JA, Asensio A, Calderón C, Casado JL, Mir N et al. Semicuantitative culture of subcutaneous segment for conservative diagnosis of intravascular catheter-related infection. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2000; 24:210-4.

Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections (CDC.MMWR). Recommendations and Reports. August 9, 2002/51(RR10); 1-26.

Hardman AM, Stewart GS, Williams P. Quorum sensing and the cell-cell communication dependent regulation of gene expression in pathogenic and non-pathogenic bacteria. Antonie Leeuwenhoek 1998; 74:199-210.

Harris JL, Maguirre D. Developing a protocol to prevent and treat paediatric central venous catheter oclusions. J Intravenous Nursing 1999; 22:194-98.

Heath J, Jones S. Utilization of an elastomeric continuous infusion device to maintain catheter patency. J Intrav Nursing 2001; 24:102-6.

Henrickson KJ, Axtell RA, Hoover SM et al. Prevention of central venous catheter-related infections and thrombotic events in immunocompromised children by the use of vancomycin/ciprofloxacin/heparin flush solution: A randomized study. J Clin Oncol 2000; 18:1269-78.

Herrmann M, Vaudaux PE, Pittet D. Fibronectin, fibrinogen and laminin act as mediators of adherence of clinical staphylococcal isolates to foreign material. J Infect Dis 1988; 158:653-702.

Juve ME. Intravenous catheter declotting: same outcomes with lower dose urokinase. J Infusion Nursing 2003; 26:245-51.

Kakkar VV, Bentley PG, Scully MF, MacGregor IR, Jones NAG, Webb PJ. Antithrombin III and Heparin. Lancet 1980; 7:104.

Kallerman S, Chan J, Harvis W. Use of urokinase in paediatric haematology-oncology patients. Am J Infect Control 1998; 26:502-6.

Kalmanti M, Germanakis J, Stiakaki E et al. Prophylaxys with urokinase in paediatric oncology patients with central venous catheters. Paediatric Hemat Oncol 2002; 19:173-79.

Kamala F, BOO NY, Birinder K. Randomized controlled trial of heparin for preventium of blockage of peripherally inserted central catheters in neonates. Acta Paediatrica 2002; 91:1350-6.

Krafte-Jacobs B, Slivic CJ, Mejia R, Pollack MM. Catheter-related thrombosis in critically ill children: comparison of catheters with and without heparin bonding. J Paediatrics 1995; 126:50-4.

Jernigan JA, Farr BM. Short-Course therapy of catheter-related Staphylococcus aureus bacteraemia: a meta-analysis. Ann Intern Med 1993;119:304-311.

Lacasana PB, Graner VA, Ros MM et al. Sample taking through central venous catheter for the control of partial thromboplastin time in patients with heparin sodium perfusion. Enferm Intensiva 2000; 11: 155-60.

León C, Ariza J. Guías para el tratamiento de las infecciones relacionadas con catéteres intravasculares de corta permanencia en adultos: conferencia de consenso SEIMC-SEMICYUC. Enferm Infecc Microbiol Clín 2004; 22:92-101.

León C, Ariza J. Documento de consenso. SEIMC-SEMICYUC. Guías para el tratamiento de las infecciones relacionadas con catéteres intravasculares de corta permanencia en adultos. Enferm Infecc Microbiol Clin 2004; 22(2):92-101.

Liñares J, Sitges-Serra A, Garau J, Pérez JL, Martín R. Pathogene-

sis of catheter sepsis: a prospective study using quantitative and semi-quantitative cultures of catheter hub and segments. J Clin Microbiol 1985; 21:357-60.

Mack D, Fisher W, Krokotsch A et al. The intercellular adhesin involved in biofilm accumulation of Staphylococcus epidermidis is a linear beta-1,6-linked glucosaminoglycan: purification and structural analysis. J Bacteriol 1996; 178:175-83.

Maki DG, Weise CE, Sarafin HW. A semiquantitative culture method for identifying intravenous catheter-related infections. New Engl J Med 1977; 296:1305-09.

Malgrange VB, Escande MC, Theobald S. Validity of earlier positivity of central venous blood cultures in comparison with peripheral blood cultures for diagnosing catheter-related bacteraemia in cancer patients. J Clin Microbiol 2001; 39:274-78.

Mayo DJ, Dimond EP, Kramer W, Horne MK. Discard volumes necessary for clinically useful coagulation studies from heparinized Hickman catheters. Oncol Nursing Forum 1996; 23:671-5.

Mermel L. Prevention of intravascular catheter-treated infection. Ann Intern Med 2000; 132:391-402.

Mermel L, Farr BM, Sherertz RJ, Raad II, O'Grady N, Harris JS, Craven DE. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. Clin. Infect. Dis 2001; 32:1249-1271.

O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, Masur H, McCormick RD, Mermel LA, Pearson ML, Raad II, Randolph A, Weinstein RA. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Infect Control Hosp Epidemiol 2002; 23(12): 759-69.

- Pascual A. Pathogenesis of catheter-related infections: lessons for new designs. Clin Microbiol Infect 2002; 8:256-64.

- Pearson ML. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee Membership List April 1995, Public Health Service USD, Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for prevention of intravascular device-related infections. Am J Infect Control 1996; 24:262-293.

- Raad I. Management of intravascular catheter-related infections. J Antimicrob Chemother 2000; 45:267-270.

- Raad I, Costerton W, Sabharwal U, Sacilowski M, Anaissie E, Bodey GP. Ultrastructural analysis of indwelling vascular catheters: a quantitative relationship between luminal colonization and duration of placement. J Infect Dis 1993; 68:400-07.

- Raad II, Hend AH. Intravascular catheter-related infections. Arch Intern Med 2002; 162:871-8.

- Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, Andrew M. Benefit of heparin in central venous and pulmonary artery catheters: a meta-analysis of randomized controlled trials. Chest 1998; 113:165-71.

- Ray CE, Shenoy SS, McCarthy PL et al. Weekly prophylactic urokinase instillation in tunneled central venous access devices. J Vasc & Interv Radiol 1999; 10:1330-34.

- Rusforth J, Hoy C, Kite P, Puntis J. Rapid diagnosis of central venous catheter sepsis. Lancet 1993; 342:402-03.

- Siegman-Igra Y, Anglim AM, Shapiro DE, Adal KA, Strain BA, Farr BM. Diagnosis of vascular catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis. J Clin Microbiol 1997; 35:928-936.

- Shah P, Shah V. Continous heparin infusion to prevent thrombosis

and catheter occlusion in neonates with peripherally placed percutaneous central venous catheters. Cochrane database of Systemic reviews, CD002772; 2001.

Sherertz RJ, Heard SO, Raad II. Diagnosis of triple-lumen catheter infection: comparison of roll plate, sonication and flushing methodologies. J Clin Microbiol 1997; 35:641-46.

Smith S, Dawson S, Hennessey R, andrew M. Maintenance of the patency of indwelling central venous catheters: is heparin necessary. Am J paediatric Hemat Oncol 1991; 13:141-3.

Timsit JF, Farkas JC, Boyer JM, Martin JB. Central vein catheter-related thrombosis in intensive care patients: Incidence, risk factors, and relationship with catheter related sepsis. Chest 1998; 114:207-14.

Tschirhart JM, Rao MK. Mechanism and management of persistent withdrawal occlusion. American Surgeon 1988; 54:326-28.

Twardowski ZJ. High-dose intradialytic urokinase to restore the patency of permanent central vein hemodialysis catheters. Am J Kidney Diseases 1998; 31:841-47.

Vaqué J y grupo de trabajo de EPINE 2004. Proyecto EPINE 1990-2003: 14 años. Evolución de la prevalencia de las infecciones nosocomiales en los hospitales españoles. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene; 2004.

Verstraete M. Heparin and thrombosis: A seventy year long story. Haemostasis 1990; 20(supl 1):4-11.

Weber ML, Liem KD, Geven WB, Tanke RB. Urokinase therapy in neonates with catheter related venous thrombosis. Thrombosis&Haemost 1995; 73:180-5.

Wing EJ, Noden CW, Shadduck RK, Winkelstein A. Use of quan-

titative bacteriologic techniques to diagnose catheter-related sepsis. Arch Intern Med 1979; 139:482-83.

Zimmerli W. Waldvogel FA, Vaudaux P, Nydegger UE. Pathogenesis of foreign body infection: description and characteristics of an animal model. J Infec Dis 1982; 146:487-97.

10 cuidados generales
de los CVC de larga duración

Introducción

Los catéteres centrales de larga duración requieren unos cuidados comunes que están relacionados con su implantación, mantenimiento y tratamiento de los problemas potenciales. Del rigor científico y el consenso entre los distintos profesionales dependerá el buen resultado de los mismos.

En este capítulo se presentan los criterios comunes que deben ser la base de los cuidados enfermeros y con los que se evitarán la mayoría de los problemas potenciales sensibles a los mismos.

A lo largo del capítulo se verá la importancia que tiene la formación, el desarrollo de las destrezas prácticas y el consenso en los cuidados basados en el conocimiento científico.

Los procedimientos necesarios para el cuidado de estos catéteres se van a dividir en cuatro apartados: cuidados hemodinámicos, cuidados extraluminales, cuidados intraluminales y cuidados relacionados con los problemas potenciales, oclusión y bacteriemia.

En el año 1858, Virchow descubrió que existía un estado trombofílico que predisponía a las trombosis venosas, lo que se denomina tríada de Virchow: éstasis venoso, coagulabilidad alterada y lesión vascular (Ver Imagen 1). Los estados trombolíticos consisten en un grupo de desórdenes clínicos en los que existe un aumento del riesgo de trombosis. Estos estados han recibido los nombres de síndrome de hipercoagulabi-

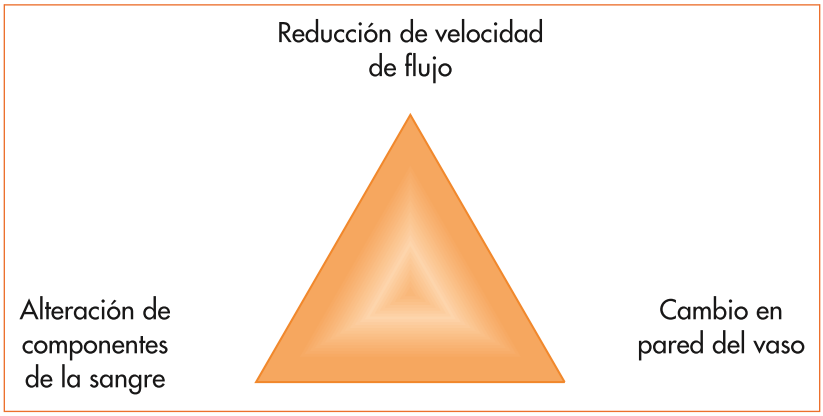


Imagen 1. Tríada de Virchow, 1858

lidad, estados pretrombóticos o trombofilias. Este último está ganando una mayor aceptación en los últimos años.

Ateniéndose a las tríadas de Virchow, se puede decir que la patogénesis de la trombosis se debe a:

- Cambios en la pared de los vasos.
- Cambios en las características del flujo sanguíneo (volumen).
- Cambios en los constituyentes de la sangre (hipercoagulabilidad).

Los tres factores de la tríada se dan en la implantación de un catéter: cambio de la pared del vaso por la agresión que supone el catéter, cambio en las características del flujo, oclusión parcial del vaso y la administración de fluidos, que pueden alterar los constituyentes de la sangre.

En 1994 Raad realizó un estudio en 72 necropsias de pacientes que habían sido portadores de catéteres venosos centrales (CVC). Encontró una capa de fibrina en la parte externa del catéter (hallazgo descrito desde 1973 por Peters y colaboradores) y trombosis mural en 38% de las venas cateterizadas, lo que contrasta con el 1,4% de las venas en las cuales no se había alojado ningún catéter.

Timsitt indicó una incidencia de trombosis venosa profunda (TVP) asociada a CVC del 33%. Por flebografía se ha documentado la presencia de trombos no oclusivos alrededor de los catéteres después de siete días de su inserción. Los mecanismos implicados, como se ha visto en la TVP, son éstasis venosa, daño endotelial y formación de trombina, ya que se ha identificado actividad de trombina en la superficie del catéter posterior a su retirada (Martínez González, 2002). Como ya se ha visto en el capítulo anterior, se ha demostrado que el uso profiláctico de heparina convencional o de bajo peso molecular disminuye la incidencia de trombosis y de infección asociada al catéter.

Otro apartado, no menos importante, es la educación del paciente, que es uno de los papeles fundamentales de la enfermera, así como la especialización en este campo. El paciente ha de tener siempre el equipo enfermero de referencia que le garantice sus cuidados y la resolución de posibles problemas. De ahí, la necesidad de crear Equipos de Terapia Intravenosa (ETI) en los grandes hospitales que cubran las necesidades de adiestramiento y formación al resto de profesionales, de adiestramiento y formación de los pacientes y familiares que precisan de terapia prolongada en hospitalización y domicilio.

Desde estos ETI se establecerá la coordinación de los distintos servicios hospitalarios y atención primaria; debe ser la base de los cuidados y dar cobertura a las necesidades del paciente cuando se quiere lograr que éste viva dentro de su medio habitual. La buena coordinación de medios puede lograr que el paciente tenga, incluso, una vida familiar, académica y laboral.

El paciente portador de estos sistemas tiene que conocer cómo vivir con su catéter, cuidarlo y manejarlo y si es él quien se pone la medicación. Se verá en el apartado de nutrición parenteral la importancia que tiene la educación del paciente, desde su edad más temprana. Es desde esa necesidad desde donde se debe partir para tratar de preservar el capital venoso del paciente ateniéndose a estrategias que han de tomarse en equipo, con conocimiento de las normas de instituciones referentes, como el CDC y de las propias estrategias de los ETI.

Cuidados hemodinámicos

Los cuidados hemodinámicos estarán muy relacionados con la tríada de Virchow.

El primer cuidado hemodinámico consiste en la selección del catéter, utilizando el menor grosor necesario. Cuanto menor es el grosor, menor es la agresión o injuria de la íntima y menor también la ocupación del lumen de la vena, facilitando el flujo pericatéter y evitando la formación de fibrina que se adhiere a la parte externa del catéter (se verá más extensamente en el apartado de microbiología). Esta fibrina puede ser causa:

- De asiento de gérmenes que pueden propiciar una bacteriemia.
- De posibles trombos al desprenderse estas placas de fibrina.
- De lesiones flebíticas en el recorrido venoso del catéter. Trombosis mural.

Otros cuidados precisos son los que aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1. Cuidados hemodinámicos

Catéter menor necesario			
Menor ocupación de la vena	Menor riesgo de lesiones flebíticas	Menor riesgo de trombos	Menor riesgo de infección
Sistemas de administración continua			
Menor oclusión, total o parcial del catéter	Menor riesgo de tromboembolismo por éstasis de la vena	Menor riesgo de depósitos de fibrina dentro del catéter	Menor riesgo de infección por depósitos de fibrina
Correcta heparinización, monodosis, presión positiva			
Menor riesgo de contaminación del vial	Menor riesgo de error en la preparación del vial	Menor riesgo de depósitos de fibrina dentro del catéter	Menor riesgo de infección por depósitos de fibrina

- Utilizar catéteres de una sola luz (CDC, Categoría IA, etc.) siempre que el paciente cubra su necesidad de vía central.
- Emplear sistemas de administración continua, como pueden ser bombas de perfusión o infusores. Este cuidado está destinado a evitar el éstasis o parada de la infusión
- Correcta heparinización, utilizando técnica de presión positiva, baja concentración de heparina (20 UI/ml), usar monodosis, etc.

La técnica de presión positiva consiste en la irrigación del catéter con la dosis necesaria de heparina, dejando en la jeringa siempre unas décimas de heparina mientras se cierra el *clamp*. Con esta técnica se evita el reflujo sanguíneo dentro del catéter y la formación de un posible trombo.

- Heparina monodosis, da la seguridad de usar un producto farmacéutico preparado con todas las garantías del laboratorio; el riesgo de contaminación se reduce prácticamente a cero.
- En algunos pacientes oncológicos, principalmente con tumores sólidos, en los que se instalan catéteres venosos centrales para la quimioterapia, es recomendable la anticoagulación profiláctica con warfarina en dosis bajas o con heparinas de bajo peso molecular (Carrero et al, 2005).
- Aplicar protocolo profiláctico de urokinasa, que se verá más adelante.

Los coágulos sanguíneos o de fibrina son masas que se forman cuando la sangre se coagula y un trombo es un coágulo de sangre que se forma en un vaso o dentro del corazón y permanece allí. Un émbolo es un trombo que viaja desde el vaso o la cámara del corazón donde se formó a otro lugar del cuerpo y el trastorno causado se denomina embolia o embolismo (p. ej.: embolia pulmonar).

Se sabe que el espesor de la biocapa en los catéteres de larga duración es dos veces mayor que en los catéteres de corta duración, teniendo que extremar los cuidados en cuanto a la permeabilidad y el seguimiento de las pautas profilácticas de flibrinolitico que se verán más adelante.

Cuidados extraluminales

Son comunes a los catéteres centrales de larga duración, esencialmente es el cuidado de la parte externa del catéter. Se tendrá que distinguir si es un catéter subcutáneo, percutáneo tunelizado o no tunelizado, de inserción periférica o torácica (Ver Tabla 2):

- Catéter percutáneo PICC. Es de inserción periférica no tunelizado. Ampliamente descrita la técnica en los apartados de UVI y en el comienzo de este capítulo.
- Catéter percutáneo Hickman. Hemodiálisis, inserción torácica o abdominal de catéteres tunelizados.

Tabla 2. Resumen de los cuidados extraluminales

Catéter percutáneo PICC				
Control de la zona de inserción	Inmovilizar el catéter	Cambiado de apósito a las 24 h de la implantación	Curar c/7 días con apósito transparente y c/48 con gasa (siempre que esté despegado o sucio)	Cuidado de la piel y de los anejos, proteger en aseo diario
Catéter percutáneo Hickman, hemodiálisis				
Control de la zona de inserción en las primeras horas por si existe sangrado, hematoma del túnel	Inmovilizar el catéter, no retirar puntos de sutura hasta dacron engrosado	Cambiado de apósito a las 24 h de la implantación	Curar c/7 días con apósito transparente y c/48 con gasa (siempre que esté despegado o sucio)	Cuidado de la piel y de los anejos, proteger en aseo diario
Catéter sucutáneo o reservorio				
Cambiar semanalmente la aguja *gripper* cuando el catéter se está utilizando de forma continua	Procurar la sujeción de la aguja para que no se salga o rasgue la membrana del portal	Cambiado de apósito a las 24 h de la implantación	Curar c/7 días con apósito transparente a la vez que se cambia *gripper*, c/48 con gasa (siempre que esté despegado o sucio)	Cuidado de la piel cuando la aguja *gripper* está retirada sin presionar sobre la zona, esto podría ser causa de necrosis e infección

- Catéter subcutáneo o reservorio. Técnica tunelizada ya descrita en el apartado específico de dicho catéter cuya diferencia con el resto es que está situado por debajo del subcutáneo, por tanto, los cuidados extraluminales se producirán cuando se tiene establecida conexión con el mismo por medio del *gripper* o aguja especial para dicho fin.

Catéter percutáneo PICC

- Control de la zona de inserción en las primeras horas por si existe sangrado, hematoma o flebitis.
- Inmovilizar el catéter en el miembro donde está insertado, para evitar desplazamientos, hacia la salida. Dan muy buen resultado las vendas adhesivas que no presionan el brazo.
- Cambio de apósito a las 48 h de la implantación para dejarlo libre de restos sanguíneos.
- Cura semanal si la cura es con apósito transparente semipermeable transpirable. Si es con apósito de gasa, cambiar cada dos días. Cambiar siempre que se moje o despegue.
- Cuidado de la piel y de los anejos, proteger en aseo diario.

Catéteres percutáneos, Hickman

- Control de la zona de inserción en las primeras horas por si existe sangrado, hematoma del túnel.
- Inmovilizar el catéter, para evitar desplazamientos, hacia la salida. Proteger los puntos de sutura hasta que el dacron se ha engrosado; esto impide el desplazamiento del catéter hacia la salida, el dacron se engrosa hacia los 20-30 días dependiendo del estado inmunológico del paciente.
- Cambio de apósito a las 24 h de la implantación para dejarlo libre de restos sanguíneos.
- Cura semanal, si la cura es con apósito transparente semipermeable transpirable. Si es con apósito de gasa cambiar cada dos días y cambiar cada vez que se moje o despegue.
- Cuidado de la piel y de los anejos, proteger en aseo diario.

Catéter subcutáneo o reservorio

Sólo se abordará el cuidado externo de la aguja *gripper*, que será:

- Cambiar semanalmente la aguja *gripper* cuando el catéter se está utilizando de forma continua.
- Cambio de apósito cada 48 h con apósito tradicional o cada siete días a la vez que se cambia la aguja con apósito transparente semipermeable transpirable. Cambiar siempre que se moje o despegue.
- Procurar la sujeción de la aguja para que no se salga o rasgue la membrana del portal.
- Cuidado de la piel y los anejos mientras la aguja está insertada.
- Cuidado de la piel cuando la aguja *gripper* está retirada sin presionar sobre la zona, esto podría ser causa de necrosis e infección.

Cuidados intraluminales

Se considerarán los tres catéteres de larga duración y los cuidados intraluminales en el reservorio con el *gripper* puesto, ya que en el apartado específico se habla del abordaje del mismo y las medidas estériles del procedimiento, que es el primer cuidado intraluminal del reservorio. Se puede decir, pues, que los cuidados generales son (Ver Tabla 3):

- Control a las 24 h del retroceso de sangre de las luces del catéter: En las primeras horas el catéter se sitúa en la posición en que quedará alojado y es susceptible de situarse haciendo pared (una o las dos luces se sitúan en la pared del vaso) de tal forma que puede impedir el retroceso de sangre o la entrada de fluidos, con el consiguiente riesgo de hacer un trombo por acúmulo de fibrina. Se extraerá un poco de sangre y a continuación se lavará con 10-20 ml de suero salino, heparinizando el catéter si éste queda en reposo. Ante la inserción de un catéter, al igual que con cualquier cuerpo extraño o dispositivo permanente, el organismo reacciona a las 48-72 h de su inserción con la formación de una vaina o manguito de trombina que recubre sus superficies externa e interna y forma lo que se denomina "película acondicionadora",

Tabla 3. Cuidados intraluminales

Catéter percutáneo PICC	Catéter percutáneo Hickman	Catéter, subcutáneo o reservorio
Control a las 24 h del retroceso de sangre	Control a las 24 h del retroceso de sangre	Control a las 24 h del retroceso de sangre
Desconexión por debajo de la altura del corazón, utilizar vávula *Luer-Lock*	Desconexión por debajo de la altura del corazón, utilizar vávula *Luer-Lock*	Desconexión por debajo de la altura del corazón, utilizar vávula *Luer-Lock*
Para alimentación parenteral utilizar una luz única, no mezclar con medicación	Para alimentación parenteral utilizar una luz única, no mezclar con medicación	Para alimentación parenteral utilizar una luz única, no mezclar con medicación
Cuidado de las conexiones, retirar las llaves de tres vías cuando no existe necesidad. Se hará el cambio de conexiones y sistemas de perfusión según protocolo o cada 72 h cuando aconseja el CDC	Cuidado de las conexiones, retirar las llaves de tres vías cuando no existe necesidad. Se hará el cambio de conexiones y sistemas de perfusión según protocolo o cada 72 h cuando aconseja el CDC	Cuidado de las conexiones, retirar las llaves de tres vías cuando no existe necesidad. Se hará el cambio de conexiones y sistemas de perfusión según protocolo o cada 72 h cuando aconseja el CDC
Lavar entre medicaciones distintas, reconectar lo menos posible el *luer* del catéter	Lavar entre medicaciones distintas, reconectar lo menos posible el *luer* del catéter	Lavar entre medicaciones distintas, reconectar lo menos posible el *luer* del catéter
A catéter abierto utilizar guantes y técnica estéril	A catéter abierto utilizar guantes y técnica estéril	A catéter abierto utilizar guantes y técnica estéril
Cerrado y sellado estricto de las luces que no se estén utilizando con heparina **monodosis (20 UI/ml)**	Cerrado y sellado estricto de las luces que no se estén utilizando con heparina **monodosis (20 UI/ml)**	Cerrado y sellado estricto de las luces que no se estén utilizando con heparina **monodosis (20 UI/ml)**
No dejar parada la infusión por encima de cinco minutos	**No dejar parada la infusión por encima de cinco minutos**	**No dejar parada la infusión por encima de cinco minutos**
Instaurar una pauta del uso de fibrinolítico profiláctico	Instaurar una pauta del uso de fibrinolítico profiláctico	Instaurar una pauta del uso de fibrinolítico profiláctico
Importante: evitar continuas desconexiones, cambiando sistema por cada medicación. Es preferible lavar el sistema ya existente y poner la medicación en el mismo	Importante: evitar continuas desconexiones, cambiando sistema por cada medicación. Es preferible lavar el sistema ya existente y poner la medicación en el mismo	Importante: evitar continuas desconexiones, cambiando sistema por cada medicación. Es preferible lavar el sistema ya existente y poner la medicación en el mismo

- Cuando es necesario desconectar el catéter se procurará siempre hacerlo por debajo de la altura del corazón y con las pinzas de clampado siempre cerradas, evitando que se produzca un embolismo aéreo. Cambio de tapones en cada desconexión o si se dispone de válvulas *Luer-Lock* c/7 días. También disponer de *Luer-Lock* minimiza el riesgo de embolismo aéreo.
- Cuidado estricto de las luces. Si el paciente depende de nutrición parenteral, se utilizará una sola luz para dicha perfusión, cambiando el sistema cada 24 h a la vez que se cambia la alimentación; dicho cambio se realizará de forma estéril, es decir, con guantes estériles y compresas o gasas estériles. El transporte y almacenamiento se hará de forma correcta manteniendo la alimentación en frigorífico hasta una hora antes de administrarse.
- Cuidado de las conexiones, retirar las llaves de tres vías cuando no existe la necesidad. Se hará el cambio de conexiones y sistemas de perfusión según protocolo o cada 72 h cuando aconsejan los CDC.
- Entre medicaciones distintas se lavará el sistema para evitar precipitados y contaminaciones. Estos lavados se efectuarán desde la conexión del envase y el sistema para evitar en lo posible las desconexiones proximales del catéter.
- Respecto a manipulaciones con catéter abierto, como pueden ser las extracciones sanguíneas, la mayoría de los autores coinciden en que se realicen con guantes estériles y gasas para limpiar de precipitado dichas conexiones, así como los lavados con suero salino para limpiar el interior del catéter de precipitados sanguíneos y posterior sellado con **monodosis de heparina de baja concentración (20 UI/ml) y presión positiva. Si se dispone de *Luer-Lock* no serán necesarios los guantes estériles, sólo desinfectar la válvula.**
- **Cerrado y sellado estricto de las luces que no se estén empleando con heparina monodosis (20 UI/ml), sellándolas periódicamente según necesidad. Se ha de heparinizar siempre ejerciendo presión positiva, es decir, cerrar la pinza de clampado mientras se ejerce presión con la jeringa en la que se dejarán unas décimas de heparina. Se utilizará una jeringa para cada luz.**
- En el manejo de catéteres de larga duración se tiene que tener

siempre en cuenta que el uso repetido del catéter para extracciones sanguíneas puede producir precipitados de fibrina a lo largo del catéter; se sabe que en retirada se encuentra dos veces más que en catéteres de corta duración, que bien puede ser causa de oclusión del catéter, falta de retroceso sanguíneo y depósitos de fibrina que potencialmente pueden ser caldo de cultivo de posibles infecciones.

En las unidades donde habitualmente se trabaja con este tipo de catéteres sería conveniente instaurar un protocolo profiláctico de sellado con un fibrinolítico al menos una vez cada 21-30 días.

- No dejar parada la infusión por encima de cinco minutos.
- Importante: evitar continuas desconexiones, cambiando sistema por cada medicación. Es preferible lavar el sistema ya existente y poner la medicación en el mismo.

Control y tratamiento de los problemas potenciales

Muchos de los problemas potenciales del uso del catéter vienen dados por la no aplicación de los cuidados generales.

Oclusión

Uno de los problemas invalidantes de la técnica es la oclusión del catéter. Ésta se produce por trombos dentro del catéter, que a veces lo abrazan en su zona distal donde está el orificio de salida hacia la anatomía vascular.

Este problema no sólo invalida la técnica, sino que además puede suponer un riesgo vital para el paciente; el coágulo alrededor del catéter tiende a ocupar la vena donde está alojado, con la consiguiente falta de flujo de la misma.

Ya se explicaron en los cuidados hemodinámicos las causas por las que se produce y la importancia de heparinizar correctamente el uso de medidas de infusión que en ningún momento permitan el éstasis o la pa-

rada en la perfusión continua. En algunas revisiones se puede encontrar la recomendación de asociación de una cierta dosis de heparina mientras los fluidos están pasando por el catéter. O también, la de que si se prevé que la línea va a quedar parada por encima de un minuto se debe heparinizar. Es importante el uso profiláctico de Fibrinolitico.

Las causas de oclusión de un catéter pueden ser:

- Punta del catéter intracardiaca. Es un fallo técnico en la implantación.
- El catéter se sitúa haciendo pared, la punta se pega a la pared del vaso. Ocurre en catéteres escasos o demasiado largos.
- Acodamiento del catéter.
- Mala técnica de sellados del catéter.
- Mala técnica en el manejo de las infusiones, recambios tardíos de la infusión, línea parada, etc.
- La no actuación cuando se sospecha de depósitos de fibrina, por ejemplo, porque se puede infundir pero no se puede extraer sangre y se puede considerar obstrucción parcial; si no se actúa mediante fibrinolíticos el catéter se obstruirá del todo.
- Precipitados de fármacos dentro de la luz del catéter por mala técnica de manejo de sustancias distintas, se debe lavar siempre.
- Oclusión por coágulo sanguíneo. Consecuencia de mala técnica de lavado del catéter tras las extracciones. También por problemas inherentes al paciente, por hipercoagulación, hipertensión venosa, tumores mediastinitos, etc.

En el Cuadro 1 se representa un algoritmo de las causas de oclusión y en la Tabla 4 un resumen de las causas de oclusión y de la actuación adecuada en cada una de ellas.

Distintas diluciones de urokinasa

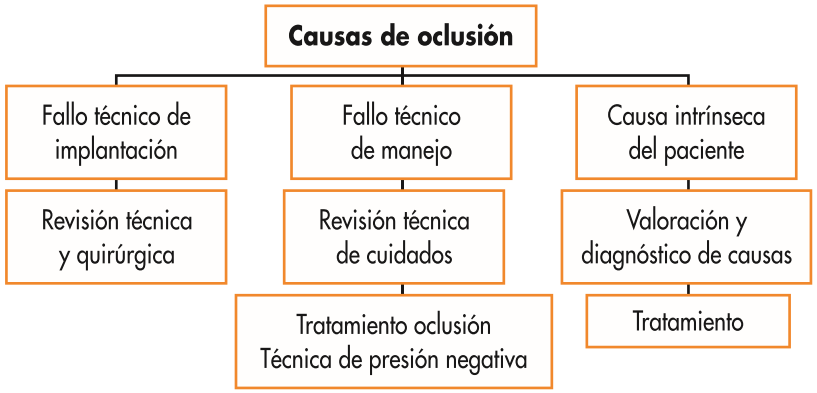
Las tres diluciones se consideran por debajo de la actuación sistémica:

- Urokinasa: 100.000 unidades se diluyen en 10 cc de s. salino;

Tabla 4. Causas de oclusión y actuaciones requeridas

Posible causa	Actuación requerida
Punta del catéter intracardiaca, es un fallo técnico en la implantación	Si el catéter es tunelizado y subcutáneo, revisión quirúrgica; si es percutáneo no tunelizado, retirarlo los centímetros necesarios para dejarlo en la situación adecuada
El catéter se sitúa haciendo pared, la punta se pega a la pared del vaso	Cambiar de posición al paciente. Aumentar la presión torácica haciendo que el enfermo tosa repetidamente, respire profundamente o hacer fuerza con el abdomen (maniobra de Vasalva)
Acodamiento del catéter	Si es interna y el catéter es tunelizado y/o subcutáneo, revisión quirúrgica, si es percutáneo no tunelizado retirarlo los centímentros necesarios para dejarlo en la situación adecuada. Si es externa, posicionar correctamente el catéter
Mala técnica de sellados del catéter	Utilizar la técnica y el producto adecuado. Presión positiva, monodosis 20 UI/ml
Mala técnica en el manejo de las infusiones, recambios tardíos de la infusión, línea parada	Asegurar la infusión por medio de accesorios de infusión, bombas o infusores
La no actuación, cuando se sospecha de depósitos de fibrina, oclusión parcial	Pauta de fibrinolíticos profilácticos. Irrigar abundantemente siempre que el enfermo no esté sujeto a restricción de volumen, aplicar una pequeña dosis de urkinasa y dejar en reposo durante 1/2 h. Aspirar y eliminar. Lavar con suero salino, heparinizar y usar catéter
Precipitados de fármacos dentro de la luz del catéter	Lavado entre fármacos distintos. La oclusión se pudede producir por: • Coágulo sanguíneo. El producto de desoclusión será urokinasa • Lípidos. Se aplicará una pequeña dosis de alcohol etílico 70% • Cuando la oclusión se produce por sustancia de pH alto (Fenitoína), la pauta a seguir será aplicar una pequeña dosis de bicarbonato sódico La técnica de desoclusión será de presón (-)
Oclusión por coágulo sanguíneo, consecuencia de mala técnica de lavado del catéter tras las extracciones. También por problemas inherentes al paciente por hipercoagulación, hipertensión venosa, tumores mediastinitos	Tener protocolos de manejo adecuado para la técnica de extracciones sanguíneas, lavar siempre con s. salino y heparinizar si el catéter permanece parado. Estudio y diagnóstico de los problemas del paciente para tener tratamiento adecuado de actuación

Cuadro 1. Algoritmo de la oclusión por CVC



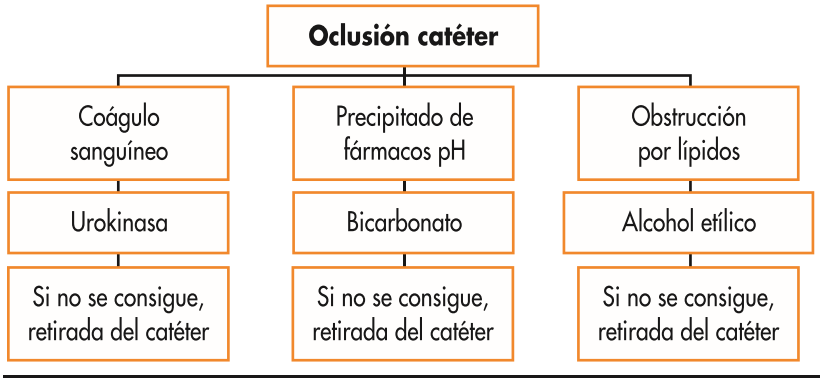
de esta dilución se toma 1 cc que se diluye a su vez en 10 cc de suero salino; el vial diluido debe ponerse en congelador, la estabilidad en nevera es de 48 h y en congelador es de tres meses (según recomendación de Dra. Anaya, farmacéutica, Pediatría H. Ramón y Cajal).

- Urokinasa: 100.000 unidades se diluyen en 50 cc de salino, se consigue una dilución de 2.000/ml. Se tomará 2,5 ml equivalente a 5.000 U/por jeringa. El vial se distribuirá en jeringas de 3 cm o de 2,5 cm y se cubrirá con un tapón de jeringa dejándolo en el congelador, donde su estabilidad será de cuatro meses. Se consignará el lote del producto, la fecha de preparación y la firma del enfermero que lo prepara (según recomendación de Dra. Anaya, farmacéutica, Pediatría H. Ramón y Cajal).
- Urokinasa: 100.000 unidades se diluyen en 250 ml de s. salino que se distribuirán en jeringas de 3 cc que se congelarán y se descongelarán según necesidad. La urokinasa tarda unos dos minutos en descongelarse con el calor de la mano.

Técnica de presión negativa

La técnica de presión negativa consiste en crear un vacío dentro del catéter que permitirá la entrada del producto que deshará la obstrucción provocada por (Ver Cuadro 2):

Cuadro 2. Esquema de oclusión de catéter por diversas causas



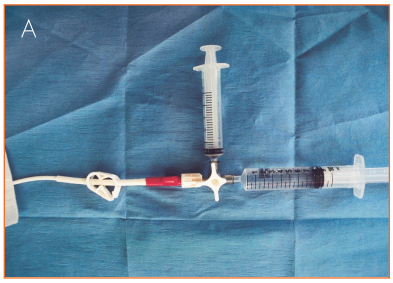
- Coágulo sanguíneo, la urokinasa cualquiera de las diluciones del apartado anterior, etc.
- Precipitado de fármacos pH alto, bicarbonato, etc.
- Obstrucción por lípidos, alcohol etílico 100%, preparación farmacia hospitalaria, etc.

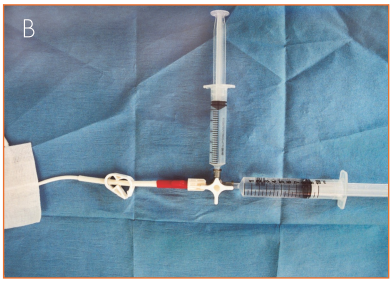
Material necesario para la desobstrucción:

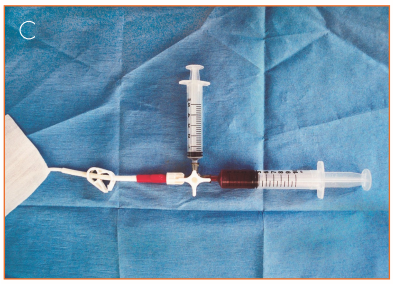
- Dos jeringas de 10 cc.
- Una llave de tres vías.
- Guantes y apósitos estériles.
- Urokinasa con la dilución protocolizada en la unidad.
- Antiséptico habitual, clorhexidina, etc.

Técnica de desobstrucción (Ver Imágenes 2A-C)

- Se retira el apósito, si es necesario, para poder manipular el *luer* del catéter.
- Mantener siempre el *luer* del catéter por debajo de la altura del corazón. Se pinza el catéter y se desinfecta el *luer*. Desinfectar y crear campo estéril.







Imágenes 2A-C. Procedimiento de manipulación de *Luer-Lock*

- Conectar la llave de tres vías con posición cerrada. Conectar la jeringa vacía y la jeringa con la sustancia fibrinolítica, como muestran las imágenes. La llave cerrada hacia la urokinasa y abierta hacia la vacía.
- Aspirar suavemente el catéter hasta lograr que el émbolo retroceda 7-8 cc.

Esto permite la evacuación de cualquier sustancia que exista entre el coágulo y el conector, creando una "zona vacía"que permitirá la entrada del fibrinolítico.

- Cuando el émbolo alcanza la marca de 8-9 cc se cierra la llave de tres vías hacia la jeringa que se ha utilizado para aspirar, abriéndola hacia la jeringa que contiene la urokinasa.
- El fibrinolítico penetrará en el vacío creado dentro del catéter. Se cierra la llave de tres pasos y se deja actuar el fibrinolítico al menos 1 h.
- Transcurrido el tiempo en que la urokinasa hace efecto, se aspira hasta conseguir el retroceso de sangre del que se desechará 4-5 cc. Después se lavará con 20 cc de suero salino el catéter, se utilizará o si se queda en reposo, se heparinizará.

Si no se logra retroceso de sangre se intentará varias veces con el mismo procedimiento hasta conseguir que el catéter se desobstruya. Se

ha de esperar al menos 48 h para retirar un catéter de larga duración que se ha obstruido.

Se ha comprobado que este tipo de técnica tiene muchos menos riesgos para el catéter que el método tradicional de desobstrucción con presión positiva, ya que ésta siempre fatiga el catéter y puede romperlo.

Infección del catéter

En este apartado se verán los procedimientos relacionados con el diagnóstico de infección del CVC, que incluyen la obtención de muestras para hemocultivos, cultivo de la punta del catéter, etc.

Métodos diagnósticos según localización de la infección:

- Infección del trayecto subcutáneo: eritema, induración, dolor, supuración o necrosis del trayecto subcutáneo de las cánulas tunelizadas. Cuando se inicia en el lugar de salida cutáneo, la extensión de la celulitis en sentido proximal ha de ser superior a 2 cm.
- El diagnóstico se efectuará mediante tomas con torunda estéril en el pericatéter.
- El cuidado en este tipo de problema, si el catéter no tiene prescripción de retirada, serán cuidados locales, curas diarias con antibiótico prescrito a nivel local y sistémico.
- Aplicación de tratamiento antitrombótico en el recorrido del catéter.
- Infección de la bolsa subcutánea: eritema, induración, dolor, supuración o acumulación de líquido infectado, necrosis o fistulización de la bolsa subcutánea que contiene el reservorio implantado.
- El diagnóstico se realizará mediante tomas con torunda estéril en el pericatéter.
- El tratamiento suele ser la retirada del catéter.
- En caso de conservación, en ausencia de otros síntomas y signos, será como en el apartado anterior, extremando los cuidados locales.
- Bacteriemia relacionada con el catéter (BRC): se define como bacteriemia la presencia de bacterias en la sangre que se pone de manifiesto por

el aislamiento de éstas en los hemocultivos. El término fungemia se emplea para designar la presencia de hongos en la sangre. Septicemia y sepsis son expresiones que se usan para denominar el síndrome clínico con el que habitualmente se manifiestan las bacteriemias o las fungemias, independientemente del resultado de los hemocultivos, por lo que en numerosas ocasiones resultan confusas y no se utilizarán. Los CDC establecen la definición clínica de bacteriemia relacionada con el catéter como la presencia de bacteriemia o fungemia en un paciente portador de un catéter venoso central (CVC), acompañada de manifestaciones clínicas de sepsis (fiebre, escalofríos, hipotensión, etc.) en ausencia de otro foco aparente de infección y refrendada por, al menos, uno de los siguientes criterios microbiológicos:

- Cultivo del catéter positivo (cultivo semicuantitativo o cuantitativo).
- Hemocultivo positivo (cualitativo, cuantitativo o diferencial).

- Sepsis por catéter: traduce la respuesta inflamatoria de un paciente a la colonización de un catéter. El origen puede ser local, en la zona de implantación o sistémica.

La respuesta sistémica se caracteriza por dos o más de las siguientes condiciones:

- Temperatura: > 38 °C ó < 36 °C.
- Frecuencia cardiaca: > 90 x'.
- Frecuencia respiratoria: > 20 x' o pCO_2 < 32 torr (4,3 kPa).
- Recuento de leucocitos: > 12.000 cel/mm ó < 4000 cel/mm, o más del 10% de formas inmaduras (bandas).
- Estos cambios deben presentar una alteración aguda de la situación basal.

El diagnóstico de infección de un catéter se realiza por medio de hemocultivos.

Obtención de muestras para hemocultivos

- Se hará la extracción de sangre cuando la temperatura sea ma-

yor de 38 °C, algunos autores aconsejan antes de la tiritona, o por debajo de 36 °C.

- El primer hemocultivo se debe obtener de la vía periférica. En ese orden, si el catéter está contaminado y se hace el primer hemocultivo de vía central, se pondrá en circulación el mismo germen en el torrente sanguíneo, lo que invalidaría el método diagnóstico. Otra muestra se extraerá del catéter central.
- La cantidad debe ser suficiente dependiendo del medio en que se va a cultivar: adultos 5 cc y niños 1 cc por cada frasco.
- El número de hemocultivos dependerá de los métodos diagnósticos. Hay autores que defienden una nueva extracción a la 1/2 h o a las 24 h de la primera. Se aconseja repetir la extracción media hora después (sólo de catéter).

Se puede administrar antitérmico en la segunda toma de muestra.

- Si el paciente tiene antibióticos pautados, los hemocultivos se realizarán procurando que sean lo más alejados del último antibiótico infundido.
- Toda la técnica de extracción de sangre para hemoscultivos debe ser realizada con medidas estériles.
- El procesamiento de los hemocultivos constituye una de las prioridades del Servicio de Microbiología Clínica. Las siguientes normas e instrucciones no se conciben como el "estándar de oro" de un laboratorio de hemocultivos, sino que pretenden ser un fiel reflejo del procesamiento de los hemocultivos:

Indicaciones para la realización de hemocultivos

- Pacientes con fiebre superior a 38 °C o cuya temperatura sea inferior a 36 °C.
- Pacientes con leucocitosis o leucopenia.
- Pacientes con trombopenia o alteraciones de la coagulación de causa no filiada.
- Pacientes con infección focal de etiología no aclarada.

- Pacientes con deterioro uni o multiorgánico, shock o inestabilidad hemodinámica.
- Neonatos ante la mínima sospecha de infección.
- Pacientes portadores de catéter venoso central, con clínica.

Diagnóstico de la colonización de un catéter

- Cultivo del catéter:
  - Cualitativo.
  - Semicualitativo.
  - Maki.
  - Cuantitativo.
- Cultivo de la conexión.
- Tinción de varios segmentos del catéter.
- Cultivos superficiales.
- Diagnóstico de la bacteriemia.
- Hemocultivos.

Documentación de una infección

Se realiza mediante:

- Cultivo del germen en el catéter.
- Dos hemocultivos positivos, con UFC/ml del 4-10% más que en el obtenido de vía periférica.
- Resolución del cuadro séptico tras la retirada del catéter. Se dirá que:
  - Catéter estéril: todos los resultados microbiológicos son estériles.
  - Catéter colonizado: cultivo semicuantitativo del segmento intravenoso (SIV) con menos de 15 UFC (detectado con hemocultivos) el cultivo de piel, conexiones y líquido de infusión negativos.
  - Catéter infectado: cultivo semicuantitativo de SIV con número igual o superior a 15 UFC sin presentar cuadro sistémico asociado.

- Bacteriemia relacionada con catéter: sintomatología infecciosa clínica general (síndrome febril mantenido), con cultivo positivo SIV igual o mayor a 15 UFC y aislamiento del mismo microorganismo en sangre, piel y conexiones.
- Bacteriemia probablemente relacionada con catéter: presencia de un cuadro séptico que se soluciona a las 48 h siguientes de la retirada del catéter. Cultivo de SIV negativo y cultivo positivo, en sangre, piel y conexiones.
- Bacteriemia relacionada con los líquidos de infusión: es un fenómeno poco habitual responsable de menos del 1% de las bacteriemias. El microorganismo debe aislarse a partir del SIV hemocultivos y líquidos infundidos. El cultivo de la piel y conexiones será negativo.
- Bacteriemia de otro origen: síndrome séptico que no se soluciona con la retirada del catéter, en el que se cultiva el mismo microorganismo a partir del sistema IV, sangre y otros focos, siendo el cultivo de piel y conexiones negativas.

Los procedimientos para la obtención de las distintas muestras para cultivo se exponen a continuación:

Toma de la muestra vía periférica

En una bandeja se prepara el siguiente material:

- Un compresor elástico.
- Un paquete de gasas estériles. Guantes estériles.
- Un frasco preferiblemente con solución clorhexidina y una gasa impregnada y alcohol de 70 °C.
- Una jeringuilla desechable de 10 ml de capacidad con su correspondiente aguja VI.
- Un juego de dos frascos de hemocultivo (aerobio y anaerobio) por cada extracción, en niños un solo frasco tiene el método diagnóstico (aerobio y anaerobio).

Se extraerán dos o tres hemocultivos con el menor intervalo de

tiempo posible después de la aparición de los síntomas, utilizando lugares de venopunción diferentes. Cada hemocultivo o extracción consta de dos frascos con tapones de diferente color.

Procedimiento para la extracción:

- Levantar la lengüeta plástica de los frascos y limpiar los tapones con una gasa impregnada en solución clorhexidina alcohol de 70°.
- Colocar el compresor al paciente tras elegir la vena a pinchar. Tras ello se limpia con una gasa impregnada en alcohol de 70° una zona de la piel de un diámetro de 3-5 cm en el lugar elegido para la palpación y los dedos del explorador. Dejar actuar al menos treinta segundos.
- Se ponen los guantes. Se pincha la vena con un ángulo de 45 °C.
- Extraer un mínimo de 10 ml de sangre (5 ml por frasco) en los adultos y la mayor cantidad posible en los niños, a ser posible una cantidad mínima de 2 ml (1 ml por frasco).
- Introducir 5 ml de sangre en cada uno de los dos frascos correspondientes a esa extracción (aerobio y anaerobio), evitando la entrada de aire, pinchando a través del tapón de goma. Nunca se destapará el tapón de goma que viene sellado con una arandela metálica. Se pondrán cinco centímetros en cada frasco, si son niños con un centímetro sería suficiente.

Es correcta la utilización del sistema Vacutainer para la extracción de los hemocultivos, tomando la precaución de extraer la sangre para los frascos de hemocultivos antes que cualquier tubo para otros fines, ya que se puede contaminar la aguja del sistema Vacutainer y, por consiguiente, los hemocultivos extraídos con posterioridad.

- Rotular cada frasco con una etiqueta adhesiva en la que figuren el nº de historia, nombre del paciente y el número de extracción realizada (1º, 2ª o 3ª), con la precaución de no tapar la etiqueta de código de barras del frasco.

Toma de la muestra del catéter venoso central

En una bandeja se prepara el siguiente material:

- Dos jeringas de suero de 10 ml, mejor unidosis precargadas y otra de 10 ml vacía.
- Heparina unidosis si el catéter no se está utilizando.
- Un paquete de gasas estériles y guantes estériles.
- Un frasco preferiblemente con solución clorhexidina y una gasa impregnada en alcohol de 70 °C.
- Una jeringuilla desechable de 10 ml de capacidad con su correspondiente aguja IV.
- Un juego de dos frascos de hemocultivo (aerobio y anaerobio) por cada extracción. En niños un solo frasco tiene el método diagnóstico (aerobio y anaerobio).

Procedimiento para la extracción de la muestra de sangre:

- Levantar la lengüeta plástica de los frascos y limpiar los tapones con una gasa impregnada en solución clorhexidina alcohol de 70°.
- Abrir los guantes y con el envoltorio se crea un pequeño campo en el que se colocan las jeringas estériles, la aguja y las gasas impregnadas en antiséptico. A continuación se ponen los guantes.
- Se abre el *luer* del catéter; con una de las jeringas precargadas se hace un lavado del catéter intraluminal y con la misma jeringa se extraen unos 2 cc que se desecharán.
- Con la jeringa vacía extraer un mínimo de 10 ml de sangre (5 ml por frasco) en los adultos y la mayor cantidad posible en los niños, a ser posible una cantidad mínima de 2 ml (1 ml por frasco).
- Lavar después con la unidosis de suero salino y si el catéter no se va utilizar, heparinizar con la monodosis de heparina.
- Si el catéter dispone de *Luer-Lock* no sería necesario abrir el *luer* del catéter.
- Todo el procedimiento por separado por cada una de las luces del catéter, jeringas distintas y tomas separadas.

Envío de los hemocultivos al laboratorio

Se rellenará un volante para cada extracción (dos frascos). Es absolutamente necesario indicar en los mismos el nombre del paciente, el servicio donde se encuentra ingresado, el número de cama y el número de teléfono del control de enfermería con objeto de informar de los resultados preliminares en caso de positividad. Si los hemocultivos son extraídos en el Servicio de Urgencias y el paciente es dado de alta, se debe anotar en los volantes el número de teléfono del domicilio del paciente o, en su caso, donde pueda ser localizado en caso de positividad. También hay que anotar la hora de extracción y el método, así como si la muestra es de vía central o periférica.

Sería deseable añadir en los volantes otra información que ayudara a la valoración de la bacteriemia en el laboratorio como si está recibiendo tratamiento antibiótico, la enfermedad de base del paciente, el síndrome clínico que padece en el momento actual y si la infección es de adquisición nosocomial o comunitaria.

Los 4-6 frascos de cada paciente con los 2-3 volantes se introducen en una bolsa de plástico y se envian inmediatamente al Servicio de Microbiología, donde se introducirán en una estufa a 35-37 °C. Nunca deben dejarse en nevera.

Resumen

El interés del contenido de este curso, a pesar de su extensión, es la especialidad de cada uno de los sistemas de terapia intravenosa que se han visto; cada uno de ellos trata de dar solución, lo más prolongada en el tiempo, a la necesidad del paciente.

Cada sistema tiene unos cuidados específicos y requiere un manejo adecuado a su emplazamiento y utilidad; no obstante, los CVC de larga duración comparten cuidados comunes, los denominados cuidados hemodinámicas, ya que el principio fundamental para la selección del sistema a utilizar será siempre el menos traumático.

En cada implantación se pretende dar solución a los problemas del paciente a la vez que se intenta que el ser portador de estos sistemas no incida negativamente en su vida cotidiana.

La educación del paciente es uno de los papeles prioritarios de la enfermería, así como la especialización en este campo. El paciente debe tener siempre un equipo enfermero de referencia que le garantice sus cuidados y la resolución de posibles problemas.

Se trata de proporcionar al paciente unas garantías de cuidados que le hagan vivir con el menor número de problemas potenciales y esto, nuevamente, recae en los cuidados enfermeros.

bibliografía

- Abdelkefi A, Torjman L, Ladeb S et al. Randomized trial of prevention of catheter-related bloodstream infection by continuous infusion of low-dose unfractionated heparin in patients with hematologic and oncologic disease. J Clin Oncol 2005; 23: 7864–7870.

- Camacho Montero J. Bacteriemia relacionada con catéter. Conferencia de Consenso sobre Infección relacionada con Catéter. Infecciones asociadas a catéter producidas por bacilos gram-negativos. Toledo; 17 y 18 de marzo de 2002.

- Carrero Caballero MC. Accesos vasculares. Implantación y cuidados enfermeros. Madrid: Difusión Avances de Enfermería (DAE); 2002.

- Carrero Caballero MC. Tratado de Administración Parenteral. Madrid: Difusión Avances de Enfermería (DAE); 2006.

- Carrero Caballero MC, Vidal Villacampa E. Catéteres. 100 preguntas más frecuentes. Madrid: EDIMSA; 2005.

- Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. MMWR 2002; 51(Nº RR-10).

- Edstrom CS, Christensen RD. Evaluation and treatment of thrombosis in the neonatal intensive care unit. Clinics in Perinatology 2000; 27:623.

Journeycake JM, Buchanan GR. Catheter-related deep venous thrombosis and other catheter complications in children with cancer. J Clin Oncol 2006; 24:4575–80.

Ladino M, Ruiz-Esquide F, Guardia S. Trombosis venosa profunda en relación a un catéter central. Edema neonatal en esclavina, un caso clínico. Rev Chil Pediatr 2001; 72(4). [En línea] [fecha de acceso: 23 de septiembre de 2008]. URL disponible en: http://www.scielo.cl

Lee AY, Levine MN, Butler G et al. Incidence, risk factors, and outcomes of catheter-related thrombosis in adult patients with cancer. J Clin Oncol 2006; 24:1404–08.

Loza Fernández de Bobadilla E, Planes AM, Rodríguez-Creixems M. Madrid: Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica; 2003.

Martínez González M. Enfermedad tromboembólica venosa en cuidados Intensivos. Un problema no resuelto. Rev Med IMSS 2002; 40(3):233-245. [En línea] [fecha de acceso: 23 de septiembre de 2008]. URL disponible en: http://www.imss.gob.mx/NR/rdonlyres/B3F8702F-DD16-432C-8572-ADC590C854A7/0/tromboembolica20.pdf

RaadLuna ll M, Khalil SA et al. The relationship between the thrombotic and infectious complications of central venous catheters. JAMA 1994; 271: 1014–1016.

Shah P, Shah V. Infusión continua de heparina para prevenir la trombosis y la oclusión del catéter en neonatos con catéteres venosos centrales percutáneos colocados periféricamente (revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2005;3. Oxford, Update Software Ltd. [En línea] [fecha de acceso: 23 de septiembre de 2008]. URL disponible en: http://www.update-software.com

Volkow Fernández P. Manual del manejo ambulatorio de la terapia intravenosa para el enfermo con cáncer. México: Limusa; 2001.