



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---



**ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERÍA Y  
OBSTETRICIA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**  
**ESPECIALIDAD DE ENFERMERÍA DEL NEONATO**  
**SEDE: INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

**INTERVENCIONES PARA MINIMIZAR COMPLICACIONES ASOCIADAS AL  
CUIDADO E INSTALACIÓN DEL CATÉTER PICC, EN EL NEONATO**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ENFERMERÍA DEL  
NEONATO**

**PRESENTA**

**LIC. ENF. ROSA ELENA GUZMÁN MÉNDEZ**

**ASESORA**

**MTRA. LAURA ALVAREZ GALLARDO**

**MTRA. LAURA GABRIELA RAMÍREZ NAVA**



**CIUDAD DE MÉXICO, 2020**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios el soplo de vida que me dio, la vida que me tocó vivir porque, gracias a ella, es que un día decidí estudiar el posgrado en enfermería neonatal.

Agradezco a mi esposo el apoyo que me brindo durante este año, y sobre todo por estar conmigo en las buenas y en las muy malas.

Gracias a mis tutoras: E.E.I. Laura Álvarez Gallardo y E.E.N. Laura Gabriela Ramírez Nava. Por guiarme en el camino de la especialidad; les agradezco el amor que le brindan a la docencia, la paciencia hacia los alumnos, sobre todo la tutoría que realizaron para que yo pudiera efectuar este trabajo.

Agradezco al Instituto Nacional de Pediatría, mi segunda casa, por ser mi SEDE en la especialidad y por qué a lo largo de 14 años he aprendido la importancia de la enfermería.

Agradezco al servicio de la UCIN del Instituto Nacional de Pediatría, por todas sus enseñanzas, a todos mis bebés, gracias a ellos me decidí a estudiar esta hermosa especialidad.

## **DEDICATORIA**

A DIOS por que desde niña impulso en mí, ese deseo de ser enfermera, siempre me ha guiado y siempre ha estado conmigo para sacar el mejor resultado a la vida.

A mis padres Rubén Guzmán Martínez e Irene Méndez Méndez, por su amor y guía desde pequeña; por su apoyo incondicional, por la educación, valores y principios que me inculcaron. A mi hermana Cecilia Guzmán Méndez, por ser mi amiga incondicional.

A mis abuelos Abelino Guzmán y Bartolomé Méndez, Oaxaqueños de nacimiento trabajadores del campo, incansables siempre, hasta el último día de su vida.

“El árbol no puede dar frutos malos, porque tiene buenas raíces”

A mi tía Elena Méndez Méndez, por ser tan fuerte, por nunca rendirte y, por enseñarme a que debo ser una enfermera que valora a los demás, respetar y brindar confort al enfermo lástima que no podrás leerlo.

A mi esposo Armando García Tejeda, por apoyarme en este camino de la especialidad, por impulsarme cada vez que me rendí, por consolarme y escucharme, y sobre todo por ser mi compañero de vida.

# INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1. SITUACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.3 OBJETIVOS .....	6
1.4 METODOLOGÍA.....	7
CAPITULO 2. MARCO TEORICO.....	9
2.1 ANATOMIA Y FISILOGIA RELACIONADA CON LA PRÁCTICA INTRAVENOSA .....	16
2.2 ESTRUCTURA BASICA DE UN VASO SANGUINEO.....	21
2.3 ¿QUE ES EL PICC?.....	24
2.4 INDICACIONES REQUERIDAS PARA INSTALAR UN CATÉTER PICC. ....	25
2.4.1 OSMOLARIDAD REQUERIDA EN LA TERAPIA.....	25
2.4.2 MEDICAMENTOS CON PROPIEDADES VESICANTES E IRRITANTES .....	26
2.4.3 MEDICAMENTOS CON PROPIEDADES IRRITANTES.....	27
2.5 CARACTERISTICAS DEL CATÉTER PICC .....	28
2.6 SITIOS DE COLOCACIÓN.....	32
2.7 COMO SE REALIZA LA MEDICIÓN .....	34
CAPITULO 3. INTERVENCIONES DE ENFERMERIA.....	35
3.1 TERAPIA DE INFUSIÓN .....	35
3.2 MANTENIMIENTO DEL CATETER PICC .....	36
3.2.1 CURACIÓN DEL CATÉTER PICC.....	37
3.2.2 PRECAUCIONES PARA EL MANEJO DE LOS DISPOSITIVOS COMPLEMENTARIOS .....	40
3.2.3 SELLADO DEL CATÉTER O LUMEN.....	41
3.2.4 MANEJO DE LA OCLUSIÓN U OBSTRUCCIÓN .....	42
3.2.5. FLEBITIS .....	44
3.2.6 INFILTRACIÓN O EXTRAVASACIÓN .....	47
3.3 MARCO LEGAL.....	48

3.4 RECOMENDACIONES DE CUIDADO PARA MINIMIZAR COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA INSTALACION Y MANTENIMIENTO DEL CATETER PICC EN NEONATOS.....	50
CAPITULO 4. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	84
4.1 CONCLUSIONES .....	84
4.2 SUGERENCIAS .....	85
ANEXOS .....	87
CHECK LIST DEL CAÉTER PICC Y FLUJOGRAMA.....	87
TÉCNICA DE INSTALACIÓN.....	89
DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA PARA LA INSERCIÓN DE CATÉTER (PICC) .....	92
INTERVENCIONES DE ENFERMERIA EN LA INSERCIÓN DEL PICC.....	94
FIJACIÓN DEL CATETER.....	95
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	96

## **INTRODUCCIÓN**

Siendo cada vez más complejas las patologías que atañen al recién nacido a término y Prematuro, se necesita implementar tecnologías y unidades de cuidados intensivos neonatales que permitan una atención de calidad en todos los aspectos que les proporcionen a nuestros bebés la máxima seguridad en atención. En definitiva, estos pacientes necesitarán tener un acceso venoso y de ser preciso de acceso vascular central; el catéter central de inserción periférica (PICC) se ha convertido en la mejor opción para los recién nacidos, pues su inserción se asemeja a una venoclisis, con la diferencia del uso de extrema precaución a la instalación y de que la punta debe de quedar en posición central para minimizar complicaciones; y que mejor, que la enfermera neonatal para realizar esta práctica; sin embargo existe algunas lagunas con respecto a la inserción y al cuidado que implica mantener un catéter PICC, la prevención de complicaciones juega un papel importante, para su mantenimiento y prevención de retiro no electivo. La manutención del catéter PICC implica prevención de complicaciones llevando buenas técnicas y procesos para evitar infecciones, oclusiones y migración por carecer de puntos de fijación.

La importancia de que la enfermera conozca todos los riesgos que implica desde la colocación, hasta los mínimos cuidados que le debe proporcionar al recién nacido con catéter PICC, hace énfasis en que le brindará conocimientos para manejar y ejercer su cuidado diario de manera que el catéter podrá mantenerse a lo largo de su tratamiento sin retirarlo y sin necesidad que se vuelva a puncionar o a multipuncionar.

Este trabajo se llevó a cabo revisando artículos de las diferentes plataformas digitales referentes al tema de intervenciones de enfermería para prevenir complicaciones en la instalación y el mantenimiento del catéter PICC en recién nacidos, con el objetivo de brindarle al personal de enfermería material actualizado que pueda revisar y poner en práctica en su entorno laboral y prevenir complicaciones que puedan afectar y prolongar la estancia hospitalaria de los bebés; así como para mejorar las prácticas de enfermería

y llegar a estandarizar el cuidado con el fin de llevar a mejorar el estado de salud y minimizar eventos adversos en el paciente neonatal.

El trabajo consta de 4 capítulos: Capítulo 1) Planteamiento del problema: se desglosa el problema observado y por lo tanto se justifica el porqué de la tesina, además de los objetivos que se pretenden cumplir con dicho trabajo, capítulo 2) marco teórico, conceptos del catéter PICC. En este capítulo se describe la anatomía y fisiología de la piel, además de presentar el catéter PICC, sus características y peculiaridades para la instalación en el neonato; capítulo 3) Intervenciones de enfermería, son todas las acciones y cuidados, que la enfermera neonatal tiene que realizar para que la instalación y la permanencia del catéter PICC cumplan el objetivo de brindarle una vía central hasta el fin del tratamiento, y finalmente Capítulo 4) conclusiones y sugerencias.



## **CAPITULO 1. SITUACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las patologías en el recién nacido cada día son más complejas, la ONU calcula que cada año 303.000 recién nacidos mueren durante las primeras 4 semanas de vida<sup>1</sup>. La pobreza que atañe a nuestro país y la falta de educación a la población, ha dado como resultado embarazos no deseados, embarazos en adolescentes, que no llevan un control prenatal adecuado, provocando el nacimiento de recién nacidos con malformaciones congénitas y genéticas, en el 2015 según la OPS las malformaciones congénitas son la segunda causa de muerte en los niños menores de 28 días,<sup>2</sup> y los bebés prematuros se estima que cada año nacen 15.000 prematuros;<sup>3</sup> estos niños requerirán de estancias hospitalarias muy prolongadas y a su vez necesitarán una vía por la cual sean administrados medicamentos, antibióticos, y aporte nutricional que garanticen la sobrevivencia de ellos; sin embargo esta vía debe de ser de larga duración como un catéter venoso central, Mucho tiempo estos catéteres provocaban diversas complicaciones como: perforación pulmonar, sepsis, necesidad de sedación y analgesia, que afectaban al recién nacido, prolongando su estancia hospitalaria; Afortunadamente existe el catéter central de inserción periférica PICC, que gracias a su método de inserción es menos agresivo, tiene menos eventos adversos y brinda una mayor comodidad al recién nacido.

No obstante el catéter PICC requiere de cuidados y habilidades para su colocación; desde personal calificado y con una gran praxis que conozca del método de instalación y de puntos clave que, son esenciales para una colocación correcta, hasta cuidados de enfermería que le aporten al catéter una vida funcional hasta el término del tratamiento, y una gama de conocimientos sobre las complicaciones que se pueden generar durante la estancia del catéter en el recién nacido, con el objetivo de prevenirlos y garantizar el uso correcto del catéter PICC, estos conocimientos harán la diferencia del cuidado especializado de enfermería.

En México, existen programas como las clínicas de catéteres, en la cual las enfermeras son las encargadas de instalar y cuidar de los catéteres, vigilando el procedimiento y llevando una monitorización del cuidado, estableciendo paquetes de cuidado estandarizados, para evitar complicaciones. Toh Luke M.H. et al. manifestó en su estudio que el catéter PICC carece de riesgo de infección, sin embargo tiende a tener más complicaciones asociadas a la oclusión parcial o total, debido a trombosis, y migración; estas complicaciones deberían de minimizarse con un buen cuidado de enfermería ;lamentablemente aún falta mucho por hacer ya que estos cuidados aún son del desconocimiento de una parte crucial del personal de enfermería, cuidados esenciales que harían que la vida de un catéter durara hasta el término del tratamiento y evitarle al recién nacido, punciones múltiples, que sólo lo estresarán y perjudicarán.<sup>4</sup>

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Según la OMS la tasa de mortalidad neonatal ha disminuido considerablemente en los últimos años; adjudicando este avance al aumento de tecnologías que se aplican en la atención del neonato y que ayudan a su tratamiento, haciendo el cuidado más seguro y certero.

En las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) se pueden encontrar neonatos que requieren tratamientos de más de seis días, la necesidad de tener y mantener una vía central es necesaria para la sobrevivencia y recuperación de la salud; por fortuna de los recién nacidos existe el catéter central de inserción periférica PICC, considerado por sus características de instalación, y de bajo riesgo de producir infección, la mejor opción para nuestros pequeños pacientes. No obstante, la instalación de este catéter requiere de conocimientos, una praxis, y grado de expertes, que la enfermera neonatal ha adquirido en su formación; sin embargo, no todo el personal hospitalario conoce sobre la técnica de instalación y cuidados de su mantenimiento, elevando el riesgo de presentar eventos adversos, que lleven a la pérdida y retiro no electivo del catéter; ocasionando más daños, y ampliando los días de estancia hospitalaria.

Es de fundamental importancia saber cómo se instala y se cuida este dispositivo.<sup>5,6</sup> en estudios que realizaron al personal de enfermería demostraron el desconocimiento que se tiene para la colocación del PICC, desde su significado, hasta cuestiones básicas para su instalación; siendo esta una práctica exclusiva del quehacer enfermero, debido a la constante práctica que tiene al canalizar venas periféricas. Sólo falta hacer del conocimiento del personal de enfermería el procedimiento de instalación del catéter PICC y la prevención de complicaciones; todo esto con el propósito de mantener y brindar un cuidado especializado el recién nacido hospitalizado en la UCIN.

Es por esta razón que el presente trabajo pretende dar a conocer intervenciones de enfermería sobre la instalación del catéter PICC, cuidados en el mantenimiento y terapia de infusión, que le brinde a la enfermera herramientas para evitar complicaciones y eventos adversos que puedan poner en riesgo la vida del neonato.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

- ❖ Recopilar información actualizada enfocada al neonato con indicación de catéter PICC para la prevención de complicaciones a partir de su instalación y mantenimiento.

### **Objetivos específico:**

- ❖ Brindar herramientas y conocimientos necesarios al profesional de enfermería enfocados al neonato con indicación de catéter PICC.
- ❖ Conocer la técnica adecuada para su instalación.
- ❖ Saber las medidas de mantenimiento del catéter PICC, para su conservación hasta el fin del tratamiento.
- ❖ Conocer las intervenciones especializadas para disminuir complicaciones.

## 1.4 METODOLOGÍA

Se elaboró una pregunta PIO relacionada con las complicaciones que tiene el neonato a quien se le indica un catéter central de inserción periférica (PICC). Con el fin de brindar a todas las enfermeras conocimiento actualizado sobre la técnica correcta de instalación del catéter, los cuidados de enfermería específicos para prevenir y evitar complicaciones en el paciente recién nacido.

### PREGUNTA PIO

Acrónimo	Descripción de los componentes
<b>P Paciente</b>	Neonatos con complicaciones relacionados con el catéter (PICC)
<b>I Intervención</b>	Cuidados de enfermería en la instalación y mantenimiento del catéter PICC
<b>O Resultado</b>	Evitar complicaciones relacionadas a la instalación y el cuidado de enfermería.

Pregunta PIO: Rosa Elena Guzmán Méndez.

Para la elaboración de este trabajo se inició una búsqueda de artículos con las palabras clave, en las plataformas BVS, EBSCO, Elveiser, Scielo, CNhal, Cochorn.

### PALABRAS CLAVE EN BASE A PREGUNTA PIO:

P	I	O
Bacteriemias Complicaciones del catéter - Trombosis - Tromboembolismo Complicaciones de tipo mecánico - Migración - Infiltración - Extravasación - Ruptura - Flebitis - Obstrucción	- Técnica de inserción del PICC - Cuidados en la instalación y mantenimiento de PICC. - Curación. - Terapia de infusión. - Cuidados específicos.	- Evitar complicaciones. - Instalación correcta de catéter PICC. - Manejo ideal por parte del personal de enfermería. - Retiro del catéter PICC al final del tratamiento.

Descriptores: Rosa Elena Guzmán Méndez

Se encontraron 77 artículos relacionados con temas de las palabras clave, como complicaciones del catéter PICC, la técnica de inserción, cuidados de enfermería durante la instalación y el mantenimiento del catéter PICC. Posteriormente se dio lectura a la introducción, una vez elegidos, se efectuó una lectura crítica, de los 77 artículos se eliminaron 11; 3 artículos correspondían a pacientes adultos, 3 a pacientes pediátricos de entre un mes a 18 años, 3 relacionados a costo monetario y recurso humano, y 2 más por ser revisiones bibliográficas que no aportaban más información de la ya recopilada sobre el catéter PICC. El país que más prevaleció fue Brasil con 24 artículos; De los 65 artículos restantes 48 son en idioma inglés, 12 en portugués y 5 en español. El rango de tiempo en la bibliografía abarcó del 2010 al 2019. Se realizaron 27 recomendaciones con actividades y fundamentación en base al análisis realizado, para brindar cuidado de enfermería basado en evidencia.

### **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>
<b>Pregunta PIO</b>					
<b>Búsqueda de información</b>					
<b>Resumen de artículos</b>					
<b>Síntesis de la evidencia</b>					
<b>Recomendaciones</b>					
<b>Flujograma</b>					
<b>Justificación, objetivo, metodología</b>					
<b>Planteamiento del problema</b>					
<b>Capítulo 2. Marco teórico</b>					
<b>Capítulo 3. Intervenciones de Enfermería</b>					
<b>Capítulo 4. Conclusiones</b>					
<b>Anexos</b>					
<b>Entrega</b>					

## **CAPITULO 2. MARCO TEORICO**

Siendo cada vez más complejas las patologías que atañen al recién nacido a término y prematuro, se necesita implementar unidades de cuidados intensivos neonatales que permitan brindar atención de calidad en todos los aspectos. En definitiva, se requerirá tener un acceso venoso y de ser preciso de acceso central.

Obtener un acceso vascular permanente en el recién nacido es un aspecto desafiante e importante de su cuidado <sup>7</sup>. Y el catéter central de inserción periférica (PICC) supone un avance en la terapia intravenosa de larga permanencia; el uso de este catéter proporciona comodidad, reducción de costos y además es instalado por una enfermera especializada. Es de fundamental importancia saber cómo se instala este dispositivo.<sup>8</sup> Sin embargo, en estudios que realizaron al personal de enfermería demostraron el desconocimiento que se tiene para la colocación del PICC, desde su significado, hasta cuestiones básicas para su instalación; esta práctica es exclusiva del quehacer enfermero, debido a la constante práctica que tiene al canalizar venas periféricas.<sup>5,6</sup> He aquí el primer factor que influye en la instalación del catéter PICC, el conocimiento del personal para garantizar una buena práctica que beneficiará al neonato, para reducirle punciones en vano.

Actualmente se han modernizado las técnicas y la tecnología de apoyo, que respalda una instalación precisa para reducir intentos fallidos del catéter en los neonatos, una de estas técnicas la están utilizando en Bruselas con el ultrasonido portátil para asegurar una mejor instalación y por supuesto una posición de la punta que indique que el catéter se encuentra a nivel central, así como esta, existen diferentes tecnologías utilizadas como en un artículo de Japón, donde capacitan a su personal sobre el uso del ultrasonido con una clase de 30 minutos y posteriormente con la utilización de este en la inserción se garantizaba que el catéter PICC quedara instalado al primer intento proporcionándole a los recién nacidos el menor daño posible <sup>9</sup>; Y en Irán están utilizando la ecografía como medio de certeza en la instalación del catéter; y esa certeza se la brinda el saber que la punta del catéter se encuentra en la vena cava superior o inferior según el sitio de inserción, para decir que está en un sitio central. No obstante, varios países se apoyan

de los avances tecnológicos y de los presupuestos que tienen para ello, otros países como Taiwán, realizan un estudio donde elaboraron una ecuación que les proporcionara una medida exacta antes de insertar el catéter con el fin de disminuir la tasa de ajuste y evitar la manipulación excesiva.<sup>10</sup> Todas estas prácticas forman parte de asegurar que el catéter quede en la anatomía correcta del bebé.

Por otra parte se debe saber sobre las medidas de extrema precaución, para que, en el instante de la inserción, evitemos introducir agentes patógenos; muchas enfermeras han mostrado su preocupación sobre cómo evitar infecciones en la instalación, unas de ellas se dieron a la tarea de crear un BUNDLE, o paquete, que les proporcionara pautas para estandarizar el cuidado en su institución con el fin de que el cuidado en los catéteres sea más estricto, y evitar infecciones relacionadas con la manipulación del catéter; estas enfermeras de Brasil, al elaborar su paquete de intervenciones redujeron el índice de infecciones, reafirmando una vez más que la estandarización de los cuidados basados en evidencia mejora la calidad de vida de los pacientes.<sup>11</sup>

Una vez constatado que el catéter PICC se encuentra en posición central viene otra parte importante del quehacer profesional de enfermería, que son, los cuidados del catéter PICC; dentro de estos cuidados se engloban varias actividades que debemos tener en cuenta, como la curación, evitar la migración, fijación adecuada, entre otras; a pesar de ser muchos los cuidados, no existen ensayos que estandaricen el cuidado del catéter, ni a nivel mundial, mucho menos a nivel ciudad de México, muy a pesar de esto cada institución ha tomado la iniciativa de tomar las mejores medidas para evitar infecciones y proporcionarle al paciente la seguridad en el cuidado del catéter PICC; se han creado en diferentes países la integración de paquetes o BUNDLE donde enmarcan todos los cuidados del catéter, desde el lavado de manos, la curación del catéter con clorhexidina al 0.5% o 0.25% y el alcohol isopropílico al 70%, la manipulación mínima de los puertos de entrada y si se utilizan anteponer la limpieza con los dos productos antes mencionados, nos recomienda no realizar el baño de inmersión para evitar humedad e infección; Brasil que integró este BUNDLE, junto con sus colegas se dio a la tarea de crear un documento con 8 ítems para estandarizar el cuidado en su hospital, y disminuir



las infecciones asociadas a la atención hospitalaria.<sup>11</sup> Dentro de estos cuidados interviene la curación del catéter PICC. Shannonh S. et al.<sup>12</sup> en su estudio prospectivo en Nueva York, investigó la disminución de infecciones del torrente sanguíneo asociados a la vía central (CLABSI), utilizando clorhexidina al 2% y alcohol isopropílico para evitar la entrada de agentes patógenos por los puertos de entrada o por el sitio de inserción ya que este, es la puerta de entrada de los organismos patógenos y se debe controlar la propagación, extraluminalmente (desde la piel) o intraluminalmente (desde el centro hasta la punta).

En un ensayo piloto controlado aleatorio; hace mención que el catéter PICC se usa ampliamente para acceso vascular en las unidades de cuidados intensivos neonatales, para ministración de nutrición parenteral, medicamentos, y que al menos el 46% de los bebés de muy bajo peso al nacer recibirán un catéter PICC en algún momento de su estancia hospitalaria.<sup>13</sup> Al instalar este catéter se perderá la integridad de la piel, lo que propicia un riesgo de infección; los parches con esponjas impregnadas de clorhexidina, las cuales ,resultan eficaces para los adultos y hasta para pacientes pediátricos, han mostrado en estudios, la aparición de signos de necrosis por presión, cicatrización o dermatitis de contacto severo asociado con la esponja; otro material utilizado es la plata iónica, que tiene una amplia actividad microbiana, sin embargo puede causar cambios permanentes en la coloración de la piel del bebé; para evitar esto ellos en su ensayo evaluaron la seguridad de la piel con un parche que contiene una espuma estéril de poliuretano recubierto con plata iónica. El parche combina propiedades absorbentes, hemostáticas, además de tener efecto bactericida, para combatir las bacterias hospitalarias. Las infecciones al torrente sanguíneo son la causa más frecuente de que el neonato permanezca más días en la UCIN, además de, ampliar los días de antibiótico y por supuesto más días de permanencia del catéter PICC; que puedan amenazar con más eventos adversos.

O'malley C. et al,<sup>14</sup> menciona en su estudio retrospectivo, donde comparó dos calibres diferentes del catéter PICC para saber la relación de esta con la oclusión o con eventos adversos, y para ello siguieron cuidados y evaluaciones, una de ellas fue realizar la

limpieza de la curación con clorhexidina al 2%, remarcando que en prematuros menores de 28 semanas no se utilizara, debido a la inmadurez extrema de la piel.

El catéter central de inserción periférica es una opción muy viable para los neonatos por su instalación periférica, sin embargo, no podemos cegarnos a la idea que el catéter PICC carece de puntos de fijación, haciendo que los factores de riesgo aumenten; uno de estos riesgos es la migración del catéter que a su vez provoca que ya no esté en una posición central, favoreciendo la presencia de la flebitis y extravasación, por lo tanto, el retiro no electivo del catéter sería inminente; provocando, nuevas punciones y más riesgo para el neonato. Los cuidados de enfermería son fundamentales y aquí la importancia de estos.

En Toronto, se realizó un estudio retrospectivo sobre los factores de riesgo que tiene un catéter PICC contra un CVC, y a pesar de que se observó que el catéter PICC tiene menos riesgo de infección, si tiene más probabilidad de otros riesgos, como la oclusión y la migración de este, por la falta de suturas<sup>4</sup>, La enfermera es responsable de saber los cuidados y medidas precautorias para evitar estas complicaciones, que son prevenibles si se les da un cuidado especializado. En otro estudio de Porto Alegre, destaca el éxito en la colocación del catéter PICC, sin embargo, se observó que la extracción no electiva fue a causa de obstrucción<sup>15</sup>; sobre este factor de riesgo, Riveiro de Araujo et al<sup>16</sup>, investigó la infusión intermitente de solución con heparina separo a dos grupos, en uno proporcionó 10UI de heparina con 5cc de sol fisiológica cada 4 horas y en el otro grupo, brindó 5UI heparina con 5 cc de solución fisiológica igual cada 4 horas por catéter PICC con técnica de presión negativa, como resultado no obtuvo una gran diferencia entre evitar obstrucciones, no podemos dejarle a la heparina todo el trabajo de enfermería pues ya sabemos que al infundir medicamentos o soluciones tenemos que lavar posterior administrar el medicamento y posteriormente volver a lavar hablando en otras palabras utilizar la técnica SAS, que consiste en ministrar solución fisiológica en forma turbulenta con movimientos de push- stop, posterior ministrar el medicamento y finalmente volver a lavar con solución fisiológica con movimiento de push-stop para que la turbulencia

desprenda del catéter los residuos que pudieran formar cristales, esto como medida precautoria para evitar la oclusión parcial o total de los catéter PICC.

El cuidado del catéter PICC es tarea de un equipo de enfermería, pues ellas tienen la capacidad de instalar estos catéteres, claro con conocimiento y habilidad, en China, un estudio integró un grupo para evitar las infecciones del torrente sanguíneo, vigilando antes de la instalación, durante la instalación y posterior a la instalación, además de capacitar y conformar un grupo especializado de enfermeras que se dedicaban a la instalación de los catéteres PICC.<sup>17</sup> Es importante la integración de estos grupos y capacitar al resto del equipo de enfermeras para estandarizar cuidados que nos lleven a implementar mejores prácticas, y reducir complicaciones agregadas a los bebés, que los lleven a más días de estancia hospitalaria. Pero que sería de una enfermera neonatal sin prevenir el dolor de su paciente; el proporcionar confort, medidas y técnicas para reducir el dolor farmacológicas y no farmacológicas es una herramienta que brindará al paciente relajación y por lo tanto la enfermera neonatal podrá insertar de una manera más rápida el catéter PICC. En China; Tang L. et al,<sup>18</sup> Implementaron la musicoterapia como método de relajación utilizando la escala PIPP antes y durante el procedimiento notando que el tiempo del procedimiento disminuyó; por otro lado, en Sao Paulo, el estudio de Costa P. et al,<sup>19</sup> proporcionó datos en la que el neonato si requiere de analgesia para este procedimiento, apoyándose de la escala PIPP pudo valorar el dolor y el tiempo del procedimiento en neonatos con y sin analgesia, llegando a la conclusión de que la analgesia era de suma importancia para el neonato.

Hablando de complicaciones, el tiempo de permanencia de un catéter PICC y/o las patologías agregadas del neonato también interfiere con la trombosis o tromboembolia. En el país de Israel, realizaron un estudio de comparación entre diferentes catéteres, donde se destaca, la presencia de trombosis en los diferentes catéteres estudiados;<sup>20</sup> el catéter PICC a pesar de tener un porcentaje de riesgo del 18% en comparación con los otros, no está de más seguir las medidas correspondientes, y en este artículo tomaron como medida profiláctica la infusión de heparina, a pesar de que no descarta la formación de trombos.

Goncalvez Pedreira M.L.<sup>21</sup> de Brasil en su estudio descriptivo destaca que la formación de trombos se debe, a la deposición de fibrina dentro y/o alrededor de la punta del catéter, con riesgos de complicaciones como la obstrucción parcial o total y tal vez el retiro electivo del catéter PICC. Otro factor de riesgo asociado a la trombosis y tromboembolismo fue el miembro donde se insertó el catéter. En un metaanálisis que se realizó en Michigan revisaron 561 artículos donde se encontró que la presencia de trombolismo se observaba a partir del 6º y 7º día.<sup>22</sup> Por otro lado, en una revisión retrospectiva en Canadá, se estudiaron a 692 neonatos a los cuales se les instaló catéter PICC a 485 en extremidad superior, 115 en extremidad inferior y 65 en el cuero cabelludo, 64 con patologías abdominales significativas y 5 complicaciones trombóticas importantes; de todos los pacientes con complicaciones trombóticas, tenían un catéter PICC en la extremidad inferior.<sup>23</sup> Todos estos datos nos dan pautas para saber posibles complicaciones antes que estas pasen, de esta forma la enfermera especialista neonatal estará capacitada para anticipar alguna complicación, por otro lado, preverá y mantendrá una vigilancia más estrecha sabiendo estas posibles complicaciones.

Otra complicación es la extracción no electiva, la cual se realiza por presentar flebitis, obstrucción; las cuales se podrían prevenir. Varios investigadores se han puesto a estudiar los factores de riesgo asociados a la extracción no electiva, pues esta, trae consigo consecuencias como; interrupción del tratamiento, que, en muchas ocasiones, es vital para el neonato; como la nutrición parenteral, soluciones, infusiones para el dolor por ejemplo y medicamentos de suma importancia, por otro lado, aumenta el factor de riesgo al intentar recolocar el catéter PICC, con esto queremos decir más punciones y dolor al neonato. Gómez A.<sup>24</sup> junto con sus colaboradores realizaron un estudio descriptivo exploratorio para, conocer las variables tanto del paciente como las del catéter e identificar la razón de las extracciones no electivas.

Las extracciones no electivas según Padilla S.et al.<sup>25</sup> en su estudio descriptivo transversal, que tomó como muestra a 116 niños y 140 catéteres, con variables de sexo, edad gestacional punto de inserción, localización anatómica, días de estancia, peso al nacer, los eventos adversos asociado a la extracción no electiva fueron: infección,

bacteremias, otras de tipo mecánico, oclusión, migración extravasación, ruptura, además no es aconsejable el catéter PICC para la infusión de sangre ni de prostaglandinas, también observó que el calibre está asociado a mayores eventos adversos, afectando más al sexo masculino y a bebés prematuros. En otro estudio transversal que realizaron, se dio a la tarea de determinar la extracción no electiva.<sup>26</sup> Xiaohe Yu et al. realizaron un estudio de cohorte donde tomaron en cuenta la demografía del paciente, las características del catéter, el sitio de inserción del catéter, el motivo de la indicación del PICC, la composición de la infusión, ubicación de la punta del catéter y durante el estudio de 493 PICC que fueron instalados el 9.3% se retiró no electivamente, encontrando como el factor más frecuente que la punta del catéter no se encontraba de forma central, esto quiere decir en la vena cava superior o inferior.<sup>27</sup> La localización de la punta es el punto clave del catéter PICC, si este no se encuentra a nivel central mayor será el riesgo para una extracción electiva,<sup>28</sup> además el recién nacido está más expuesto a presentar un evento adverso.

Es importante como profesional de Enfermería y más aún, como especialista neonatal, saber del catéter central de inserción periférica (PICC); para proporcionar un cuidado especializado que es sin duda alguna, el objetivo de la enfermera. Los neonatos dependen de la vía central para sobrevivir y la enfermera encargada de su cuidado debe estar actualizada para insertarlo de manera correcta, saber que la punta debe de estar en un aposición central, y tomar la mejor decisión sobre que miembro instalar el catéter, fijarlo de forma correcta, para brindarle seguridad al paciente, en cuanto a que el catéter permanecerá en su lugar, y brindar cuidados especializados, que eviten eventos adversos que puedan perjudicar al neonato causando más daño.

## **2.1 ANATOMIA Y FISIOLOGIA RELACIONADA CON LA PRÁCTICA INTRAVENOSA**

La piel, también conocida como membrana cutánea, cubre la superficie externa del cuerpo y es el órgano más grande del cuerpo. La piel consta de dos partes importantes, la porción superficial, más delgada, está compuesta por tejido epitelial y se denomina epidermis. La pared más profunda y gruesa de tejido conectivo es la dermis. La epidermis es avascular, mientras que la dermis es vascularizada, por lo cual un corte en la epidermis no produce sangrado, pero en la dermis sí.<sup>29</sup>

Debajo de la dermis está el tejido subcutáneo que no forma parte de la piel, esta capa también se llama hipodermis y está constituida por los tejidos areolar y adiposo. Las fibras que se extienden hasta la dermis fijan la piel al tejido subcutáneo, el cual a su vez se adhiere a la fascia subyacente, que está compuesta de tejido conectivo que rodea los músculos y los huesos, el tejido subcutáneo almacena grasa y contiene vasos sanguíneos grandes que irrigan la piel.

La epidermis está compuesta por un epitelio pavimentoso estratificado queratinizado. Contiene cuatro principales tipos de célula; queratinocitos, melanocitos, células de Langerhans y células de Merkel. Alrededor del 90% de las células epidérmicas son queratinocitos, que son proteínas fibrosa y resistente que ayuda a proteger a la piel y los tejidos subyacentes de las abrasiones, el calor, los microorganismos y compuestos químicos.

Los queratinocitos también producen gránulos lamelares, que liberan un sellador que repele el agua y disminuye la entrada y pérdida de agua, además de inhibir el ingreso de materiales extraños. Además de los queratinocitos la epidermis contiene melanocitos que producen el pigmento melanina, células de Langerhans, que participan en la respuesta inmunitaria y células de Merkel, que intervienen en la sensibilidad táctil.

Epidermis

La epidermis está formada de varias capas de queratinocitos en distintos estadios del desarrollo. En la mayor parte del organismo la epidermis tiene cuatro capas o estratos: basal, espinoso, granuloso y un estrato córneo delgado. Esta es llamada la piel delgada. En los casos donde la exposición a la fricción es mayor como en la yema de los dedos, las palmas de las manos, la planta de los pies, la epidermis tiene cinco capas entre ellas la llamada piel gruesa.

#### Estrato basal

La capa más profunda de la epidermis es el estrato basal, compuesto por una sola capa de queratinocitos cúbicos o cilíndricos. Algunas células de esta capa son células madre que se dividen para formar queratinocitos nuevos en forma continua. El citoesqueleto de los queratinocitos del estrato basal está formado por filamentos intermedios dispersos, denominados filamentos intermedios de queratina (tonofilamentos). Estos filamentos constituyen la proteína queratina resistente de las capas epidérmicas más superficiales. La queratina protege a las capas más profundas de la lesión. Los filamentos intermedios de queratina se adhieren a los desmosomas, que unen a las células del estrato basal entre sí y a las células del estrato espinoso adyacente y también a las hemidesmosomas que conectan los queratinocitos a la membrana basal dispuesta entre la epidermis y la dermis. Los melanocitos y las células de Merkel con sus discos asociados están dispersos entre los queratinocitos de la capa basal. El estrato basal también es conocido como estrato germinativo para indicar su papel en formación de células nuevas.

#### Estrato espinoso

Superficial con respecto al estrato basal se encuentra el estrato espinoso, que contiene numerosos queratinocitos dispuestos en 8 a 10 capas. Las células en las capas más superficiales son algo aplanadas. Los queratinocitos del estrato espinoso, que se originan a través de las células madre de la capa basal tienen los mismos orgánulos que las células del estrato basal y conservan su capacidad de dividirse. Los queratinocitos de esta capa producen haces más gruesos de queratina en los filamentos intermedios de la capa basal. Aunque son redondeadas y más grandes en el tejido vivo, las células del

estrato espinoso se retraen y separan de manera que parecen estar cubiertas de espinas. En cada proyección espinosa, los haces de filamentos intermedios de queratina se insertan en los desmosomas que unen a las células entre sí de manera firme. Esta disposición le brinda fuerza como flexibilidad a la piel.

#### Estrato granuloso

Aproximadamente en la parte intermedia de la epidermis se encuentra el estado granuloso formado por tres a cinco capas de queratinocitos aplanados que experimentan apoptosis los núcleos y otros orgánulos de estas células comienzan a degenerar a medida que se alejan de su fuente de nutrientes.

Una característica distintiva de las células de esta capa es la presencia de gránulos oscuros compuestos por una proteína llamada queratohialina, responsable de convertir a los filamentos intermedios en queratina. En los queratinocitos también se encuentran gránulos lamelares rodeados por membrana, que se fusionan con la membrana plasmática y liberan una secreción rica en lípidos. Esta secreción ocupa los espacios entre las células del estrato granuloso, el estrato lúcido y el estrato córneo, es rica en lípidos y actúa como un sellador hidrófobo, que evita la entrada y la pérdida de agua y el ingreso de materiales extraños. Como su núcleo se fragmenta durante la apoptosis, los queratinocitos del estrato granuloso no pueden llevar a cabo reacciones metabólicas vitales y mueren.

#### Estrato lúcido

Sólo está presente en la piel gruesa de la yema de los dedos, palma de las mano y planta de los pies.

#### Estrato córneo

Está constituido por un promedio de 25 a 30 capas de queratinocitos muertos aplanados, pero su espesor puede variar desde unas pocas células de la piel delgada hasta 50 o más capas de células en la piel gruesa.



Constituyen el producto final del proceso de diferenciación de los queratinocitos. Las células de las distintas capas se superponen unas con otras como las escamas de la piel de una serpiente. Las células vecinas también forman conexiones fuertes entre sí. Las membranas plasmáticas de las células adyacentes se organizan en pliegues ondulantes complejos que encajan entre sí como piezas de un rompecabezas con el fin de mantener unidas las capas. En este estrato externo de la epidermis, las células se descaman en forma continua y se remplazan por células muertas que ayudan a proteger a las células más profundas de las lesiones y de la invasión microbiana.

## Dermis

La segunda porción de la piel y la más profunda, denominada dermis, está formada sobre todo por tejido conectivo denso irregular con colágeno y fibras elásticas. Esta red entrelazada de fibras posee gran resistencia a la tensión (resiste fuerzas de tracción o estiramiento). La dermis también puede estirarse y recuperarse con facilidad. Es mucho más profunda que la epidermis y su espesor varía entre las distintas regiones corporales, alcanzando su máximo espesor en las plantas y palmas. Las pocas células halladas en la dermis pueden ser fibroblastos, con algunos macrófagos y unos pocos adipocitos cerca de su unión con el tejido subcutáneo. Los vasos sanguíneos, los nervios las glándulas y los folículos pilosos se encuentran en esta capa, la dermis es fundamental para la supervivencia de la epidermis y estas dos capas adyacentes participan en varias relaciones estructurales y funcionales importantes. De acuerdo con su estructura tisular, la dermis puede dividirse en una región papilar superficial delgada y una región reticular gruesa más profunda.

La región papilar representa alrededor de la quinta parte del espesor total de la capa y consiste en fibras delgadas de colágeno y elastina. Su superficie se incrementa en gran medida debido a la presencia de pequeñas estructuras mamilares llamadas papilas dérmicas que se proyectan hacia la superficie inferior de la epidermis. Todas las papilas dérmicas contienen asas capilares (vasos sanguíneos) y algunas también presentan receptores táctiles llamados corpúsculos de Meissner o corpúsculos táctiles que son terminaciones nerviosas sensibles al tacto. Otras papilas dérmicas tienen terminaciones

nerviosas libres, que son dendritas sin ninguna especialización estructural aparente. Las diferentes terminaciones nerviosas libres envían señales que dan origen a sensaciones como calor, frío, dolor, cosquilleo y prurito.

La regio reticular, conectada con el tejido subcutáneo, está compuesta de fibras de colágeno gruesas, fibroblastos dispersos y varias fibras circulantes como (macrófagos). Se pueden hallar algunos adipocitos en la porción más profunda de esta capa, junto con algunas fibras elásticas gruesas.

La combinación de las fibras de colágeno y elastina en la región reticular otorga a la piel resistencia, distensibilidad (capacidad de estirarse) y elasticidad (propiedad de volver a la forma original después del estiramiento). La distensibilidad de la piel puede evidenciarse con facilidad alrededor de las articulaciones durante el embarazo y en personas obesas.

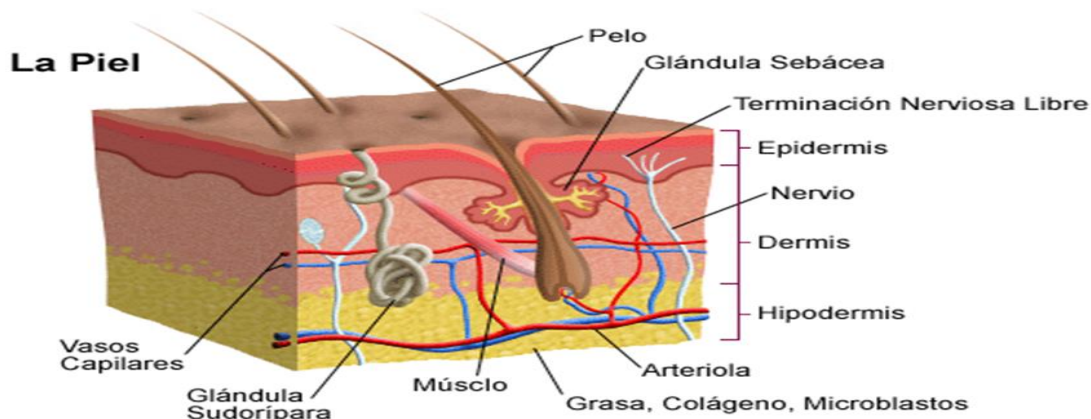


Imagen 1. Tortora G.J, Derrickson B. Principios de anatomía y fisiología. Panamericana. 13ª edición. México 2006.

## 2.2 ESTRUCTURA BASICA DE UN VASO SANGUINEO

La pared de un vaso sanguíneo tiene tres capas o tunicas de diferentes tejidos: un revestimiento interno epitelial, una capa media formada por músculo liso y tejido conjuntivo elástico y una cubierta externa de tejido conjuntivo. Las tres capas estructurales de un vaso sanguíneo, desde adentro hacia afuera son la capa más interna(intima) la capa media y la capa externa (adventicia).

### Capa interna (íntima)

La capa interna (íntima) forma el revestimiento interno de un vaso sanguíneo y está en contacto directo con la sangre a medida que fluye por la luz o la abertura íntima del vaso. Si bien esta capa tiene múltiples partes, estos componentes tisulares contribuyen mínimamente al espesor de la pared del vaso. La capa más interna es el endotelio, que se continua con el epitelio endocardio del corazón, que se continua a su vez por el revestimiento endocárdico. El endotelio es una capa fina de células planas, que reviste la superficie interna de todo el aparato cardiovascular (corazón y vasos sanguíneos). Se sabe que las células endoteliales participan en forma activa en varias actividades relacionadas con los vasos, como en influencias físicas en el flujo sanguíneo, la secreción de mediadores químicos que actúan a nivel local y que influyen en el estado de contracción del vaso que yace sobre el músculo liso, y la colaboración en la permeabilidad capilar. Además, la superficie luminal facilita el flujo de sangre adecuado al disminuir la superficie de fricción.<sup>29</sup>

El segundo componente de la capa interna es la membrana basal, por debajo del endotelio. Proporciona sostén físico para la capa epitelial. El marco que le otorgan las fibras de colágeno le da una fuerza de tensión significativa y también le proporcionan resistencia para el estiramiento y la recuperación del diámetro original. La membrana basal fija el endotelio al tejido conjuntivo subyacente y regula, además, el movimiento molecular. Cumple una función muy importante al guiar el movimiento de las células durante la reparación tisular de las paredes de los vasos sanguíneos.

Esta es una capa delgada de fibras elásticas, con una cantidad variable de orificios similares a ventanas que le otorgan el aspecto de queso suizo. Estos orificios facilitan la difusión de sustancias a través de la capa interna hacia la capa media, más gruesa.

#### Capa media

La capa media es una capa de tejido muscular y conjuntivo que varía mucho en los diferentes tipos de vasos sanguíneos. En la mayoría de los vasos, es una capa relativamente gruesa formada por células de músculo liso y cantidades importantes de fibras elásticas. La principal función de las células del músculo liso que se extiende con un patrón circular alrededor de la luz del vaso (como lo hace un anillo alrededor de un dedo), es regular el diámetro de la luz. Un aumento en la estimulación simpática suele estimular la contracción del músculo liso, estrechar el vaso y, por ende, la luz. Esta disminución en el diámetro de la luz de un vaso sanguíneo se llama vasoconstricción. Al contrario, cuando se reduce la estimulación simpática, o en presencia de algunas sustancias químicas (como el óxido nítrico, H<sup>+</sup> y ácido láctico). El consiguiente aumento del diámetro de la luz se llama vasodilatación.

#### Capa externa

La capa más externa de un vaso sanguíneo, la capa o Túnica del exterior, está formada por fibras elásticas y fibras colágenas. Esta capa tiene numerosos nervios particularmente en los vasos que irrigan el tejido de la pared vascular. Estos vasos pequeños que irrigan del vaso se denominan vasa vasorum o vasos de los vasos, Es posible observarlos a simple vista en vasos grandes, como la aorta. Además de su importante función en la irrigación e inervación de las paredes vasculares, la capa externa permite el anclaje de los vasos a los tejidos circundantes.

## Vasos Sanguíneos

- Túnica íntima interna
- Túnica media intermedia
- Túnica adventicia externa

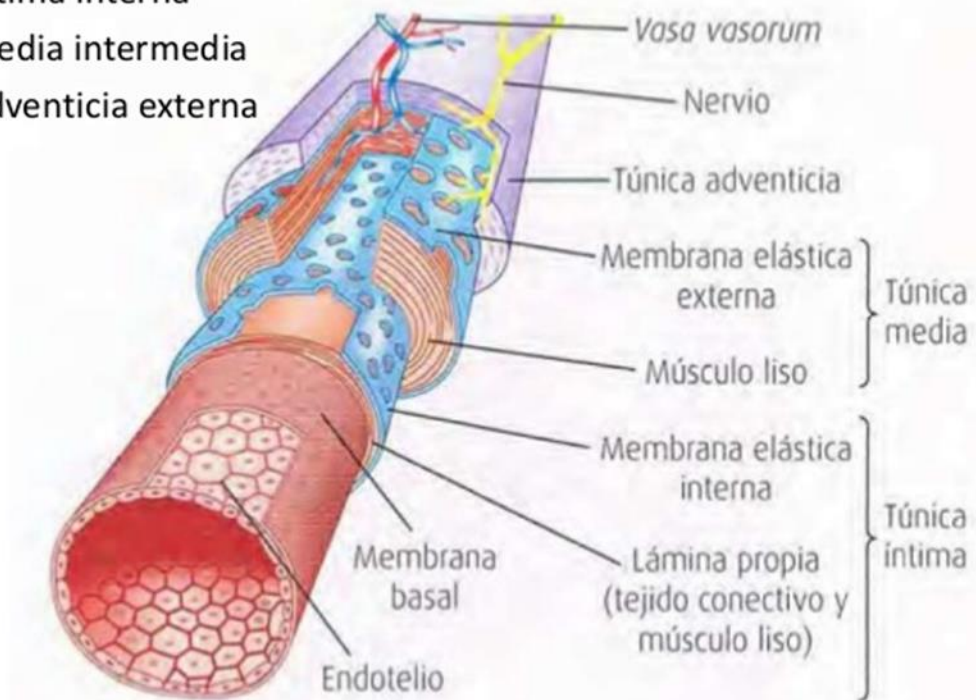


Imagen 2. Tortora G.J, Derrickson B. Principios de anatomía y fisiología. Panamericana. 13ª edición. México 2006.

## 2.3 ¿QUE ES EL PICC?

El catéter central de inserción periférica mejor conocido como catéter PICC por sus siglas en inglés peripherally inserted central catheters. Es un dispositivo que ha ido creciendo en la práctica clínica debido a su seguridad para el paciente, fácil inserción y bajo riesgo de infección.<sup>30</sup> Proporcionando un acceso central a los neonatos que requieren de una terapia prolongada de infusiones, medicamentos antibióticos y nutrición parenteral; como lo son los neonatos prematuros y recién nacidos con patologías complejas.

En este dispositivo la punta del catéter termina en la vasculatura central (vena cava superior o inferior) esto con respecto al miembro en que se realice la inserción.<sup>31</sup>

El objetivo del catéter PICC es proporcionar una vía central lo menos invasiva posible, que tenga mayor probabilidad de llegar al final del tratamiento; con el menor número de reemplazos y complicaciones. Para la instalación del catéter PICC se requiere de ciertas especificaciones.

El factor más importante para tener en cuenta en cuanto a la elección del tipo de acceso venoso son las características del producto de infusión. Hay que considerar si se trata de un agente vesicante y/o irritante, su pH y osmolaridad. Un agente vesicante es aquel que puede producir necrosis local del tejido mientras que uno irritante puede ser causa de reacciones inflamatorias sin lesión de los tejidos. Mientras que los catéteres venosos periféricos no permiten administrar fármacos con un pH <5 o >9 ni con osmolaridad >600 mOsm/L, los PICC permiten la infusión de soluciones con pH y osmolaridad extremas y drogas vesicantes y/o irritantes.<sup>30</sup>

Los PICC permiten la infusión de NPT tanto de corta como de larga duración con las ventajas que un Dispositivo de Acceso Vascular Central (DAVC) supone (NPT con pH y osmolaridad extremas, infusión continua e intermitente) a través de un acceso periférico lo que supone un menor riesgo de complicaciones.

## 2.4 INDICACIONES REQUERIDAS PARA INSTALAR UN CATÉTER PICC.

### 2.4.1 OSMOLARIDAD REQUERIDA EN LA TERAPIA

La concentración osmótica es la medición de la concentración de solutos (u osmoles) en soluciones y la presión que esa ejerce. El prefijo “osmo” indica la posible variación de la presión osmótica en las células, que se producirá al introducir la solución en el organismo. Es la presión osmótica que genera un mEq/L. Por ejemplo, la solución salina al 0.9%, contiene 154 mEq/L de sodio que ejerce una presión osmótica de 308 mOsm/L, parecido al plasma (300 mOsm/L). A esta solución se le conoce como solución fisiológica o isotónica, porque tiene la misma osmolaridad dentro y fuera de la célula.<sup>32</sup>

COMPUESTO	CONCENTRACIÓN	OSMOLARIDAD mOsm/l
Solución Glucosa	5%	277
	10%	555
	50%	2780
Sol. Fisiológica	0.9%	308
	0.45%	153
Sol Hartman o Ringer lactato. Bicarbonato de sodio	-----	272
	-----	334-2000
Manitol	10%	549
	20%	1098
Heparina		460
Lidocaína	2%	150
Sulfato de magnesio	10%	1200
Cloruro de potasio	14.9%	2682
Cloruro de sodio	20%	5000- 6850
Gluconato de calcio	10%	272

Tabla 1: Carrero caballero Ma Carmen. Tratado de administración parenteral. 2ª edición España 2013.

## 2.4.2 MEDICAMENTOS CON PROPIEDADES VESICANTES E IRRITANTES

### MEDICAMENTOS VESICANTES

1. Aciclovir
2. Norepinefrina
3. Clorotiazida
4. Dextrosa 10%
5. Vancomicina
6. Mitoxantrona
7. Cloruro de calcio
8. Epinefrina
9. Fenobarbital
10. Dobutamina
11. Sulfato de magnesio
12. Bicarbonato de sodio
13. Vasopresina
14. Doxorrubicina

Tabla 2: Carrero caballero Ma Carmen. Tratado de administración parenteral. 2ª edición España 2013.

El pH refleja el grado de acidez o alcalinidad de una solución de una solución. Los estándares requieren que el pH de las soluciones sea ligeramente ácido (un pH de 3.5-6.2). Muchas soluciones tienen pH de 5. La acidez de las soluciones permite que tenga mayor vida de almacenamiento.<sup>32</sup>

Una medicación con un pH bajo o alto irrita la íntima, túnica de revestimiento suave y delgada de la vena, originando una respuesta inflamatoria de las células endoteliales. Esta reacción puede dar lugar a que el medicamento se infiltre en el tejido circundante, causando flebitis, infiltración o potencialmente, una extravasación.<sup>32</sup>



### 2.4.3 MEDICAMENTOS CON PROPIEDADES IRRITANTES

#### MEDICAMENTOS IRRITANTES

1. Amiodarona
2. Anfotericina B
3. Midazolam
4. Cefepima
5. Cloruro de potasio
6. Sulfametoxazol
7. Clindamicina
8. Diazepam
9. Milrinona
10. Ganciclovir
11. Rocuronio
12. Inmunoglobulina > 10%
13. Indometacina
14. Ampicilina Sódica
15. Penicilina
16. Piperacilina
17. Ciprofloxacino
18. Meropenem
19. Metronidazol

Tabla 3. Carrero caballero Ma Carmen. Tratado de administración parenteral. 2ª edición España 2013.

## 2.5 CARACTERÍSTICAS DEL CATÉTER PICC

Consiste en la inserción de un catéter de silastic (silicón) o poliuretano a través de un vaso periférico y llegando a una ubicación central de su punta. Se realiza la punción de un vaso periférico y a través de él se introduce un catéter de muy pequeño calibre, de forma lenta hasta llegar a un vaso de gran calibre, dejándolo en ubicación central.<sup>33</sup>

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.<sup>34</sup>

MATERIAL	VENTAJAS	DESVENTAJAS
POLIURETANO	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Excelente hemo y biocompatibilidad.</li> <li>2. Gran resistencia mecánica.</li> <li>3. Extremadamente termosensible, se ablanda en el organismo.</li> <li>4. Bajo costo, durable y resistente.</li> <li>5. Fácil de introducir por su rigidez.</li> <li>6. Utilizado para catéteres de flujo alto.</li> <li>7. Permite paredes del catéter más finas con flujos mayores.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bioestables hasta 2-3 meses</li> <li>2. Inercia química media (sensible al alcohol.)</li> <li>3. Compatibilidad medicamentosa media.</li> <li>4. La rigidez inicial puede causar tromboflebitis o extravasación.</li> </ol> <p>Aunque su punta blanda reduce al mínimo las posibles lesiones durante la colocación, puede ser traumático para el vaso y puede provocar estenosis de los grandes vasos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Se acoda con el movimiento.</li> </ol>
SILICONA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Excelente hemo y biocompatibilidad</li> <li>2. Excelente bioestabilidad</li> <li>3. Buena compatibilidad medicamentosa.</li> <li>4. Vida más larga</li> <li>5. Menor traumatismo del vaso no provoca estenosis.</li> <li>6. Flota en el flujo de sangre.</li> <li>7. A prueba de acodaduras</li> <li>8. Suave flexible y confortable.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Por ser flexibles es más compleja su colocación.</li> <li>2. Costo elevado.</li> <li>3. Fragilidad mecánica</li> <li>4. Coeficiente de fricción elevado.</li> <li>5. Toleran menos presión y se rompen más fácil.</li> </ol>

Tabla 4: Montes M, Cardetti M, Sola A. TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS EN NEONATOLOGÍA A LA MANERA DE SIBEN. Ecuador- Quito 2019; (5):115

## CATETER DE ELASTOMERO DE SILICON

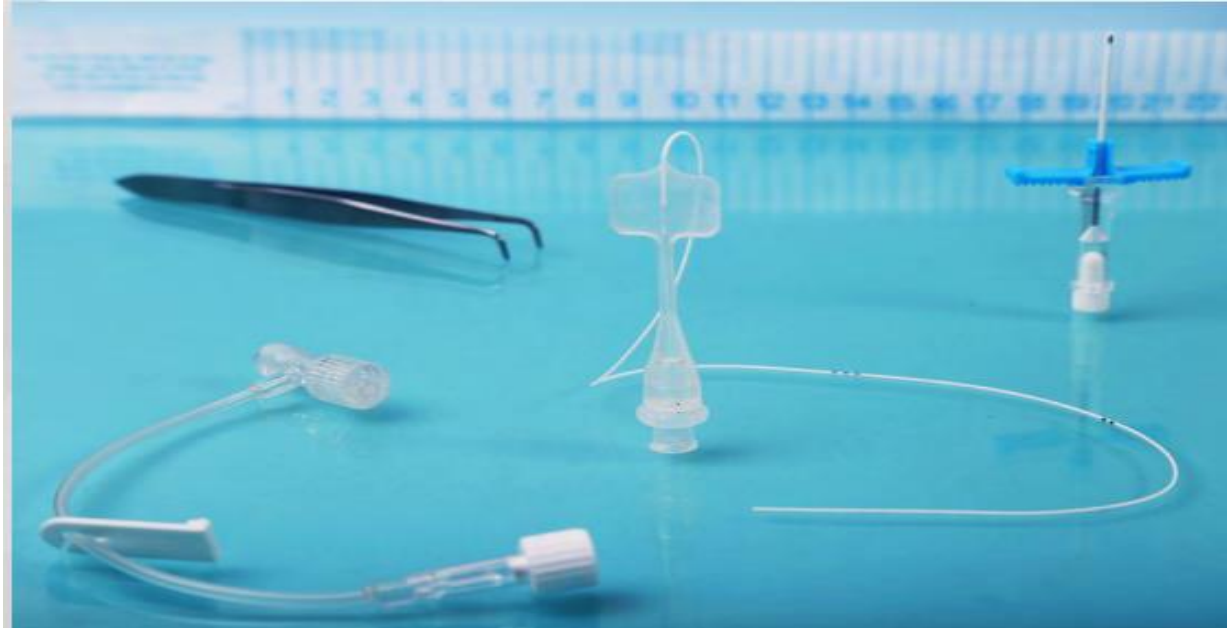
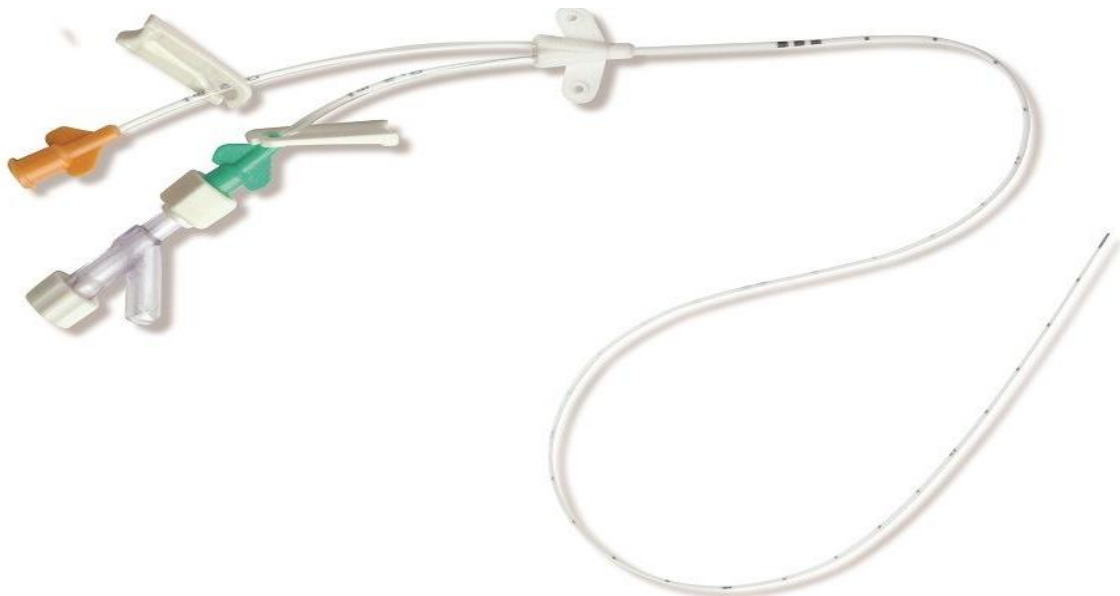


Imagen: 3 EBIME C.B.S.S. 060.165.0815.01.01 Catéteres venoso central, de un lumen, de elastómero de silicón, radiopaco.

## CATÉTER CENTRAL DE POLIURETANO



Los catéteres neonatales miden entre 28 a 30 cm

Imagen: 4 VIGON Catéter venoso central de Poliuretano O.R.X. introductor: Microflash 20G catéter corto pelable.

## Elección del calibre según edad del neonato

CALIBRE	EDAD
1 Fr	Prematuro extremo
1 a 2 Fr	Prematuro
2 a 3 Fr	Neonatos a termino

Tabla 5. Montes Bueno María T, Cardetti, Marcelo y Sola, Augusto. TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS EN NEONATOLOGÍA A LA MANERA DE SIBEN.2019 EDISIBEN, Ecuador :115-120

## OBJETIVO DEL PICC

- ❖ Disponer de un catéter en vena cava (superior o inferior) 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).<sup>34</sup>
- ❖ Según SIBEN: Proporcionar una vía de acceso vascular segura y de larga duración para la administración de mediación y nutrición parenteral u otras soluciones intravenosas.<sup>33</sup>
- ❖ Seguridad de un acceso venoso para administrar tratamiento intravenoso prolongado.
- ❖ Evitar multipunciones al neonato.

## 2.6 SITIOS DE COLOCACIÓN

**MIEMBROS SUPERIORES:** La selección de la vía venosa depende principalmente del objetivo terapéutico, de su duración y el tipo de fármaco; pero también del diagnóstico del paciente, su edad, su estado de salud y las características de las venas, integridad de la piel y del sitio de inserción. Las zonas anatómicas de primera elección serán los miembros superiores.

En los miembros superiores en la vena basílica, cefálica, braquial, dorso de la mano y axila.

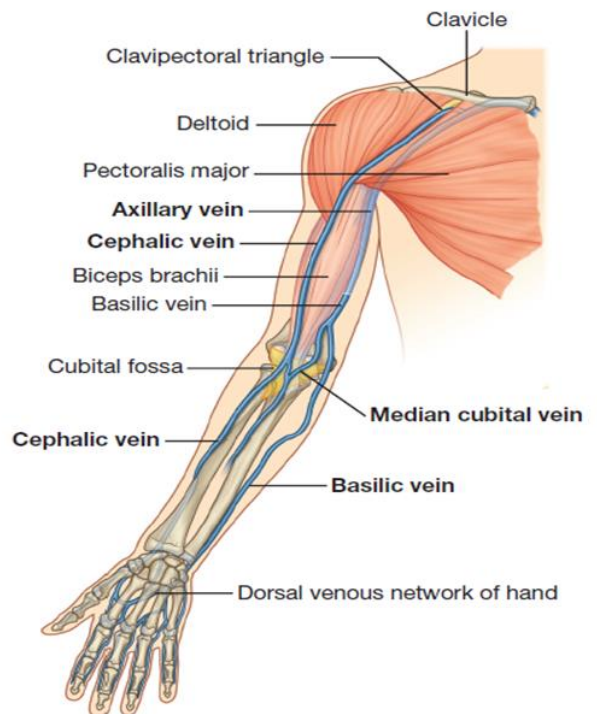
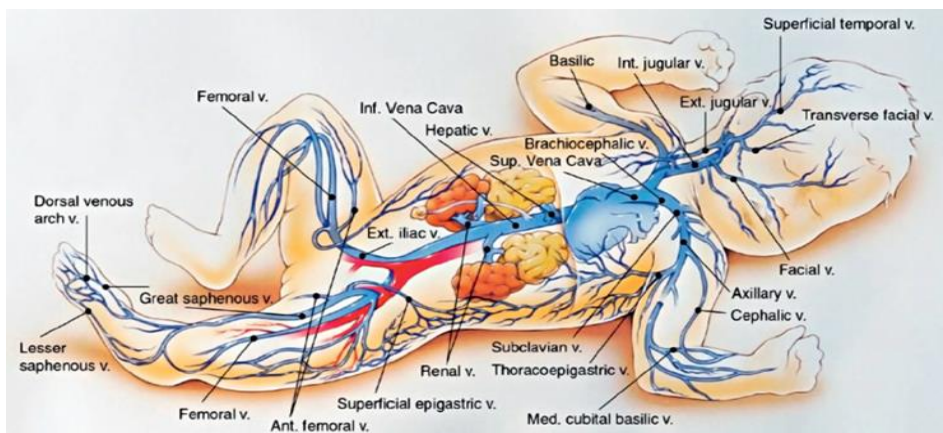


Imagen 5. Hughes J, Catwell C, Waybill P. Peripherally Inserted Central Catheters and Nontunneled Central Venous Catheters. 1. (16):862-864.

## VENAS MIEMBROS INFERIORES



En los miembros inferiores: En el dorso del pie o en el tobillo.

Imagen 6. Hughes J, Catwell C, Waybill P. Peripherally Inserted Central Catheters and Nontunneled Central Venous Catheters. 1. (16):862-864.

CARACTERÍSTICAS DEL SITIO DE INSERCIÓN	
EXTREMIDADES SUPERIORES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principal elección como sitio de inserción</li> <li>• Se recomienda el brazo derecho por tener menor recorrido.</li> <li>• La fosa ante cubital es el primer sitio que se valora.</li> <li>• Las venas más utilizadas son la basílica, cefálica, braquial, venas de la mano y axilar.</li> <li>• La vena basílica es la mejor opción por su mayor diámetro, fácil acceso y recorrido directo. Hay que confirmar que el vaso a puncionar no tenga pulso por la cercanía a la arteria.</li> <li>• La vena axilar es más profunda y se puede utilizar si hay si hay dificultad en los sitios anteriores, puncionando la piel lo más lejos posible de la axila. Existe un riesgo mayor de canalizar la arteria por la cercanía del plexo axilar.</li> </ul>
EXTREMIDADES INFERIORES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La vena poplítea en algunos pacientes puede presentar dificultades para llegar a la posición central. Es una buena opción en recién nacidos prematuros</li> <li>• Las venas safenas tienen mayor riesgo de flebitis.</li> </ul> <p>La vena femoral es profunda.</p>
CABEZA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las más utilizadas son el temporal superficial y la auricular posterior. Presentan un difícil trayecto, pero se dilatan fácilmente y no tienen válvulas.</li> <li>• La yugular externa es también una vena profunda, es menos utilizada por el riesgo de sangrado, la fijación y el posicionamiento es dificultosa y origina mucho estrés al recién nacido</li> </ul>

Tabla 6. Montes Bueno María T, Cardetti, Marcelo y Sola, Augusto. TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS EN NEONATOLOGÍA A LA MANERA DE SIBEN.2019 EDISIBEN, Ecuador :115-120.

## 2.7 COMO SE REALIZA LA MEDICIÓN

Miembro superior derecho: colocar el brazo derecho en abducción de 45/90°, medir desde el posible sitio de punción hasta la línea media clavicular, continuar hasta el tercer espacio intercostal derecho.

Miembro superior izquierdo: Con el brazo izquierdo en abducción, medir desde el sitio de punción hacia la cabeza de la clavícula derecha, bajar por la región paraesternal a 1cm del esternón hasta el 3er espacio intercostal derecho.

Los PICC de las extremidades inferiores se miden desde el sitio de la venopunción a lo largo del curso de la vena a la derecha del ombligo hasta el xifoides.

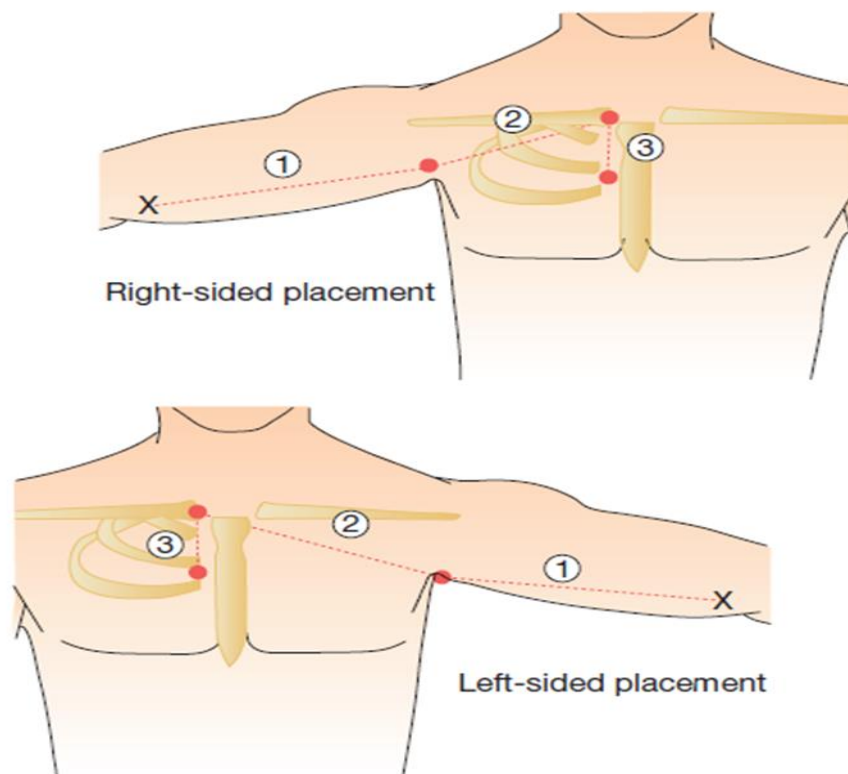


Imagen 7: Hughes J, Catwell C, Waybill P. Peripherally Inserted Central Catheters and Nontunneled Central Venous Catheters. 1. (16):862-864.



## **CAPITULO 3. INTERVENCIONES DE ENFERMERIA**

### **3.1 TERAPIA DE INFUSIÓN**

La terapia de infusión intravenosa es un procedimiento con fines profilácticos o terapéuticos que consiste en la inserción de un catéter en la luz de una vena, a través de la cual se infunden al cuerpo humano líquidos, medicamentos, sangre y sus componentes.<sup>31</sup>

Objetivo.

1. Conservar y reemplazar reservas corporales de líquido, electrolitos, vitaminas, proteínas grasas, calorías y nitrógeno en las personas que no tienen ingreso adecuado de vía oral.
2. Restituir el equilibrio acido-base
3. Restaurar el volumen sanguíneo y sus componentes
4. Proporcionar una vía de administración de medicamentos y así establecer una absorción urgente.
5. Prevenir el desequilibrio hidroelectrolítico
6. Monitorizar el estado hemodinámico.

El profesional de enfermería garantiza que la administración de la terapia de infusión cumpla con los siguientes criterios de seguridad, calidad.

- ❖ Investigar antecedentes de alergia
- ❖ Valorar de forma integral a la persona para seleccionar el acceso vascular idóneo y para la terapia a infundir
- ❖ Utilizar precauciones estándar, principios de asepsia y antisepsia, para la instalación, manejo y retiro de la terapia de infusión
- ❖ Implementar la barrera máxima para la inserción de accesos vasculares centrales.
- ❖ Manejar las 10 reglas de oro para la administración de medicamentos por vía endovenosa.

## 3.2 MANTENIMIENTO DEL CATETER PICC

Medidas generales:

- ✓ Siempre realizar higiene de manos
- ✓ No tomar la presión arterial en el miembro donde se ha instalado el dispositivo
- ✓ perímetro braquial al momento de la instalación y en la curación para monitorear algún signo de complicación.
- ✓ Ministran soluciones heparinizadas profilácticas para evitar oclusión u obstrucción.
- ✓ Recomienda poner conectores de presión neutra o antirreflujo en la parte distal del perflúor para evitar retorno venoso cada vez que cambiemos las jeringas al poner un medicamento.
- ✓ Según la NOM-022-SSA3-2012, la curación del catéter se realizará cada 7 días y en la opinión de los expertos la curación del prematuro se tendrá que realizar en caso necesario.
- ✓ En caso de que el parche este desprendido, no íntegro y ponga en riesgo la permanencia del catéter; sitio de inserción húmedo, con sangre o secreción; el apósito debe de ser transparente con el fin de observar el trayecto de inserción.

### 3.2.1 CURACIÓN DEL CATÉTER PICC

#### Cambio de apósito y asepsia del sitio de inserción

El cambio de apósito es una técnica de enfermería que consiste en sustituir un apósito puesto en el paciente por otro nuevo estéril continuando con la estabilización del catéter central.<sup>31</sup>

La asepsia es la técnica que se utiliza para mantener libre de pirógenos el sitio de inserción de los catéteres.

¿Cuándo cambia el apósito?

SIBEN recomienda que los cambios no sean muy frecuentes y siempre que este mojado, húmedo, despegado o sucio; el manual de terapia de infusión recomienda el cambio cada 7 días, cuando el apósito este desprendido, no integro, cuando el sitio de inserción este húmedo, con sangre, secreción o datos locales de infección.<sup>31,33</sup>

#### MATERIAL Y EQUIPO

- ❖ Carro Pasteur
- ❖ Cubrebocas
- ❖ Guantes estériles
- ❖ Equipo de curación: equipo con flaneras, tijeras, hisopos, gasas.
- ❖ Antiséptico: Alcohol isopropílico al 70%, gluconato de clorhexidina al 0.5 para neonatos a término o gluconato de clorhexidina 0.25% para prematuros extremo. Aún así, se deja a consideración del médico el uso de este.

La clorhexidina aún no se encuentra aprobada para su uso en neonatos menores de <1500gr y < 32 SDG.

- ❖ Apósito transparente
- ❖ Etiqueta adhesiva
- ❖ Recurso humano (1 ayudante)

## DESCRIPCIÓN DE LA TECNICA

1. Colóquese el cubrebocas abarcando nariz y boca
2. Lávese las manos con agua y jabón
3. Prepare y lleve el material al área del paciente.
4. Posicione al paciente, el procedimiento se lleva a cabo dentro de la incubadora o cuna de calor radiante.
5. Manejo del dolor: Como gestores del cuidado de enfermería debemos prever anticipadamente, las situaciones que generan estrés y dolor en el recién nacido, utilizando medidas no farmacológicas para disminuir el estrés, tales como: sacarosa al 25%, succión no nutritiva, medidas de confort.
6. El ayudante tomará el brazo o pie del bebe para evitar migración del catéter
7. Retirar el apósito anterior sin tocar el sitio de inserción, retirar jalando hacia arriba, a fin de evitar que el catéter se desplace o jale hacia afuera.
8. Desprenda el apósito jalando suavemente, no use alcohol para su remoción
9. Observe y revise el sitio de inserción, el brazo y el trayecto de la vena en busca de enrojecimiento, edema y drenaje.
10. Valore el cambio de estabilizador del catéter.
11. Realice higiene de manos con solución alcoholada.
12. Prepare y abra el equipo de curación.
13. Colóquese los guantes estériles.
14. Realice la limpieza con alcohol en dos tiempos.
  - a) Primer tiempo: vierta el alcohol en los hisopos o gasas y limpie a partir del sitio de inserción hacia el catéter.
  - b) Segundo tiempo: abarque el sitio de inserción y hasta el área que será cubierta por el apósito estéril de acuerdo con los principios de asepsia y antisepsia.
15. Realice la limpieza en un tiempo, si utiliza gluconato de clorhexidina, friccionando de 15 a 30 segundos en el sitio de inserción y posteriormente recorrer el antiséptico del centro a la periferia.
16. Deje secar el gluconato de clorhexidina sin retirar el excedente.

17. Cubra el sitio de inserción con un apósito transparente estéril semipermeable.
18. Deseche los suministros usados en contenedores correspondientes.
19. Coloque una etiqueta sobre el apósito transparente con la fecha de instalación, fecha de curación y nombre de la persona que realizó la asepsia. Evite obstruir el sitio de inserción.
20. Realice higiene de manos con agua y jabón

### **3.2.2 PRECAUCIONES PARA EL MANEJO DE LOS DISPOSITIVOS COMPLEMENTARIOS**

1. Los dispositivos complementarios deberán ser de diseño luer-lock que garantice la unión segura entre el dispositivo y el acceso vascular.
2. Los equipos complementarios incluyen: llaves de tres vías, equipos de extensión simple y de múltiples lúmenes (pulpos), dispositivos libres de agujas, equipos de bomba de infusión continua; equipos de infusión manual, macrogotero y microgoteros.
3. Se recomienda el uso de llave de tres vías sólo si los puertos estén sellados con un conector libre de agujas ya que el riesgo de contaminación intraluminal y de infecciones del torrente sanguíneo (CLABSI) es alta.
4. Todos los puertos de inyección de los dispositivos complementarios se deben desinfectar antes de conectar algún equipo o antes de administrar algún medicamento por el puerto.
5. La desinfección de los puertos de inyección de los dispositivos complementarios (conectores libres de aguja) se realizan con alcohol isopropílico al 70% a través de fricción vigorosa de 15 a 30 segundos.
6. Todo puerto se conectará a dispositivos estériles.
7. Cuando una llave de tres vías se anexa como dispositivo complementario, deben colocarse tapones a las entradas que no se usen a fin de mantener un circuito cerrado.
8. Los equipos de infusión deberán ser cambiados cada 24 horas si infunden una solución hipertónica: dextrosa 10%, 50% y nutrición parenteral total. Y cada 72 horas en soluciones hipotónicas o isotónicas. En caso de contaminación (retorno sanguíneo) o precipitación deben de cambiarse inmediatamente incluyendo llaves de tres vías, conectores libres de aguja.

### **3.2.3 SELLADO DEL CATÉTER O LUMEN.**

Acción de aplicar una solución en el dispositivo DAV al finalizar la administración de algún medicamento o terapéutica con el fin de prevenir la obstrucción en el lumen o catéter.<sup>31</sup>

La solución para el sellado puede ser con solución fisiológica (cloruro de sodio al 0.9%) o algún medicamento anticoagulante.

Objetivo:

- ❖ Borrar la memoria en un lumen de un catéter de la medicación infundida.
- ❖ Disminuir el riesgo de oclusión intraluminal.
- ❖ Reducir el riesgo de bacteremia relacionada con el catéter (CRBSI)

#### **INDICACIONES**

- ✓ Utilizar un volumen mínimo (ml) equivalente al volumen interno del catéter (longitud y diámetro).
- ✓ A mayor volumen de solución de lavado se puede eliminar mayor número de depósito, precipitados, fármacos y otros residuos en un lumen del catéter.
- ✓ La infusión de componentes como la NPT, soluciones hipertónicas, con osmolaridad mayor >600 mOms/l y otras soluciones viscosas, pueden requerir mayor volumen de SAS (sol. Salina, administración, sol. Salina)
- ✓ No utilice agua estéril para el lavado de los (Dispositivos de acceso vascular) DAV.

### 3.2.4 MANEJO DE LA OCLUSIÓN U OBSTRUCCIÓN

Incapacidad para infundir o aspirar volumen a través de alguno o de todos los lúmenes del dispositivo de acceso vascular.<sup>31</sup>

#### TIPOS DE OCLUSIÓN U OBSTRUCCIÓN

1. Parcial cuando no se puede aspirar, pero se puede infundir.
  2. Completa si no se aspira ni se infunde.
  3. Obstrucción mecánica; por nudos, clamp o pinza externa.
  4. Oclusión por pellizcamiento entre estructuras óseas.
  5. Obstrucción por medicamentos infundidos; mezclas incompatibles que causen precipitación, fármacos muy alcalinos o ácidos también pueden precipitar; la nutrición parenteral deja un residuo lipídico que también puede ocluir el dispositivo de acceso vascular central (DAVC) PICC.
- ❖ Trombosis puede ser depósito de fibrina alrededor de la punta del catéter un coágulo intraluminal o por trombosis venosa.
  - ❖ Los coágulos intraluminales pueden constituir entre el 5% a 25% de las causas de oclusión de los DAVC y son los responsables de la oclusión completa.




La trombosis venosa o intraluminal puede estar asociada a procesos de colonización o de infección por dos mecanismos

1. Las bacterias responsables por la mayoría de las infecciones relacionadas a catéter son altamente trombo génicas, crean un ambiente propicio para que haya coagulación en la zona colonizada.
2. Las proteínas dentro del coágulo tales como el fibrinógeno o fibronectina atraen especies de estafilococos e incrementan su adherencia a la superficie del catéter.
  - No usar para transfusiones el calibre indicado es a partir de los 4Fr



- Tromboembolia, oclusión de un vaso sanguíneo producido por un desprendimiento de un trombo, que actúa como émbolo; evitar usar presión para destapar los catéteres, no ordeñar los tubos hacia el paciente.

Técnicas SAS para antes y después de la administración de medicamentos.

- S= Administro solución salina  Flujo turbulento
- A= Administro medicamento  Flujo Laminar
- S= Administro solución salina  Flujo turbulento

❖ Usar jeringas de calibre de 10 o 20 CC.

Para sacar el agua de una jeringa se necesita de una fuerza, con la fuerza se formará una presión dentro del cilindro de la jeringa, esto se expresa de la siguiente manera,

$PRESIÓN = F/A$

P= Presión Kg/cm

F= Fuerza, en Kg

Usar jeringas de calibre 10 o 20 CC, que generan menos presión.

- Jeringa de 1 ml – 300 PSI
- Jeringa de 3 ml – 110 PSI
- Jeringa de 5 ml – 57PSI
- Jeringa de 10 ml - 40PSI

### 3.2.5. FLEBITIS

Se define flebitis como la inflamación de la vena en el tramo o segmento tunelizado por un catéter cuyo origen tiene diferentes causas.

La flebitis puede ser clasificada en 4 tipos

1) MECANICA: ocurre cuando el movimiento de la cánula o catéter en el interior de la vena causa fricción y una subsecuente inflamación de esta, ocurriendo también cuando el calibre del catéter es mayor.

2) FLEBITIS QUIMICA: que es causada por el tipo de droga o fluido infundido, factores como pH y osmolaridad.

3) BACTERIANA: que ocurre por la entrada de bacterias en el interior de la vena, comenzando por una respuesta inflamatoria por la inserción del catéter. La flebitis bacteriana puede generar significativas complicaciones para el paciente debido a su potencial de desarrollo de sepsis sistémica.

4) POST INFUSIÓN: la que se manifiesta 48 a 96 horas después de la retirada del catéter. Su ocurrencia está relacionada especialmente al material del dispositivo y al tiempo de permanencia de este.

El proceso inflamatorio se inicia con la sensibilización del endotelio vascular debido a la fricción en la pared de la vena por el propio catéter, hiperosmolaridad de la solución administrada o las toxinas bacterianas. Esto conduce a la liberación de serotonina e histamina produciendo vasodilatación y por consiguiente edema. A la vez la histamina favorece la agregación plaquetaria formando un cordón trombótico palpable que con la evolución del proceso se hará visible a lo largo de la vena, apareciendo calor localizado. Los signos y síntomas característicos de la flebitis son: eritema, dolor, calor local y edema, también pueden aparecer otros como: cordón indurado a la palpación, exudado purulento y fiebre.<sup>35</sup>

La flebitis se observa con más facilidad en venas superficiales que en venas profundas, pero el daño puede ser el mismo. Su incidencia es muy variable según los distintos autores, refieren entre 2.3 y 70%ó 3-31%. Esta variabilidad seguramente es debida a las diferentes maneras de cuantificar la tromboflebitis, por, lo que se recomienda seguir para su detección el uso de escalas de puntuación para determinarlas. Hay muchas escalas de flebitis, las más conocidas es la escala MADDOX y la INS.

### ESCALA VISUAL DE VALORACIÓN DE FLEBITIS

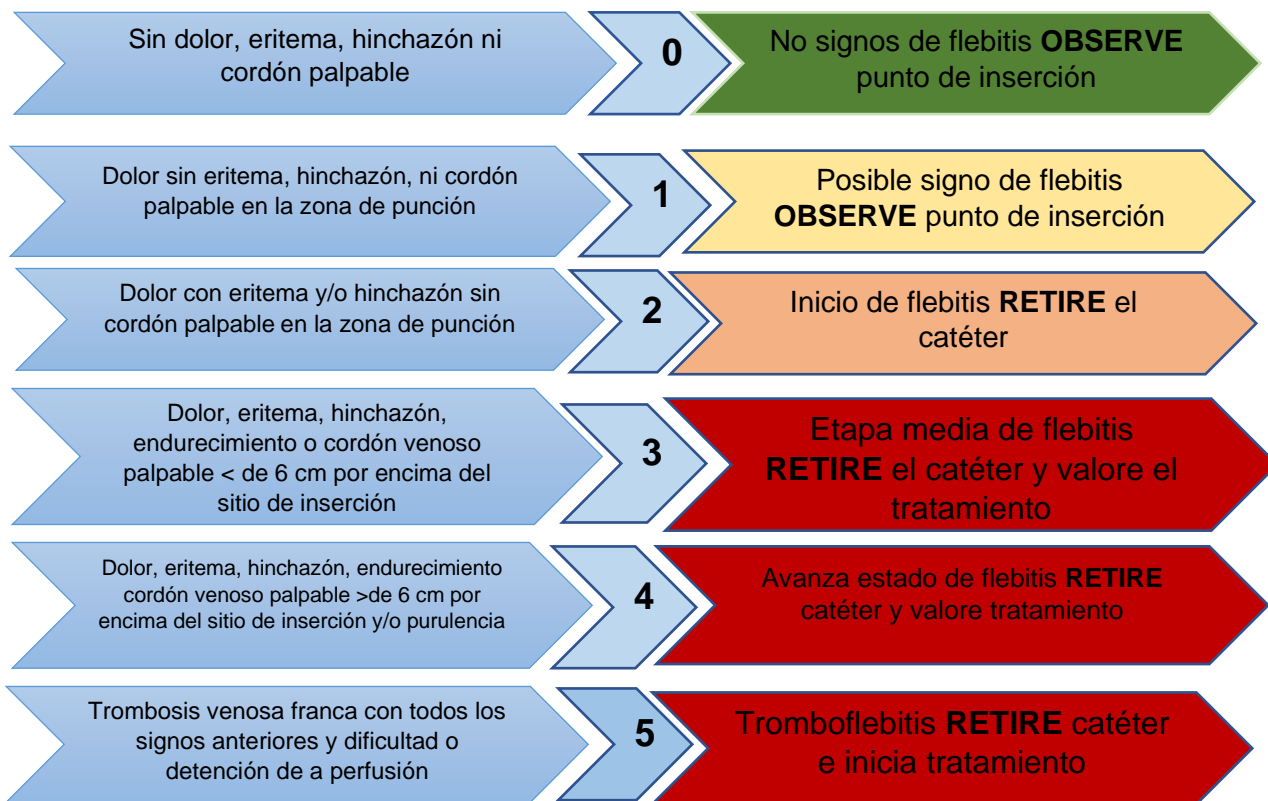


Tabla 7: Escala Maddox. Fernández L, Mier B, Ortega M, Lana A. Incidencia y factores de riesgo de flebitis asociadas a catéteres venosos periféricos. *Enferm Clin. España* 2017; 27(2):79-86.

La etiología de la tromboflebitis generalmente se inicia con la inserción del catéter que provoca daños en el endotelio generando vasoconstricción y la generación de mediadores de inflamación, el reiterado recambio de catéteres puede formar un ciclo que finaliza en la oclusión de la vía de acceso.<sup>33,35</sup>

### FACTORES CONDICIONANTES DE LA APARICIÓN DE TROMBOFLEBITIS

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composición, pH y osmolaridad de los fluidos y mezclas IV.</li> <li>• Contaminación (microbianas partículas) aditivos IV, en especial los químicamente irritantes.</li> <li>• Duración de la terapia IV. El daño parece menor cuando se infunden sustancias de manera intermitente.</li> <li>• Infusión de fármacos con NPT. Se recomienda no hacerlo en la vía que infunde NPT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización anatómica de la vena.</li> <li>• Posición de la cánula</li> <li>• Tamaño y naturaleza de las cánulas y catéteres.</li> <li>• Material del catéter</li> <li>• Traumatismos durante la inserción del catéter. Usar una adecuada técnica de inserción retarda la aparición de tromboflebitis.</li> <li>• Fijación de la vía</li> </ul>
--	---

Tabla 8. Montes Bueno MT, Chattás GN, Fontal MC, Acosta Polo A, Sola A, clínicas De Enfermería Neonatal SIBEN- Volumen 3. Administración de medicamentos por vía endovenosa en recién nacidos. EDISIBEN, 2016. Paraguay. ISBN 978-1-5323-0368-5.

La administración de un fármaco con un pH alto o bajo, alta osmolaridad puede causar venoespasmio. La consecuencia del venoespasmio hace que las infusiones se filtren fuera de la vena al tejido circundante, lo que lleva a la infiltración o extravasación.

### 3.2.6 INFILTRACIÓN O EXTRAVASACIÓN

Se entiende como la infiltración inadvertida de medicamento o solución en el tejido subcutáneo. Puede haber infiltración acompañada de necrosis del tejido.<sup>33</sup>

En este aspecto la prevención es fundamental. El proceso correcto sería inicialmente el reconocimiento del fármaco y de la cantidad extravasada, la valoración de la gravedad del accidente a partir de la agresividad tisular del fármaco implicado, así como de la zona afectada, el tiempo transcurrido desde la extravasación al tratamiento y finalmente la aplicación del protocolo existente y el posterior seguimiento del paciente.

#### ESCALA DE INFILTRACIÓN

GRADO	CRITERIO CLÍNICO
0	No hay síntomas
1	Piel descolorida, edema < 2.5 cm en cualquier dirección, frío al tacto, con o sin dolor
2	Piel descolorida, edema 2.5-15 cm en cualquier dirección, frío al tacto, con o sin dolor.
3	Piel descolorida, translúcida, edema extenso >15 cm en cualquier dirección frío al tacto, dolor leve a moderado
4	Piel descolorida, translúcida, tirante inflamado, magullada y con fuga de contenido. Edema extenso >15 cm en cualquier dirección. Alteración circulatoria. Dolor moderado a severo. Infiltración de cualquier cantidad de productos hemáticos, irritantes o vesicantes.

Tabla 9. Atay S, Sen S, Cukurlu D. Incidencia de infiltración/fuga en recién nacidos utilizando catéter venoso periférico y factores correlacionados. Rev Esc Enferm USP. Sao Paulo 2018 ;52

### **3.3 MARCO LEGAL**

#### **CONSENTIMIENTO INFORMADO Y CODIGO DE ETICA DE ENFERMERIA**

El consentimiento informado es el procedimiento médico formal, una exigencia ética, y un derecho reconocido por las legislaciones de todos los países, cuyo objetivo es respetar a los pacientes como individuos. Es la autorización que hace una persona con plenas facultades físicas y mentales para que los profesionales de la salud puedan realizar un procedimiento diagnóstico o terapéutico, luego de haber comprendido la información proporcionada sobre el mismo.

El procedimiento de la instalación del catéter PICC requiere de la autorización del tutor del recién nacido, siendo este los padres o los abuelos, que son los que en algunas ocasiones acompañan a los bebés en los traslados o por que los padres son menores de edad.

Una vez obtenido el consentimiento informado por parte del tutor se realiza el procedimiento, sin dejar a un lado el código de ética que rige el actuar de la enfermera, los criterios éticos pueden resumirse en trabajar con competencia profesional, sentido de responsabilidad y lealtad hacia los compañeros. De este modo, para los fines específicos de este código, se requiere una definición clara de principios éticos fundamentales que serán necesarios para el apego y desempeño correcto en todas las intervenciones de enfermería encaminadas a reestablecer la salud de los individuos.

**Beneficencia y no maleficencia:** Se entiende como la obligación de hacer el bien y evitar el mal, se rige por los siguientes deberes universales: hacer o promover el bien prevenir, apartar y no infringir daño o maldad a nada.

**Justicia:** La justicia en la atención de enfermería no se refiere solamente a la disponibilidad y utilización de recursos físicos y biológicos, si no a la satisfacción de las necesidades básicas de las personas en su orden biológico, espiritual, afectivo, social y psicológico, que se traduce en un trato humano.

**Autonomía:** Significa respetar a las personas como individuos libres y tener en cuenta sus decisiones, producto de sus valores y convicciones personales. Con este principio se

reconoce el deber de respetar la libertad individual que tiene cada persona para determinar sus propias acciones.

**Privacidad:** El fundamento de este principio es no permitir que se conozca la intimidad corporal o la información confidencial que indirecta o directamente se obtenga sobre la vida y la salud de la persona. La privacidad es una dimensión existencial reservada a una persona, familia o grupo.

**Fidelidad:** Entendido como el compromiso de cumplir las promesas y no violar las confidencias que hace una persona. Las personas tienden a esperar que las promesas sean cumplidas en las relaciones humanas y no sean violadas sin un motivo poderoso.

**Veracidad:** Se define como el principio ineludible de no mentir o engañar a la persona. La veracidad es fundamental para mantener la confianza entre los individuos y particularmente en las relaciones de atención a la salud.

**Confiabilidad:** Se refiere a que el personal de enfermería se hace merecedor de confianza y respeto por sus conocimientos y su honestidad al transmitir información, dar enseñanza, realizar los procedimientos propios de su profesión y ofrecer servicios o ayuda a las personas.

**Solidaridad:** Es un principio indeclinable de convivencia humana, es adherirse con las personas en las situaciones adversas o propicias, es compartir intereses, derechos y obligaciones.

**Tolerancia:** Este principio hace referencia a admitir las diferencias personales, sin caer en la complacencia de errores en las decisiones y actuaciones incorrectas.

**Terapéutico de totalidad:** Este principio es capital dentro de la bioética. A nivel individual debe reconocerse que cada parte del cuerpo humano tiene un valor y está ordenado por el bien de todo el cuerpo y ahí radica la razón de su ser, su bien y por tanto su perfección.

**Doble efecto:** Este principio orienta el razonamiento ético cuando al realizar un acto bueno se derivan consecuencias buenas o malas.

### **3.4 RECOMENDACIONES DE CUIDADO PARA MINIMIZAR COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA INSTALACION Y MANTENIMIENTO DEL CATETER PICC EN NEONATOS**

Las siguientes recomendaciones se realizaron en base al análisis de la información recopilada en este trabajo

#### **CUIDADOS DURANTE LA INSERCION:**

##### **1. Actualización de la enfermera.**

###### ACTIVIDADES

- Curso taller en la que la enfermera se capacite para instalar el catéter PICC. Retroalimentación anual
- Revisión de norma 022
- Implementar cursos que refuercen los conocimientos necesarios para el cuidado del catéter PICC.

#### **FUNDAMENTACIÓN:**

Laurenco en su estudio en Brasil hace referencia a que el Consejo Federal de Enfermería (COFEN) en el artículo 1º considera lícito que el enfermero instale el catéter PICC, sin embargo, completa el artículo 2º, que todo enfermero que desee desempeñar esa actividad debe someterse a un curso de calificación debidamente reglamentado.<sup>5</sup> Estos cursos abordan diversos aspectos del conocimiento teórico práctico. En su estudio menciona un instrumento con 7 ítems; los cuales son, Orientación al familiar, preparación del recién nacido, preparación del enfermero y material, preparación del catéter, antisepsia de la piel y la forma de inserción. Con estos ítems realizó un trabajo donde pudo destacar la importancia de la actualización con respecto a cada rubro y en qué rubro hace falta reforzar los conocimientos del enfermero.

Por su parte, Neto J.et al. Considera al profesional de enfermería como principal responsable de la indicación, inserción, mantenimiento y retiro del catéter PICC, por tal razón realizó un estudio descriptivo donde se formuló la siguiente pregunta: ¿Qué



conocimiento tienen la enfermera con respecto a este dispositivo?.<sup>31,36</sup> En su estudio las enfermeras contaban con cursos teóricos y carecían de práctica, llegando a la conclusión: el PICC involucra una variedad de factores que exigen conocimiento técnico científico y por lo tanto calificación y habilitación con prioridad para prevención y detección temprana de complicaciones relacionadas con el uso del dispositivo, con el objetivo de brindar seguridad al paciente.<sup>36,37,38</sup>

## **2. Valorar en quien se indica el catéter PICC.**

### ACTIVIDADES

- Revisión del grado de osmolaridad de una solución que puede tolerar la vena por vía periférica y por vía central.
- Revisión de los rangos del pH en medicamentos aceptable para pasar por vía periférica y central.
- Saber los días de uso mínimo de antibioticoterapia y de la NPT

### FUNDAMENTACIÓN

Este tipo de catéteres se insertan habitualmente a través de la vena basílica, cefálica o braquial del miembro superior,<sup>39</sup> cuyo extremo distal finaliza en la unión de la vena cava superior (VCS) con la aurícula derecha.<sup>33,40</sup> Los PICC son unos dispositivos relativamente nuevos, con diferentes indicaciones y ventajas respecto a otros dispositivos.

El factor más importante para tener en cuenta, en cuanto a la elección del tipo de acceso venoso, son las características del producto de infusión. Hay que considerar si se trata de un agente vesicante y/o irritante, su pH y osmolaridad. Un agente vesicante es aquel que puede producir necrosis local del tejido mientras que uno irritante puede ser causa de reacciones inflamatorias sin lesión de los tejidos; Mientras que los catéteres venosos periféricos no permiten administrar fármacos con un pH <5 o >9 ni con osmolaridad >600 mOsm/L, los PICC permiten la infusión de soluciones con pH y osmolaridad extremas y drogas vesicantes y/o irritantes, siempre y cuando se encuentren en posición central.<sup>26</sup>

La Sociedad Iberoamericana de Neonatología (SIBEN) sugiere una serie de indicaciones para la instalación de catéter PICC agregando otros puntos a los ya mencionados.<sup>33</sup>

- Requerimiento de nutrición parenteral (NPT) cuya osmolaridad no permite administrarla por vía periférica: mayor al 10- 12% de glucosa o 5% de aminoácidos.
- Necesidad de terapia intravenosa mayor a 6 días.
- Necesidad de acceso seguro para administración de drogas cardiovasculares (dopamina, dobutamina, adrenalina, etc.).
- RNMBP < 1500 gr o con patología grave que no pueda ser alimentado por nutrición enteral completa durante más de 7 días.
- Con historial de acceso venoso Periférico fallido o difíciles.

### **3. Apoyo con alternativas tecnológicas.**

#### ACTIVIDADES

- Uso y manejo de Ultrasonido para apoyo en la instalación del catéter PICC.
- Revisión del artículo de la ecuación que utilizan en otros países para la inserción del catéter PICC.
- Hacer énfasis en la medición previa a la instalación del catéter PICC.

#### FUNDAMENTACIÓN

Todos los catéteres tienen una tira radiopaca lateral en su extremo distal para permitir confirmar su correcta localización con una radiografía de tórax simple o con la utilización de radioscopia. De una forma más innovadora se está utilizando el electrocardiograma intracavitario (por ejemplo, Sherlock 3CG TCS), un sistema que detecta la punta magnética del catéter a través de la lectura de las variaciones de la onda P del ECG sin la necesidad de la realización de ninguna de las técnicas radiográficas mencionadas previamente. Un estudio realizado sobre los beneficios de dicho sistema indica que reduce el tiempo de enfermería (22,99 minutos menos), el coste (£25,67 menos) y mejora la precisión del posicionamiento (2,9% más preciso). Además, esta técnica evita la exposición a radiación ionizante y agiliza el inicio de la terapia.<sup>30</sup>

La ubicación de la punta del PICC, es un factor importante en la reducción de la tasa de complicaciones.<sup>40,43,44</sup> Por lo tanto, en Taiwán realizaron un estudio donde elaboraron una fórmula para la colocación del PICC usando la longitud corporal, el peso corporal y el IMC, con estos datos calcularon la longitud de inserción. En sus resultados observaron que el ajuste se redujo en un 53% después de usar las ecuaciones.

En el pasado, antes de la inserción, la longitud de CVC se estimó a partir del sitio de inserción planeado a la cabeza de la clavícula derecha y hasta el tercer espacio intercostal o al ombligo y hasta el proceso xifoides. Sin embargo, usando este método el 73.5% de los PICC no requirió un ajuste luego de la observación de películas de rayos X.<sup>10</sup>

#### **4. Barrera Máxima y estandarización del cuidado.**

##### ACTIVIDADES

- Creación de un BUNDLE para estandarizar el cuidado del recién nacido con catéter PICC. Donde se garantice la barrera máxima de esterilización
- Conformación de KIT exclusivo de instalación de catéter PICC.
- Realice el procedimiento con otro miembro del personal de enfermería para evitar la contaminación.

##### FUNDAMENTACIÓN

En el escenario actual, las enfermeras son responsable de capacitar al equipo de enfermería con respecto a las recomendaciones para manejo y mantenimiento del dispositivo.<sup>34,45</sup> Una de las estrategias para minimizar infección del torrente sanguíneo relacionado con el catéter. IPCS-RC y garantizar la seguridad del paciente es la sistematización del cuidado, ya que reduce la variabilidad; un paquete o BUNDLE consta de un conjunto de cuidado específico para mejoras sustancialmente en el cuidado de la salud.<sup>11</sup>

Los paquetes son herramientas desarrolladas por expertos, basados en la mejor evidencia prácticas de salud más seguras, su uso proporciona una disminución en los eventos adversos. Un metaanálisis cuyo objetivo era evaluar la efectividad de paquetes de prevención identificó que la implementación de esta estrategia en diferentes países tiene resultados positivos en la reducción de costos.<sup>11</sup>

En países como Brasil le ha resultado eficaz la creación de BUDLE o paquetes manteniendo un apego y adherencia por parte del personal de enfermería para lograr estandarizar el cuidado y reducir además de costos la mortalidad en los neonatos.<sup>11,46</sup>

Así mismo, en Japón integraron un BLUNDE basándose en el lavado de manos, asepsia de la piel, máxima precaución de barrera (MSB), como uso de gorro, mascarilla, bata guantes; y esta implementación disminuyo el riesgo de infección.<sup>47</sup>

Los patógenos que colonizan la piel ingresan al torrente sanguíneo durante la inserción del CVC o a través de migración a lo largo de la superficie del catéter después de la inserción.<sup>48</sup> Además, se pueden introducir patógenos en el torrente sanguíneo cuando se interrumpe la conexión CVC para administrar medicamentos o líquidos. Los patógenos se adhieren al material del PICC y secreta intraluminal o extraluminalmente biopelículas de sustancias poliméricas extracelulares. Las bacterias u hongos crecen dentro de la biopelícula y están relativamente protegidas del sistema inmunológico del huésped y de antimicrobianos circulantes.<sup>44</sup>

Los recién nacidos tienen un riesgo elevado de infección del torrente sanguíneo (BSI), en comparación con niños mayores debido a su inmadurez inmunológica, piel más delgada y permeable, exposición a frecuentes procedimientos invasivos y dependencia de la nutrición parenteral.<sup>48</sup>

## **5. Evitar colocar doble guante durante el procedimiento de inserción del PICC.**

### ACTIVIDADES

- Colocar un par de guantes y cambiarlos al realizar el aseo de la extremidad a trabajar.
- Si utiliza doble guante al retirar un par limpie sus manos con una gasa y solución fisiológica para retirar el exceso de talco, ya que el talco produce irritación en la vena.
- Realice la instalación del catéter con ayuda de otro miembro del personal para mejorar la manipulación del material y del paciente.

### FUNDAMENTACION:

En las recomendaciones del empaquetado del catéter PICC recomienda, usar guantes sin talco o en su defecto no usar técnica de doble guante, ya que el talco de los guantes puede entrar en contacto con el catéter y al introducirlo ese talco ocasione irritación en la vena; si requiere de usar técnica doble guante, una vez que haya realizado el aseo y quitado el primer par de guantes y desecharlos, el segundo par deberá de limpiarse con solución fisiológica y posteriormente ya poder manipular, esto con el fin de evitar complicaciones en la vena del neonato.

El manual de terapia de infusión recomienda la presión manual de la extremidad del neonato y que este sea por un tiempo menor a 20 segundos.<sup>31</sup> a partir de lactantes ya se puede considerar torniquetes. Es necesario la ayuda de una segunda persona para la instalación del catéter PICC, para evitar contaminación del área a trabajar y para ayudar con la presión manual del neonato.

## **6. Limpieza con clorhexidina al 0.5% y en prematuros extremos sólo con alcohol al 70%.**

### ACTIVIDADES

- Revisión de la norma 022-SSA3-2012 que instituye las condiciones para la administración de la terapia de infusión en los Estados Unidos Mexicanos.
- Revisión del manual de accesos vasculares.
- En prematuros utilizar alcohol al 70% para evitar lesiones por la clorhexidina

### FUNDAMENTACIÓN

La norma 022-SSA3-2012 menciona que la solución de elección a usar para la asepsia de la piel en recién nacidos es Alcohol al 70%, el uso de soluciones de gluconato de clorhexidina al 0.5%, se someterá a valoración médica, así como las iodadas/ iodoforadas por su potencial efecto deteriorante de la función tiroidea, en caso de usarse se recomienda una vez que secó, su completa remoción con solución fisiológica o salina al 0.9%.<sup>50</sup>

Por su parte el manual de terapia de infusión menciona que el antiséptico de elección en recién nacidos es el alcohol isopropílico al 70%, el uso de soluciones de gluconato de clorhexidina debe ser desde el 0.25%,<sup>31,40</sup> también somete a valoración médica las soluciones iodadas/iodoforadas. El gluconato de clorhexidina aún no se encuentra aprobado para su uso en neonatos menores de 1500 gr peso al nacer y menos de 32 semanas de gestación.<sup>31,51</sup>

## **7. Al introducir catéter girar la cabeza hacia el lado del procedimiento.**

### ACTIVIDADES

- Al girar la cabeza del paciente se evita que el catéter suba hacia la cabeza y gire para llegar a la vena cava superior.
- Hacer énfasis en realizar esta práctica para evitar complicaciones
- Dar a conocer la importancia de girar la cabeza en el procedimiento ya que si se retira el catéter para sacarlo de la cabeza no se puede volver a introducir para evitar contaminación.

### FUNDAMENTACIÓN

El manual de terapia de infusión y el instructivo del catéter PICC recomiendan, girar la cabeza del neonato una vez que haya avanzado la punta del catéter al hombro, hacia el sitio de inserción y completar el avance a la posición deseada, con el fin de que el catéter no suba a la cabeza y gire hacia la vena cava superior.<sup>31</sup>

Una vez que se introduce el catéter y hay que reposicionar, se puede retirar el catéter; pero no se puede, retirar y volver a introducir pues el resto del catéter puede contaminarse y se lo introduces causa una infección al torrente sanguíneo.



## **8. Cuidados del dolor, método farmacológico y no farmacológico.**

### ACTIVIDADES

- Implementar el uso de EMLA en recién nacidos y prematuros de entre 34 y 37SDG media hora antes del procedimiento
- Uso de medidas no farmacológicas, (Musicoterapia, Glucosa al 25%, succión no nutritiva) y medidas farmacológicas como: paracetamol o fentanilo.
- Utilización de la escala de dolor durante el procedimiento.

### FUNDAMENTACIÓN:

Ser sometido a frecuentes estímulos dolorosos antes de que el sistema neural se haya desarrollado, podrían conducir a cambios de comportamiento, incluso una susceptibilidad futura a problemas psicosomáticos y trastornos mentales. Para los bebés prematuros, el ruido impredecible en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) puede afectar negativamente la estabilidad fisiológica.<sup>18</sup>

Para evitar el dolor en el neonato se usan las medidas farmacológicas y no farmacológica, dentro de las no farmacológicas podemos destacar, el uso de EMLA, la musicoterapia, glucosa al 25%, succión no nutritiva. En las farmacológicas, el paracetamol y fentanilo.

Con respecto al EMLA (prilocaína 2.5% y lidocaína 2.5%)<sup>52</sup> es un analgésico tópico que se utiliza 30 minutos antes del procedimiento, ha demostrado que es eficaz para procedimientos como una punción venosa, la punción del talón, la punción lumbar, circuncisión y a menudo se usan juntamente con intervenciones analgésicas no farmacológicas.<sup>53</sup> Debido a las altas concentraciones y absorción eficiente deben usarse con cuidado para evitar toxicidad potencial. El uso de la EMLA en los neonatos parece un método seguro; se usa en la piel integra, nunca en mucosas o heridas.<sup>52</sup> Se aplica sobre la piel de 5 a 10 cm (1gr recién nacidos a término y 0.5 gr en recién nacido pretérmino) se retira el apósito y el excedente se retira con solución antiséptica, esto proporciona analgesia de 0.3 cm de profundidad.

El PICC provoca una respuesta al dolor y molestias físicas como la aceleración de la frecuencia cardíaca, presión arterial elevada, aumento de la presión intracraneal y disminución de la saturación de oxígeno en la sangre. Además, puede causar algunos efectos negativos a largo plazo, incluido el cambio de percepción del dolor, síndrome de dolor crónico y falta de atención, trastorno cognitivo, pobre adaptabilidad en la infancia. Inestabilidad fisiológica y psicológica.<sup>18</sup>

En China usaron la intervención musical, para cambiar el medio ambiente para mejorar la salud y el bienestar (sincronización y control de un ritmo fisiológico mediante la aplicación de música) puede ser vital para el manejo del dolor. La naturaleza relajante, agradable y activa de la música la hace particularmente aplicable como medio de tratamiento para recién nacidos.<sup>18</sup> Varios estudios observacionales indican que la música puede tener un efecto positivo en parámetros fisiológicos de los recién nacidos prematuros. Lo utilizaron 10 min previos a la colocación del PICC durante el procedimiento y 10 min posteriores, lo adaptaron para que estuviera entre 50-60 DBS; además midieron los niveles de cortisol, y usaron la escala PIPP en el procedimiento; demostrando que en el grupo que se implementó la musicoterapia, la escala de dolor era menor, había diferencia en la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno. Demostrando que es una buena alternativa no farmacológica.

Succión no nutritiva:

La succión no nutritiva se recomienda, pues se ha demostrado disminución de las expresiones faciales de dolor y menor llanto, que se atribuye a la modulación de la transmisión o procesamiento de la nocicepción a través de la mediación del sistema opioide endógeno.<sup>54</sup> Sus efectos están asociados a una mayor oxigenación, mejora las funciones respiratorias, gastrointestinales, disminuye la frecuencia cardíaca y el gasto energético, los beneficios ocurren si el recién nacido está realizando más de 30 succiones por minuto cuando se libera la serotonina.<sup>54</sup>

Sacarosa:

El monosacárido más importante para el organismo es la glucosa, puesto que es la fuente de energía preferida por el cuerpo. Las soluciones glucosadas proporcionan estimulación a nivel de los receptores de membrana celular en el cerebro, donde se localiza el sistema de opioides endógenos (Beta- Endorfinas). Proporciona analgesia por su acción a lo largo de una vía sensorial común y la unión a una sola clase de receptores de membrana celular. También se atribuye este efecto al incremento de la insulina plasmática, que tiene efectos analgésicos. Se recomienda usar glucosa al 25% 2-3 min antes de la prueba hasta 2 ml en RNT, y .01 en RNP (24 semanas).

Kegler por su parte, menciona que las soluciones endulzadas liberan opioides endógenos a través de acción sobre las papilas gustativas ubicadas en la parte anterior de la lengua, que son responsables de identificar el sabor dulce; él recomienda utilizar 1 ml de glucosa al 25% vía oral 1-2 minutos antes del procedimiento doloroso; en recién nacidos pretérmino se recomienda 0.3ml-.0.4ml. <sup>54</sup>

SIBEN en su libro NEOFARMA indica que es la detección de la sustancia dulce, no el volumen lo que produce el efecto analgésico.<sup>55</sup>

El enrollamiento, proporciona comodidad y seguridad atribuida a la limitación del espacio físico proporcionado como analogía al útero materno, limitar los límites del recién nacido permiten la autorregulación y reduciendo así el estrés causado por la desorganización motora relacionada con el estímulo.<sup>54</sup>

#### ESCALAS DE VALORACIÓN DEL DOLOR:

Son instrumentos para el diagnóstico del dolor en los que se evalúa las alteraciones fisiológicas, cambios conductuales o la combinación de ambos, existen varias escalas, algunas son:

Escala Visual Analógica (EVA)

Escala de Susan Givens Bell

Premature Infant Pain Profile (PIPP)

Neonatal Infant Pain Escala (NIPS)

c-Crying (CRIES)

Pain Agitation Scale (N- PAS)

#### MEDIDAS FARMACOLOGICAS

Paracetamol: Analgésico sintético. No opiáceo, de acción central, derivado del paminofenol. Dosis 10mg/kg/dosis

Fentanilo: Analgésico opioide sintético, de corta duración y rápido comienzo de acción periférica.

## 9. Verificación de la punta en posición central.

### ACTIVIDADES

- Al término del procedimiento tomar placa de rayos X para verificar el sitio de la punta.
- Usar otras alternativas para verificación de la punta, como ultrasonido.
- Si el catéter no está en la posición correcta puede retirarlo, pero no introducir por el riesgo de contaminación.

### FUNDAMENTACIÓN:

Todos los catéteres tienen una tira radiopaca lateral en su extremo distal para permitir confirmar su correcta localización con una radiografía de tórax simple o con la utilización de radioscopia.

Tras la colocación de un PICC, debe confirmarse su ubicación a través de una técnica de imagen para verificar que el catéter se ha insertado con éxito. La punta de este debe localizarse a nivel del extremo distal de vena cava superior (VCS), vena cava inferior (VCI) o extremo proximal de la aurícula derecha.<sup>40,49,56</sup> Si no se encuentra situada en una de estas zonas se considera el catéter como periférico. Una posición inadecuada puede traducirse en efectos adversos y mal funcionamiento.<sup>29</sup> Además, el riesgo de complicaciones se eleva hasta un 60%.<sup>56</sup>

En Japón utilizan el ultrasonido guiado para visualizar la posición de la punta,<sup>6</sup> En otros países usan Aquvein para identificar los vasos e introducir el catéter. En los últimos años algunos estudios han demostrado que el uso de la ecografía facilita el procedimiento de colocación del PICC, aumentando con esta técnica la seguridad y el éxito tanto en su inserción como en su correcta localización.<sup>25</sup>

## **10. No transfundir hemocomponentes por catéter PICC ni pasar prostaglandinas.**

### ACTIVIDADES

- El calibre del catéter PICC en neonatos es de 1-.2 Fr no es óptimo para transfundir hemo componentes por el riesgo alto de oclusión.
- Capacitar al personal nuevo para evitar por accidente transfundir por esta vía.

### FUNDAMENTACIÓN

En las últimas décadas, la tasa de supervivencia para los bebés con peso extremadamente bajo al nacer ha mejorado y con esta mejora, la mayor necesidad de proporcionar un acceso vascular seguro para ayudar a optimizar el soporte nutricional. En estos recién nacidos pretérmino se utiliza los PICC de 1.9 Fr; estos no pueden utilizarse para transfusiones de sangre o toma de muestras de sangre. Debido al calibre tan pequeño se pueden obstruir y terminar en un retiro no electivo, causando más daño al RNPT.<sup>14</sup> Njere et al. señala “entre más pequeño es el diámetro interno y más larga la longitud mayor es la resistencia del flujo y el riesgo de oclusión, por esa razón no se recomienda la extracción de sangre<sup>57</sup>

Sánchez et. al. de España menciona no es aconsejable el uso del catéter PICC para la perfusión de sangre ni para determinados fármacos como las prostaglandinas (en neonatos se usa la prostaglandina E1 o alprostadilo para la apertura y/o mantenimiento de la permeabilidad del ductus arterioso persistente en determinadas cardiopatías). En estos casos se utilizan los catéteres venosos periféricos, aunque el uso de estas vías es reservado por sus riesgos (extravasación y flebitis, principalmente).<sup>25</sup> Las prostaglandinas además de ser un vasodilatador, es un antiagregario plaquetario el cual causa alteraciones con la coagulación, por esa razón es preferible pasarlo por una vía periférica.<sup>56</sup>

## **CUIDADOS DEL CATETER PICC.**

Las siguientes recomendaciones se realizaron en base al análisis de la información recopilada en este trabajo

### **11. Conocer los factores de riesgo del catéter PICC, para prevenir complicaciones y evitar eventos adversos.**

#### ACTIVIDADES

- Brindar retroalimentación de los factores de riesgo para llevar una práctica adecuada.
- Realizar un manual, sobre cuidados del catéter PICC en el paciente neonatal. Y darlo a conocer al personal de enfermería además de que se tenga acceso a él en cualquier momento.
- Estandarizar el cuidado para evitar complicaciones del catéter PICC.

#### FUNDAMENTACIÓN

En Australia el uso de catéteres centrales insertados periféricamente (PICC) en los pacientes pediátricos están aumentando. Sin embargo, 30% de los PICC fallan antes de completar el tratamiento debido a infecciones, problemas vasculares (trombosis) o mecánico (fractura, parcial o total, migración de PICC).<sup>28</sup> Y hace referencia al parche de fijación el cual, tiene tres objetivos: estabilidad para evitar movimientos bruscos, mantener la posición central y reducir los micro movimientos, que pueden causar lesión vascular y proteger el sitio de punción de la piel de la entrada de microorganismos.<sup>28</sup>

Otro factor de riesgo relacionado con la obstrucción es el calibre del catéter, los portadores de calibre pequeño (1Fr) es más frecuente presenten un evento adverso que los neonatos con catéteres de calibre mayor (2Fr).<sup>14,25,57</sup>

En Brasil un estudio aleatorizado menciona la importancia de que la punta del catéter se encuentre en posición central, para prevenir complicaciones; esto quiere decir que la punta del catéter debe ubicarse en la vena cava superior o en la vena cava inferior, cerca de la unión con la aurícula derecha, 0.5-1 cm fuera de la cámara cardiaca. La ocurrencia

de complicaciones fue de un 53.3%, siendo la obstrucción la más frecuente en 13.1%, con un 12.4% la infiltración y la extravasación, 8.8% accidentes de exteriorización, 3.6% con infección, ruptura 3.7%, flebitis 2.9%.<sup>38,40,49,56</sup>

Dentro de sus conclusiones sugiere la capacitación continua de enfermería para estandarizar el cuidado y conocer los factores de riesgo que llevan al catéter PICC a tener complicaciones.<sup>38,46,51</sup>

La seguridad de los pacientes hospitalizados es un reto de todos los profesionales sanitarios. La cultura de seguridad permite conocer, a través de evaluaciones periódicas, el estado y la evolución de eventos adversos, relacionados con la práctica clínica y las percepciones de los profesionales frente a estos.<sup>25,58</sup>

## **12.La curación de catéter debe realizarse cada 7 días y en prematuros cada que sea necesario.**

### ACTIVIDADES

- Al revisar la norma 022-SSA3-2012 se llegará a un consenso para estandarizar el cuidado con respecto a la curación del catéter PICC
- Los expertos en líneas intravasculares recomiendan que la curación en el prematuro extremo sea cada que es necesario, pues la piel es muy delicada y al desprender el parche se puede hasta lesionar el estrato córneo.
- Llegar a una estandarización en el servicio de la UCIN para realizar la curación con respecto a los lineamientos de la norma 022.

### FUNDAMENTACIÓN:

La norma 022-SSA3 -2012 y Gorsky en su manual de terapia de infusión, indican la limpieza del sitio de inserción debe de realizarse cada 7 días, si se usa apósito transparente. Cuando se utilice gasa y material adhesivo, la limpieza se realizará cada 48 horas. En ambos casos, el cambio deberá hacerse inmediatamente cuando el apósito húmedo, sucio o despegado, al grado que comprometa la permanencia del catéter.<sup>50,59</sup>



La limpieza debe de realizarse con técnica aséptica. (guantes, cubrebocas, bata) y usar clorhexidina al 0.5%-0.25% o alcohol isopropílico 70% en neonatos.

### **13.Aplicar técnica SAS o SASH al administrar medicamentos.**

#### ACTIVIDADES

- La técnica SAS es un apoyo para la ministración de medicamentos I.V y evitan la obstrucción del catéter PICC.
- Dar a conocer en que consiste la técnica SAS y SASH
- Hacer énfasis en el uso de la técnica SAS para estandarizar un cuidado y evitar la obstrucción total o parcial.

#### FUNDAMENTACIÓN:

La técnica SAS consiste en administrar solución salina de forma turbulenta, antes de aplicar medicamentos. Administrar el medicamento con un flujo laminar, al término del medicamento volver a lavar con solución salina con flujo turbulento.<sup>35</sup>

El manual de enfermería en el tratamiento intravenoso recomienda la irrigación con solución salina para eliminar problemas con medicamentos incompatibles, además cuando sea necesario sellar una línea (esta debe ser con heparina).<sup>31,59</sup>

Irrigación en pulsos (presión- pausa) mediante una sucesión rápida de movimientos pulsátiles de presión-pausa-presión-pausa ejercidas con el émbolo de la jeringa (10cc), se crea una turbulencia dentro de la luz del catéter que produce un efecto de remolino, con el fin de remover de la luz del catéter residuos de fibrina, medicamentos, lípidos u otras adherencias.<sup>35,59</sup>

#### **14.Cambio de equipos cada 72 horas a excepción de infusiones con glucosa al 10%.**

##### ACTIVIDADES

- Revisión de la norma 022-SSA3-2012
- El cambio de glucosa cada 24 horas es para las soluciones con glucosa a partir del 10%.
- Cambiar todo el equipo junto con la extensión, llave de tres vías y de ser posible el bioconector.

##### FUNDAMENTACIÓN:

La norma 022-SSA3-2012 menciona los equipos de infusión deberán ser cambiados cada 24 horas si se está infundiendo una solución hipertónica: dextrosa 10%, 50%, NPT, y cada 72 horas en soluciones hipotónicas e isotónicas; en caso de contaminación o precipitación debe de cambiarse inmediatamente.<sup>59</sup>

Gorsky et. al. en el manual de terapia de infusión menciona como norma: los cambios de equipo se realizan rutinariamente, en función de factores como el tipo de solución que se administra y la frecuencia de la infusión (continua frente a intermitente), inmediatamente después de la sospecha de contaminación o cuando se haya comprometido la integridad del producto o sistema. nos hace énfasis en cambiar no solo los equipos sino además de los dispositivos adicionales, como son las llaves de tres vías, pulpos, etc. Además de los cambios rutinarios, los equipos se cambian cuando colocan un nuevo dispositivo de acceso vascular central (CDAV).<sup>59</sup>

Respecto a las soluciones lipídicas nos recomienda cambiar los equipos cada 24 horas, tratándose de infusiones de NPT, lípidos y con glucosa mayor al 10%.

## **15. Entre más lúmenes más riesgo de infección.**

### ACTIVIDADES

- Instalar sólo los lúmenes necesarios.
- Cubrir con un campo estéril todos los lúmenes.
- Limpiar los lúmenes cada que se administre un medicamento
- En cuanto retiren una infusión, heparinice y cierre el lumen.

### FUNDAMENTACIÓN

Los organismos patógenos pueden acceder al torrente sanguíneo, a través de la colonización de los puertos del catéter y piel que rodea el sitio de inserción intravenosa. El Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) recomienda la desinfección de todos los conectores sin aguja y puertos antes del acceso.<sup>12</sup>

Por esta razón entre más puertos sin usar haya, es más probable la entrada de patógenos. Una opción es limpiar con clorhexidina o con alcohol isopropílico al 70% los conectores innecesarios, aunque no se usen cada vez que se entren en contacto con ellos.

El manual de terapia de infusión nos habla sobre los dispositivos adicionales, nos menciona que solo se utilizan según indicación clínica para un objetivo específico y según las indicaciones del fabricante, estos son de diseño integrado o empalme de seguridad tipo Luer para garantizar una unión segura, reducir la manipulación y reducir al mínimo el riesgo de desconexión. Sin embargo, existe el riesgo de contaminación con el uso de estos dispositivos por lo que nos recomienda limitar su uso.<sup>59</sup>

## **16. Conocer la terapia de infusión.**

### ACTIVIDADES

- Revisar la norma 022-SSA3-2012 y los manuales que hablan sobre la terapia de infusión.
- Proporcionar información acerca de que es la terapia de infusión
- Mencionar los beneficios que conlleva el aplicar una buena terapia de infusión.

### FUNDAMENTACIÓN

La terapia de infusión es una de las áreas que ha demandado atención de enfermería en Neonatología, debido a la necesidad constante de acceso venoso seguro a largo plazo para, administración de antibióticos, hidratación venosa, nutrición parenteral, drogas vasoactivas, entre otros; Una alternativa de acceso venoso estable y eficaz para neonatos en estado crítico en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (NICU) es el catéter central insertado periféricamente (PICC).<sup>38</sup> Al conocer la terapia de infusión podemos garantizar un retiro electivo, queriendo decir al término del tratamiento.

Según el manual para el cuidado estandarizado de enfermería a la persona con terapia de infusión intravascular en México; define terapia de infusión como la administración de sustancia líquidas (utilizadas para la hidratación, la administración de fármacos o nutrición) directamente en una vena a través de una aguja o tubo (catéter) permitiendo el acceso inmediato al torrente sanguíneo.

Para la norma 022-SSA3-2012 la terapia de infusión es la introducción de sustancias químicas, medicamentosas al torrente sanguíneo con fines diagnósticas, terapéuticas y profilácticas.<sup>50</sup>

Es importante saber la composición de las sustancias que se introducirán en el cuerpo del recién nacido para saber las posibles complicaciones, y actuar ante ellas conforme a lo estipulado, para mantener una vía central como el catéter PICC funcional para seguridad de los neonatos.

## **CUIDADOS PARA PREVENIR Y EVITAR COMPLICACIONES**

Las siguientes recomendaciones se realizaron en base al análisis de la información recopilada en este trabajo

### **17.Evitar el retiro no electivo.**

#### **ACTIVIDADES**

- Proporcionar información sobre que es el retiro no electivo.
- Hacer énfasis que es la primera complicación del catéter PICC.
- Brindar información para evitar el retiro electivo.

#### **FUNDAMENTACIÓN:**

La extracción electiva se refiere al retiro del catéter al término del tratamiento, un retiro no electivo es el que sucede cuando existe alguna complicación como, la obstrucción total, extravasación, flebitis, infección.

El retiro no electivo es evitable, llevando por el personal de enfermería una buena práctica con respecto al cuidado del catéter PICC.

Yu X et.al. Encontró que gran parte de los factores de riesgo incluían la edad temprana del paciente entre más prematuro más riesgo, la gravedad de la enfermedad, el tiempo de permanencia del catéter y entre menos central estuviera el catéter más riesgo de retiro no electivo, también encontró que los catéteres se infectaban cuando se usaban por más de dos semanas, terminando en retiro no electivo.<sup>60</sup>

Costa P et.al. nos dice en su artículo que un promedio de más de 3 soluciones intravenosas produjo mayor riesgo de remoción del catéter y nos recomienda que si es un catéter de silicona de un lumen se puede pasar hasta 4 soluciones I.V, mientras si es un catéter de poliuretano para más de cuatro infusiones debe de ser de 2 lumen. Siendo estos algunos de los factores con respecto al paciente, existen otros más con respecto a la labor de la enfermería.<sup>46</sup>

El responsable de la inserción, del mantenimiento y de la prevención de eventos adversos asociados al PICC es la enfermera. Debemos saber que existen factores de riesgo relacionados con los eventos adversos y que estos son causantes del retiro no electivo; como son: El sexo, la edad gestacional, peso, sitio de inserción, localización anatómica (central o periférica), calibre del catéter, permanencia del catéter, tipo de terapia intravenosa, catéteres insertados en el mismo niño.<sup>25</sup> sabiendo estos factores de riesgo podemos prevenir complicaciones y por supuesto eventos adversos.

## **18.Evitar la obstrucción con infusiones con heparina.**

### ACTIVIDADES

- Presentar los artículos que hablan de las infusiones con heparina y su impacto en otros países.
- Mencionar porque es importante la infusión de heparina en forma profiláctica.
- Beneficios de las infusiones con heparina.

### FUNDAMENTACIÓN:

La oclusión trombótica o no trombótica, parcial o total de la luz del catéter, que limita o impide la administración de soluciones por parte del dispositivo. compromete la seguridad del paciente al causar demora o interrupción de la terapia.<sup>34</sup> El uso de PICC de calibre más ancho puede estar asociado con un mayor riesgo de desarrollar oclusión y trombosis venosa, mientras que el uso de catéteres de calibre más delgado puede contribuir a la obstrucción de PICC y otras disfunciones mecánicas. La obstrucción del catéter no trombótico es variada y puede ser el resultado de la presencia de precipitados minerales, lípidos y fármacos, plegado del catéter.<sup>21</sup>

La obstrucción por depósitos de fibrina y componentes sanguíneos (oclusión trombótica) es la más común.<sup>16</sup> Las causas no trombóticas pueden ser mecánicas, como, colocación inadecuada de catéteres y pliegues.

Se han utilizado varios enfoques para optimizar el mantenimiento de la permeabilidad de los catéteres venosos centrales en recién nacidos: mantener un flujo de infusión mínimo, cambios frecuentes de equipo, no infundir sangre y derivados.<sup>16</sup> En estudios se evaluó el uso de heparina en infusión continua en NPT a dosis de 0.5UI/Kg/Hr para mantener la permeabilidad; la incidencia de oclusión fue menor hasta en un 47%; sin embargo queda un 63% el cual se puede evitar con cuidados de enfermería adecuados a evitar la oclusión del catéter PICC.

Algunas otras investigaciones como la de Balaminita T et.al. encontraron que al administrar 50UI/kg/dosis de heparina aforada en 10 mililitros de sol fisiología y

administrada 4 horas, puede desprender los trombos y mantener una permeabilidad del catéter. <sup>61</sup> costa P.et al. nos recomienda en su artículo, para evitar la complicación de la obstrucción y el riesgo de infección pasar en infusión continua heparina a 0.5UI/Kg/hr.<sup>46</sup>

El manual de terapia de infusión recomienda que en pacientes recién nacidos utilizar una infusión continua de 0.5UI por kilogramo de heparina para todos los CDAV.<sup>59</sup>

## **19.Evitar el reflujo de la sangre en el cambio de jeringas.**

### ACTIVIDADES

- Proponer la instalación de bioconectores de presión negativa o antirreflujo al final del perfline de la línea de medicamentos para evitar la regurgitación de sangre.
- Antes de cambiar una jeringa o infusión y no contar con el bioconector, pince el catéter o cierre la llave de tres vías que va hacia la línea de medicamentos.
- Al cambiar la NPT cerrar el lumen, y limpie con alcohol al 70% durante 10 segundos la entrada del bioconector, con la finalidad de evitar infección y que el reflujo de la sangre tape el lumen del catéter.

### FUNDAMENTACIÓN:

Los estudios indican que la mayoría de las obstrucciones de PICC son del tipo trombótico y son el resultado del depósito de fibrina dentro y / o alrededor de la punta del catéter, con posible evolución a complicaciones.<sup>16,21</sup> En ocasiones al abrir alguno de los puertos la sangre tiende a regresar quedando un poco a pesar de haber conectado la jeringa o equipo, e iniciado la infusión, provocando a que se forme fibrina en la punta.

Existen en el mercado diferentes tipos de bioconectores, algunos con nuevas tecnologías que evitan el reflujo de sangre como lo son los de presión neutra, no todos los bioconectores tienen esta tecnología por lo que cuando no es así, hay que pinzar el lumen del catéter para evitar reflujo de sangre.



**20. Si llegara a ocluirse evitar usar jeringas de menor de 10cc ya que ejercen mayor presión.**

#### ACTIVIDADES

- Proporcionar información de la ley de Pascal de forma corta y precisa
- Ejemplificar que jeringa hace más presión por medio de un esquema
- Pegar el esquema en el área de medicamentos para recordar no usar las de menos calibre ya que ejercen más presión.

#### FUNDAMENTACIÓN:

Algunos catéteres de poliuretano de 3ª generación, en adulto pueden soportar flujos hasta de 300 PSI, por el contrario, los catéteres de silicón sólo permiten flujos de entre 45 y 50 PSI.<sup>30</sup>

La ley de Pascal habla que para sacar el agua de una jeringa se necesita de una fuerza, con la fuerza se formará una presión dentro del cilindro de la jeringa, esto se expresa de la siguiente manera.

$$\text{PRESIÓN} = F/A$$

P= Presión Kg/cm

F= Fuerza, en Kg

A= área en cm (es el área interior del cilindro de la jeringa).

Balaminuta T. et.al. en su estudio experimental comenta que el catéter PICC puede romperse si se utilizan jeringas con un volumen menor a 10cc, cuanto menor es el volumen mayor es la presión ejercida.<sup>61</sup>

## **21.Flebitis, utilizar escala para la valoración y prevención.**

### ACTIVIDADES

- Hay que explicar que es la flebitis los tipos de flebitis y los factores que condicionan la flebitis.
- Dar a conocer la escala Maddox
- Explicar los rubros a observar en los catéteres PICC
- Implementar la utilización de la escala Maddox.

### FUNDAMENTACIÓN:

Según la Sociedad Iberoamericana de Neonatología SIBEN la flebitis puede ser química o mecánica, esta última es más usual debido al daño causado en la vena durante la inserción del catéter o durante el tratamiento por el roce contra la pared del vaso.<sup>33</sup>

La escala visual de flebitis por infusión, que fue creada por Jackson basándose en la escala Maddox. Posteriormente, esta escala fue adaptada y validada por Schultz y Gallant, siendo en la actualidad una de las principales herramientas de consenso para estadificar las flebitis. Define y describe 6 grados de flebitis y ofrece una recomendación de actuación en cada uno de ellos.

## **22.Extravasación utilización de escalas.**

### **ACTIVIDADES**

- Hay que explicar que es la extravasación
- Dar a conocer y proponer el uso de la escala de infiltración.
- Mencionar las medidas mediatas para actuar ante la extravasación.

### **FUNDAMENTACIÓN:**

Infiltración o extravasación, estas son complicaciones que se observan el catéter PICC no centrales. En la infiltración se infunden soluciones no vesicantes de forma inadvertida a los tejidos que rodean el vaso, por otro lado, en la extravasación la solución si es vesicante, la gravedad de las lesiones dependerá del volumen, tipo de medicamento o solución infiltrada y tiempo transcurrido hasta el inicio del tratamiento.<sup>33</sup>

El instrumento de estadificación de infiltración / extravasación desarrollada por Montgomery. Consta de cinco etapas para la evaluación.

### **23. Conocimiento de medicamentos y sustancias vesicantes.**

#### **ACTIVIDADES:**

- Hay que explicar qué es un medicamento vesicante
- Presentar que medicamento se consideran vesicantes
- Mencionar los cuidados para prevenir una extravasación por estos medicamentos.

#### **FUNDAMENTACIÓN:**

El manual de terapia de infusión nos presenta cuadros de los medicamentos irritantes, vesicantes, la osmolaridad de las soluciones; las cuales debemos tomar en cuenta para evitar complicaciones.<sup>31</sup> Es importante o investigar cada aspecto mencionado en los medicamentos más usados en la UCIN; con el fin de brindar mayor seguridad al recién nacido con terapia de infusión.

Gorski L. et al. Hace referencia que en recién nacidos y bebés, los medicamentos y soluciones no vesicantes pueden producir daño tisular.<sup>59</sup>

## **24. Migración: curación de catéter en el tiempo indicado y entre dos personas.**

### ACTIVIDADES

- La migración de las principales complicaciones del catéter PICC, por esa razón proponer la curación entre dos personas.
- Proponer una estandarización en la curación del catéter para evitar la migración.
- Hacer énfasis en la norma 022 para la curación del catéter, hacer énfasis en los prematuros.

### FUNDAMENTACIÓN:

La migración se puede dar por estiramiento, alargamiento del catéter o una mala fijación. Las complicaciones se relacionan con erosión vascular, colección extravascular de líquidos, como hidrotórax, líquido en el espacio pericárdico o en peritoneo. Todas estas complicaciones disminuyen si la punta del catéter es central. Es necesario evaluar constantemente el estado hemodinámico del recién nacido a fin de identificar cambios significativos sin cambio aparente.<sup>33</sup>

Los manuales de terapia de infusión nos recomiendan tener una fijación que le dé estabilidad al catéter para evitar desplazamientos.<sup>59</sup>

Los expertos recomiendan realizar la curación con dos personas para evitar accidentes de migración y para favorecer la técnica estéril, por otro lado, la curación debe de ser llevada según el protocolo institucional.

La migración es una de las complicaciones causantes de daño severo, ya que se pierde la posición central del catéter favoreciendo el riesgo de infiltración.<sup>62</sup>

## **25. Prevenir ruptura, usando infusores de infusión.**

### ACTIVIDADES

- Mencionar las situaciones que pueden llevar a la ruptura del catéter.
- Usar infusores en todo momento para la administración de soluciones y medicamentos para no realizar más presión de la debida.
- Hacer énfasis de las jeringas que se recomiendan para evitar la ruptura del catéter.

### FUNDAMENTACIÓN:

La línea PICC se ha utilizado de manera exitosa con todos los tipos de bomba y perfusores de infusión. Con los PICC de calibre 3 Fr y menores pueden ser necesarios las bombas para mantener una infusión y permeabilidad de la línea.<sup>32</sup>

Además de las bombas e infusores de infusión, utilizar jeringas de 10 y 20cc para introducir menos presión en el catéter y evitar su ruptura. Los catéteres de silicón sólo aguantan la resistencia de 45-50 PSI.<sup>30</sup> Recuerde cuanto menor es el volumen mayor es la presión ejercida.<sup>61</sup>

Chenoweth K junto con sus dos colaboradores señala en su artículo que la fuga del catéter puede conducir a complicaciones graves como; derrame pleural. Peritonitis, arritmias cardiacas.<sup>62</sup> Alhatem A. et al. Presento un artículo con una complicación en un neonato de 25 semanas de gestación con quilotórax, y se dedujo que el problema se debió a fuga del catéter, por lo que recomienda realizar un enjuague suave ya que al realizar un enjuague fuerte podemos una cambiar la posición del catéter y otra causar ruptura, que lleve a grandes complicaciones y hasta la muerte.<sup>63,64</sup> Por esta razón la importancia de usar perfusores o bombas de infusión.

## **26. Retiro de catéter lentamente.**

### ACTIVIDADES

- Al retirar el catéter hacerlo de forma lenta, recordemos que la punta de este se encuentra en la vena cava ya sea superior o inferior.
- Recomendar no tirar muy fuerte ya que dependiendo del tiempo y del uso se vuelven frágiles y se pueden romper quedando dentro del paciente.
- Vigilar patrón de electrocardiograma en el retiro y avisar cualquier eventualidad.

### FUNDAMENTACIÓN:

El manual de enfermería del tratamiento intravenoso menciona que la retirada debe ser con presión suave y regular con pequeños incrementos (no estirar el catéter) ya que se puede romper, en el interior del vaso, una vez retirado cubrir el sitio de inserción con un apósito durante 24 hrs y medir la longitud del catéter, para saber si salió íntegro.<sup>35</sup>

La dificultad en la retirada del catéter, puede ser adherencia del catéter a la pared del interior del vaso. Mas frecuentes en infecciones por estafilococo coagulasa negativo, pues produce una sustancia mucosa que adhiere a la pared interna del vaso.<sup>52</sup>

## **27. Reducción de infecciones al torrente sanguíneo.**

### ACTIVIDADES

- En todo momento que vaya a entrar en contacto con el catéter utilizar barrera de protección máxima
- Al aplicar medicamento realizar aseo de la zona de inserción del catéter, con alcohol al 70 % durante 10-15 segundos.
- La preparación de medicamento y soluciones se realiza con técnica estéril
- Si se retira un catéter y se instala otro, preparar todo el equipo con técnica estéril.
- Llevar un control de los días de permanencia del catéter PICC

### FUNDAMENTACIÓN:

El centro de control y prevención de enfermedades (CDC) definen infección del torrente sanguíneo (CRBSI) como un hemocultivo positivo con un catéter in situ durante al menos 48 horas sin cualquier otra fuente de infección.

El sitio de inserción son la fuente de muchas infecciones del torrente sanguíneo (CRBSIs) o (CLABSI). Las estrategias de prevención exitosas deben reducir colonización en el sitio de inserción, y minimizar la propagación microbiana extraluminalmente desde la piel o intraluminalmente desde el centro hacia la punta del catéter.<sup>12</sup> El uso de dispositivos invasivos implica comprometer la barrera física natural de la piel que permite la invasión al torrente sanguíneo por microorganismos.<sup>65</sup>

Durante el acceso a las conexiones del catéter, el área de superficie del puerto sin aguja y la superficie exterior del tapón de corcho se lavarán en un movimiento circular con fricción usando clorhexidina al 2% o alcohol isopropílico al 70% durante 10-15 segundos y se dejó secar durante 30 segundos.<sup>12</sup>

Estas recomendaciones hacen hincapié en la limpieza del catéter intraluminalmente y extraluminalmente, con el fin de que no sólo el área de inserción se encuentre libre de patógenos, además los puertos deben tener el mismo cuidado, ya que también son puerta de entrada.



Sanderson E. et al. Menciona que las infecciones se pueden relacionar con los días de estancia, en algunos casos los catéteres empiezan a mostrar signos de infección después de 15 días, aunque no hay nada consolidado.<sup>49,66,67</sup>

Por otro lado, Krein S y colaboradores, recomiendan la creación de equipos PICC para minimizar y prevenir las infecciones, estos equipos formados por enfermeras capacitadas.<sup>68</sup>

Gilbert R et al. encontró que las infecciones al torrente sanguíneo relacionadas a la línea venosa central (CLABSI) en mayor parte se debían al estafilococo, coagulasa negativa que se encuentra mayormente en la piel.<sup>69</sup> El lavado de manos es de suma importancia antes de entrar en contacto con estos dispositivos, esta acción es la más importante de todas para prevenir infecciones que pongan en riesgo la vida de los bebés.

## **CAPITULO 4. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS**

### **4.1 CONCLUSIONES**

Los neonatos son área de mucha investigación puesto que la mayoría de los estudios están realizados en adultos. Pensando que darán los mismos resultados, se han utilizado las mismas sustancias antisépticas, los mismos parches con clorhexidina y la misma terapia de infusión; sin embargo, se ha visto que lo que funciona en adultos y hasta en pacientes pediátricos no funciona en neonatos, causando severas lesiones y eventos adversos en recién nacidos.

El cuidado del recién nacido es muy complejo y diferente, por lo que el profesional de enfermería debe brindar una atención fundamentada en el conocimiento y manejo de la terapia de infusión, así como también capacitar al personal nuevo.

El catéter PICC es un dispositivo que beneficia la atención hospitalaria del neonato, siempre y cuando el personal cuente con los conocimientos necesarios sobre él, este catéter puede volverse un aliado para la sobrevivencia del recién nacido o puede causarle daños severos. Por eso concluyo que; el manejo adecuado y bien fundamentado del catéter PICC en su instalación, mantenimiento y prevención de complicaciones, le proporcionará a la enfermera, la capacidad de instalar los catéteres en su área de trabajo, la UCIN. Además de brindar cuidado enfermero especializado y enfocado al neonato con catéter PICC, se reducirá el retiro no electivo, complicaciones y eventos adversos, que sin duda harán que el paciente neonatal pueda mantener una seguridad en cuestión de reducción de multipunciones, estrés, e infecciones.

El empoderamiento de la enfermera solo la obtendrá con el conocimiento y capacitación suficiente, que le permita desarrollarse de forma autónoma en el ámbito hospitalario, para beneficiar a la población neonatal. El catéter PICC es un desafío, que, con conocimientos, práctica y manejo de habilidades podrá ser parte de la tarea diaria de la enfermera neonatal, siendo ella la que instale la mayoría, si no es que todos los catéteres PICC en el recién nacido en la unidad de cuidados intensivos neonatales.

## 4.2 SUGERENCIAS

Dentro de la bibliografía consultada se ha observado la importancia de contar con un BLUNDE o paquete que unifique el cuidado del catéter PICC por lo que se sugiere la creación de uno, para el cuidado integral del recién nacido en el servicio de la UCIN; dentro de los anexos de este trabajo se elaboró un check list el cual se puede utilizar como una base para dicho BLUNDE. Dentro de este check list se enumera los cuidados y observaciones principales del catéter PICC.

Sensibilizar a todo el personal para unificar los cuidados del catéter PICC con la utilización del BLUNDE disminuiría el retiro no electivo, bajaría el índice de migración debido a curaciones innecesarias, así mismo al bajar el índice de migración de un catéter, bajaría el riesgo de infiltración, lo que resultaría en una vida larga para el catéter PICC. Sin dejar a un lado el implemento de bioconectores de presión neutra para evitar el retorno de sangre y se forme fibrina en la punta del catéter, colocar bioconectores en la punta del perfuline de los medicamentos para evitar el reflujo de sangre y en cada cambio de jeringa realizar limpieza con alcohol al 70% o clorhexidina, Formar un equipo específico de instalación del catéter PICC, con el fin de que si el estuche del catéter no cuenta con pinzas o algún aditamento necesario para la colocación, el equipo lo tenga y así no lesione el material del catéter.

Diversos artículos hacen mención del papel de la enfermera dentro del procedimiento de la instalación del catéter PICC, su práctica en la canalización de accesos periféricos, la vuelven la mejor opción para que ella los instale. Por esa razón se sugiere una capacitación teórico-práctico constante del personal de enfermería para que conozca sobre el catéter PICC, su instalación, sus cuidados y poder en un futuro crear una clínica de catéter PICC en Neonatología.

El conocimiento de las complicaciones del catéter PICC en recién nacidos es de fundamental importancia para el mantenimiento de este y llegue a permanecer hasta en fin del tratamiento. Una sugerencia es dar a conocer al personal de enfermería todo lo

referente a terapia de infusión y anexar a la hoja de enfermería las escala Maddox para vigilancia de la flebitis. Se ha visto en diversos artículos que un catéter periférico está en mayor riesgo de extravasación que uno central, por lo que apoyarse de una escala para observar el punto de inserción y la periferia podría evitar complicaciones.

Sobre el artículo de Taiwán de la fórmula para ser más exactos con la medición del catéter a introducir en el recién nacido, tratar de implementarla, para disminuir el ajuste del catéter, disminuir la manipulación y el riesgo de infección al torrente sanguíneo.

Investigar más artículos relacionados con el uso de EMLA para poder implementar en recién nacidos a término (mayor de 37 SDG), su aplicación y poder reducir el dolor, y en todo recién nacido, implementar la musicoterapia dentro de los Hertz permitidos, y medidas no farmacológicas como succión no nutritiva, glucosa al 25%. Con el fin de disminuir el estrés del bebé y dar el mejor cuidado de enfermería posible.

## ANEXOS

### CHECK LIST DEL CAÉTER PICC Y FLUJOGRAMA

Enfermera responsable: \_\_\_\_\_ fecha: / /

Miembro donde se localiza el PICC: \_\_\_\_\_

Datos del PICC: Lumen (es) \_\_\_\_\_, Fr \_\_\_\_\_, Fijo en: \_\_\_\_ cm, y fuera \_\_\_\_ cm

Material: Poliuretano \_\_\_\_\_ silicón \_\_\_\_\_

Persona que instalo: \_\_\_\_\_

Medida no farmacológica utilizada: \_\_\_\_\_

Perímetro Braquial: \_\_\_\_\_

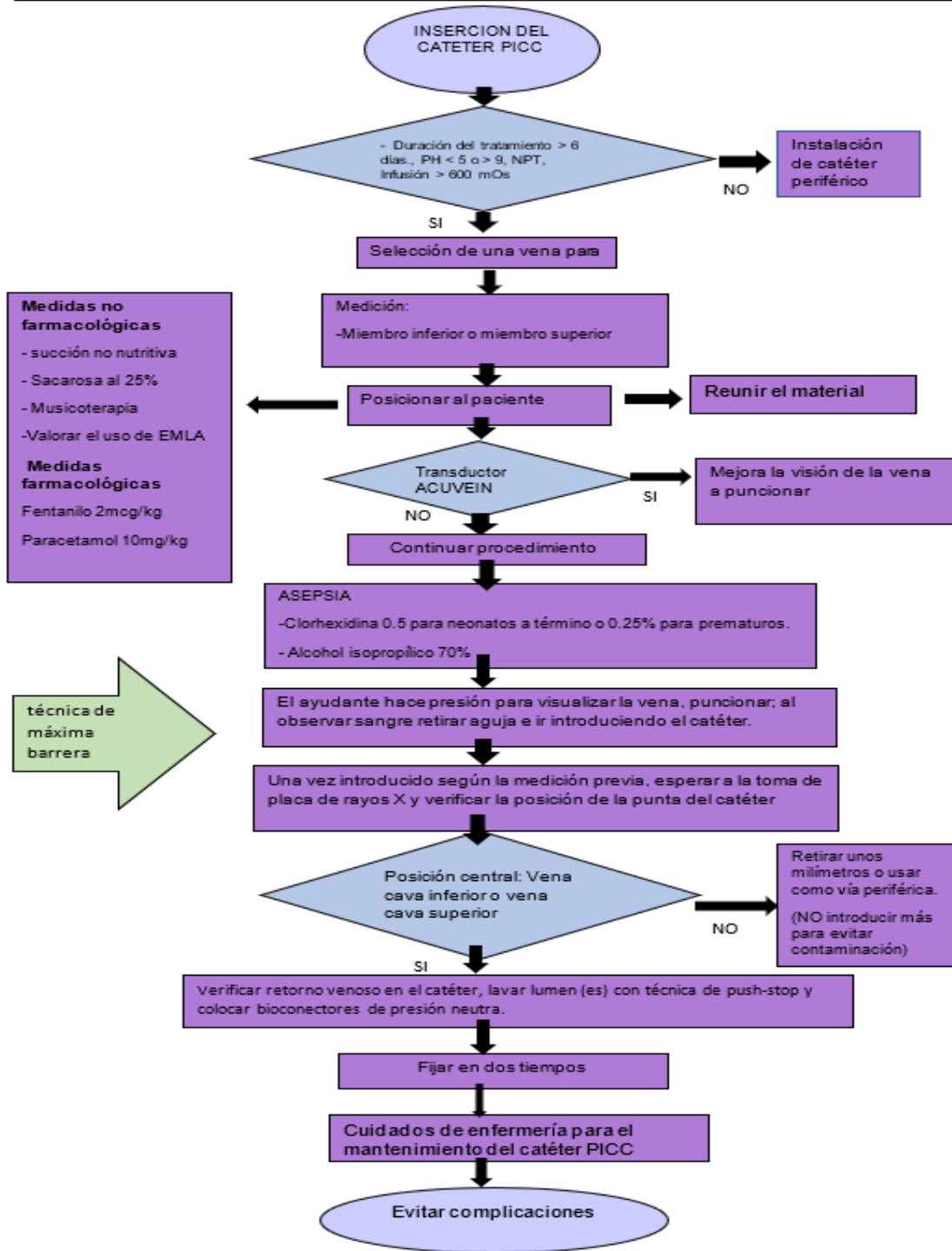
1. Lavado de manos antes y después de entrar en contacto
2. El catéter se encuentra en posición central:
3. El catéter cuenta con curación en dos tiempos:
4. Apósito bien pegado, sin humedad:
5. Datos de sangrado:
6. Punto de inserción limpio:
7. Curación cada 7 días, y en prematuros cada que sea necesario.
8. Curación realizada con clorhexidina al 0.5,0.25% o alcohol isopropílico al 70%.
9. El catéter cuenta con bioconectores de presión neutra.
10. Limpieza de todas las entradas antes de manipular o aplicar medicamentos.
11. Lavado de catéter posterior a la aplicación de medicamentos.
12. Cambio de equipo cada 24 o 72 horas.

OBSERVACIONES:

Checklist: Rosa Elena Guzmán Méndez



## FLUJOGRAMA PARA LA INSTALACIÓN DEL CATÉTER CENTRAL DE INSERCIÓN PERIFÉRICA PICC



# CUIDADOS AL NEONATO CON CATETER PICC




## Que es el catéter PICC ?

El catéter central de inserción periférica o mejor conocido como catéter PICC, es un dispositivo de fácil inserción y de bajo riesgo de infección, que proporciona un acceso central.

- ❖ Se considera en **posición central** cuando esta en la vena cava inferior o superior, según el sitio de inserción.

Usar **bioconectores** o bioconectores de presión neutra en las salidas del catéter.




Llenar el **chekist**, con los datos del catéter y saber en que posición quedo y en cuantos centímetros, para evitar complicaciones.

Realizar **curación** cada 7 días y en prematuros cada que sea necesario y cuando el apósito se encuentre despegado, sucio o húmedo.


Utilizar **clorhexidina** al 0.5 o 0.25 % en prematuros extremos, y en caso de no haber, usar alcohol al 70%

Realizar la **curación** entre **dos personas** con técnica **aséptica** y dejar el sitio de inserción visible




Limpiar los **bioconectores** cada vez que apliques medicamento o cambies equipos con clorhexidina o alcohol al 70%, durante 30 segundos.

Instalar **bioconector** en **perfluine** de medicamentos para evitar reflujo de la sangre y realizar **asepsia** en cambio de medicamentos




**Curación** en **dos tiempos**, para facilitar una posterior retirada del apósito.

Colocar **campo estéril** para proteger las salidas del catéter




Agregar **heparina** a la infusión de soluciones para evitar **obstrucción**



**Cambio de equipos** según norma 022-SSA-2012 cada 24-72 horas, dependiendo de la concentración de glucosa.


Lavar la **via** con solución fisiológica entre cada aplicación de medicamento.

Usar **jeringas de 10cc**, para evitar ruptura del catéter. Si se llega a tajar evitar usar jeringas menores a 10cc



- 1 ml – 300 PSI
- 3 ml – 110 PSI
- 5 ml – 57PSI
- 10 ml - 40PSI

Recordar no pasar **hemoderivados**



- ❖ Utilizar una escala de valoración de flebitis como la **ESCALA MADDOX**

### VALORACION DE FLEBITIS, ESCALA DE Maddox.

ESCALA VISUAL DE VALORACIÓN DE FLEBITIS	
Se debe antes, lavarse, en todo momento.	0 No signos de flebitis. <b>RETIRAR</b> catéter y cubrir.
Calor en arteria, hinchazón, en todo momento en la zona de inserción.	1 Eritema leve de flebitis. <b>RETIRAR</b> catéter y cubrir.
Calor en arteria, hinchazón en todo momento en la zona de inserción.	2 Inicio de flebitis. <b>RETIRAR</b> el catéter y cubrir.
Calor en arteria, hinchazón, eritema leve y/o dolor leve en la zona de inserción.	3 Flebitis leve de flebitis. <b>RETIRAR</b> el catéter y cubrir inmediatamente.
Calor en arteria, hinchazón, eritema leve y/o dolor leve en la zona de inserción.	4 Aumento leve de flebitis. <b>RETIRAR</b> catéter y cubrir inmediatamente.
Trastorno leve de flujo en la zona de inserción y dificultad a la inserción de perfusión.	5 Trastorno leve de flebitis. <b>RETIRAR</b> catéter y cubrir inmediatamente.

- ❖ **AL RETIRO DEL CATÉTER:** se limpia con clorhexidina, debe retirarse de forma suave y lenta, si se siente resistencia, no jalar para evitar rupturas, al final dejar un apósito pequeño y verificar que el catéter PICC salga completo



Elaboro: Lic. Rosa Elena Guzmán Méndez

## TÉCNICA DE INSTALACIÓN

Material y equipo para la instalación:

1. Ropa de cirugía estéril (batas y campos para cuerpo completo a prueba de humedad).
2. Guantes estériles
3. Gorro, cubrebocas y lentes protectores
4. Antisépticos, de las siguientes opciones
  - a) Según la norma 022 Clorhexidina al 0.5%, Alcohol isopropílico al 70%. En niños recién nacido el antiséptico de elección es el alcohol isopropílico al 70%, el uso de soluciones de gluconato de clorhexidina desde el 0.25% se someterá a valoración médica; el gluconato de clorhexidina aún no se encuentra aprobado para uso en neonatos en menores de 1500gr peso al nacer y > 32 SDG.
5. anestésico local como EMLA en un ensayo se verifico su uso es seguro en neonatos de termino y con piel integra; lidocaína 2% simple.
6. Jeringas de 5 ml (infiltrar)
7. Jeringas de 10 ml (permeabilizar)
8. Agujas hipodérmicas # 23 y 20.
9. Estabilizador libre de suturas.
10. Catéter: elegir el Fr adecuado, los o el lumen y el material entre poliuretano y silicón si puede hacerlo, algunos artículos mencionan que el silicón es más resistente,<sup>71</sup> mientras que otros dicen que dependiendo de las infusiones a pasar si es mas de 4 infusiones elegir uno de poliuretano de 2 lúmenes y si es de silicón de un lumen solo pasar máximo 4 infusiones.<sup>46</sup>
11. Instrumental: tijeras de mayo, pinzas Kelly recta.
12. Catéter estéril radiopaco, flexible de material biocomponente, de tamaño y numero de lúmenes apropiado, tomando en cuenta el tamaño de la vena y las necesidades terapéuticas diagnosticas del paciente para la vena seleccionada.
13. Solución fisiológica al 0.9% de 250 ml.
14. Gasas estériles.



15. Protector cutáneo estéril en presentación individual.
16. Apósito transparente estéril semipermeable.
17. Conectores sin aguja, o de reflujo de presión neutra, antirreflujo.
18. Contenedor para punzocortantes
19. Contenedor para basura municipal.
20. Unidad de ultrasonido, cubierta estéril de sonda y gel estéril de ultrasonido (opcional) ACUVEIN.
21. Sistema de confirmación de punta / sistema de posicionamiento de vena e insumos estériles (opcional)
22. Lista de verificación opcional.

## DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA PARA LA INSERCIÓN DE CATÉTER (PICC)

1. Actividades de enfermería precolocación.
2. Identificar correctamente al paciente, asegurando que se trate del paciente, sitio y procedimiento correcto.
3. Explicar el procedimiento al familiar y/ o cuidador.
4. Asegúrese de que sea el paciente, sitio y procedimiento correcto.
5. Verificar la existencia del consentimiento informado.
6. Revise las indicaciones médicas para el procedimiento y a solicitud de rayos x post inserción.
7. Revise el expediente del paciente, incluyendo historia médica y física, necesidad actual del PICC, alergias estudios de laboratorio pertinentes, prueba de diagnóstico y presencia de otros dispositivos vasculares.
8. Desinfecte la superficie de la mesa donde se realizará el procedimiento.
9. Consiga que un profesional de salud colabore con usted durante la inserción del catéter.
10. Reúna los elementos necesarios y equipo adicional.
11. Colóquese el gorro y el cubrebocas Lávese las manos con agua y jabón.
12. Revise los signos vitales y realice la evaluación del paciente.
13. Localice y selecciones la vena, palpe la vena con la yema de los dedos y determine sus condiciones.
14. Retire cualquier residuo de emoliente de la piel circundante a la vena a puncionar.
15. Aplique el anestésico tópico local sobre el sitio a puncionar.
  - a) En lactantes y neonatos no se utiliza torniquete.<sup>31</sup>
16. Realice la medición de donde se insertará el catéter con cinta métrica para saber cuánto de introducirá de acuerdo con el miembro elegido.<sup>33,69</sup>
  - a) Miembro superior: punto de inserción a la clavícula y hasta el tercer espacio intercostal.
  - b) Miembro inferior: sitio de inserción hasta 1 cm por debajo del diafragma.

17. Realice la medición de la circunferencia del miembro donde se instalará el catéter y posteriormente cada vez que se realice la limpieza del sitio de inserción, también realice medición del miembro.<sup>33,70</sup>
18. Registre la medición inicial y las subsecuentes en cada limpieza del sitio de inserción.
19. Coloque al paciente en la posición anatómica necesaria para la inserción del catéter en posición horizontal, tomando en cuenta los factores ambientales y físicos.
20. La posición de sujeción recomendada es la realizada en forma de momia solo se deja libre el miembro a puncionar.
21. Posterior al lavado colocarse la bata y guantes estériles sin talco y sin látex, si los guantes traen talco, una vez colocados se podrán lavar con solución fisiológica estéril para eliminarlo y se secan con gasas estériles.
22. Cree un área para el campo estéril.
23. Verifique la calidad del introductorio o trocar apilable del catéter realizando un movimiento circular de 360° para desprenderlo de la cánula y facilitar su inserción.
24. Prepare cloruro de sodio al 0.9% en jeringas de 10 ml manteniendo una técnica estéril para el cebado del catéter o suero salino heparinizado; Irrigue previamente todos los lúmenes del catéter. seguir las instrucciones de uso del fabricante y protocolo institucional. Verificar integridad del catéter, no cortarlo pues al cortar los bordes se vuelven irregulares y pueden dañar las capas de la vena.
25. Prepare el área de la vena a puncionar con el antiséptico seleccionado.
26. En caso del neonato lavar toda la extremidad.
27. Coloque el campo estéril debajo y sobre el miembro asegurado y verifique que solo el área preparada quede accesible.
28. Evite tocar cualquier parte de la piel del paciente con los guantes estériles o el catéter, después de aplicado el antiséptico.
29. Modifique la longitud del catéter en caso de ser necesario siguiendo las instrucciones de uso del fabricante.

## INTERVENCIONES DE ENFERMERIA EN LA INSERCIÓN DEL PICC

1. Localice y seleccione la vena para realizar la punción.
2. En caso de neonatos realizar presión manual por un tiempo menos de 20 segundos. “No dar palmadas ni golpecitos ya que causan dolor y hematoma”.<sup>31</sup>
3. Realice la punción haciendo una buena fijación de la piel para mejorar la visualización del acceso venoso.
4. Aborde la vena con el bisel con dirección hacia arriba, con una angulación de 15° a 30°. <sup>72</sup>
5. Verifique el retorno sanguíneo, retire la aguja de punción e inicie la introducción del catéter.
6. Introduzca y deslice el catéter con el apoyo de la pinza de disección fina recta o curva, hasta la medida seleccionada, de acuerdo con la medición realizada previamente.
7. Gire la cabeza del paciente cuando se ha avanzado la punta del catéter al hombro, hacia el sitio de inserción.
8. Complete el avance del catéter a la posición deseada.
9. Extraiga la camisa del catéter, rómpala fuera de la piel del paciente y libere el catéter.
10. Realizar RX sin contraste, para verificar posición central.
11. Una vez constatado que la punta del catéter esta central verificar el retorno sanguíneo en el catéter. En caso de no obtener retorno retraiga unos milímetros el catéter y vuelva a verificar si hay retorno, no introducir el catéter si quedo muy corto.
12. Una vez comprobado el retorno venoso realice el lavado de catéter con solución cloruro de sodio al 0.9%.
13. Ensamble al catéter el o los conectores libres de aguja.
14. Haga hemostasia con una gasa hasta que note que ya no sale sangre.
15. Proceda a la fijación del catéter.

## **FIJACIÓN DEL CATETER**

1. Si existe sangrado realizar hemostasia mediante presión hasta que ceda. Evitar colocar material hemostático en la fijación definitiva del catéter.
2. Se colocará a 0.5 milímetros del sitio de inserción una cinta adhesiva estéril a fin de evitar la migración del catéter.
3. El catéter debe fijarse en su sitio para minimizar el riesgo de ruptura, la embolización, la migración, desplazamiento o salida accidental.
4. Aplique el protector cutáneo sobre el área a cubrir.
5. Cubra el sitio de inserción con un apósito estéril transparente semipermeable.
6. El catéter sobrante se enrollará sin que quede acodado y comprimido se fijará con un dispositivo estabilizador del PICC en un segundo apósito estéril transparente semipermeable.
7. Verifique que no exista acodamiento en el catéter.
8. Deseche los materiales usados en contenedores apropiados.
9. Lávese las manos con agua y jabón.
10. Coloque la etiqueta con la fecha de instalación, calibre y longitud del catéter y nombre de la persona que lo instalo sin obstruir la visibilidad del sitio de inserción.
11. Verifique la posición correcta de la punta del catéter usando una radiografía o la tecnología apropiada antes de la iniciación de la terapia de infusión.
12. Realice los registros pertinentes de la instalación del PICC en las notas de enfermería del expediente clínico del paciente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Who.inf/es/news-room/fact-Sheets/detaile/congenital-anomalies. (OMS) anomalias congenitas.
2. OPS <https://news.un.org/es/story/2015/03/1324611>
3. Who.inf/es/newsroom/fact-Sheets/detaile/Preterm-birth
4. Toh Luke M, Mavili E, Moineddin R, Amaral J, John P.R, Temple M.J. et al. ¿Are Cuffed Peripherally Inserted Central Catheters Superior to Uncuffed Peripherally Inserted Central Catheters? A Retrospective Review in a Tertiary Pediatric Center. Clinical Study. Toronto 2013; 4, (9).
5. Lourenco S, Ohara C. Conocimiento de los enfermeros sobre la técnica de inserción del catéter central de inserción periférica en recién nacidos. Rev. Latino-Am. Enfermagem. Sao Paulo 2010;18(2).
6. Bretas T, Fagundes M, Versia C, Andrade F. Conocimiento del equipo de enfermería sobre la inserción y mantenimiento del catéter central de inserción periférica en recién nacidos. Enfermería Global. Brasil 2013. (32)
7. De taille T, Pirotte T, Veyckemans F. Vascular Access in the neonate. Best Practice & Research Clinical Anesthesiology. Bruselas 2010. (24):403-418.
8. Ma.M, Garingo A, Jensen A.R, Bliss D, Friedlich P. Complication risks associated with lower versus upper extremity peripherally inserted central venous catheters in neonates with gastroschisis. Journal of pediatric Surgery. Estados Unidos 2015. (50):556-558.
9. Takeshita J, Inata Y, Ito Y, Nishiyama K, Shimizu Y, Takeuchi M. Dynamic Needle Tip Positioning for Ultrasound-Guided Placement of a Peripherally Inserted Central Catheter in Pediatric Patients. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia Hiroshima- Japón 2020 (34):114-118.
10. I-Lun C, Mei-Chen Ou-Yang, Feng-Shun C, Mei-Yung C, Chih-Cheng C, Yu-Chen L, Kuan-Hung L, Hsin-Chun H. The equations of the inserted length of percutaneous central venous catheters on neonates in NICU. Pediatrics and Neonatology. Taiwan 2019 (60): 305-310.

11. Silva M.P, Bragato A.G, Ferreira D.O, Zago L.E, Toffano S.E, Nicolussi A.C. Bundle para manuseio do catéter central de inserção periférica em neonatos. *Acta Paul Enferm. Brasil* 2019;32 (3):261-266.
12. Sannoh S, Clones B, Munoz J, Montecalvo M, Parvez B. A multimodal approach to central venous catheter hub care can decrease catheter-related bloodstream infection. Elsevier. New York 2010; 38. (6)
13. Hill M. L, Baldwin L, Slaughter J.C, Walsh W. F, Weitkamp J-H.Un. A silver alginate-coated dressing to reduce peripherally inserted central catheter (PICC) infections in NICU patients: a pilot randomized controlled trial *Journal of perinatology*. Estados Unidos 2010; (30): 469-473.
14. O'Malley C, Sriram S, White M, Polinski C, Seng C, Schreiber M. Feasibility and Outcomes Associated with the Use of 2.6-Fr Double-Lumen PICCs in Neonates. *Advances in Neonatal Care*. Chicago 2018; 19, (2): pp. E3-E8.
15. Baggio M. A, Bazzi F.C. S, Biblio C.AC. Cateter central de inserção periférica: descrição de utilização em UTI Neonatal e Pediátrica. *Rev Gaúcha Enferm. Porto Alegre (RS)* 2010; 31 (1):70-76.
16. Araujo O, Araujo M, Silva J, Barros M. Heparina intermitente não é eficaz em impedir a retirada por obstrução de catéteres centrais inseridos periféricamente em recém-nascidos de termo y prematuros. *Rev Bras Ter Intensiva*. Brasil 2011; 23(3):335-340.
17. Zhou Q, Lee S, Xiao-jing H, Si-yuan J, Chen C, Chuan-qing W. Successful reduction in central line-associated bloodstream infections in a Chinese neonatal intensive care unit. *American Journal of Infection Control*. China 2015; (43): 275-279.
18. Tang L, Wang H, Liu Q, Wang F, Wang M, Sun J. *European Journal of Integrative Medicine*. China 2018 (19):105–109.
19. Costa P, Camargo P, Bueno M, Kimura A. Measuring pain in neonates during placement of central line catheter via peripheral insertion. *Acta Paul Enferm. Brasil* 2010;23(1):35-40.

20. Revel-Vilk S, Ergaz Z. Diagnosis, and management of central-line-associated thrombosis in newborns and infants. *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine*. Israel 2011(16):340-344.
21. Pedreira M. Obstrução de cateteres centrais de inserção periférica em neonatos: a prevenção é a melhor intervenção. *Rev. Paul Pediatr. Sao Paulo* 2015;33(3):255-257.
22. Chopra V, Anand S, Hickner A, Buist M, Rogers M, Saint S, Flanders S. Risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. Michigan 2013; (382): 311–25.
23. Kisa P, Ting J, Callejas A, Osiovich H, Butterworth S. Major thrombotic complications with lower limb PICCs in surgical neonates. *Journal of Pediatric Surgery*. Canada 2015. (50):786–789.
24. Gomes A, Nascimento M, Antunes J, Araújo M. El catéter percutáneo en la unidad de cuidados intensivos neonatales: una tecnología del cuidado de enfermería. *Enfermería Global*. Brasil 2019, (19).
25. Padilla-Sánchez C, Montejano-Lozoya R, Benavent-Taengua L, Monedero-Valero A, Borrás-Vañó M, Ángel-Selfa M. et al. Factores de riesgo asociados a eventos adversos en recién nacidos portadores de catéteres centrales de inserción periférica. *Enferm Intensiva*. España 2019;30(4):170 -180.
26. Prado N, Silva R, Costa R, Delgado M. Remoção não eletiva do cateter central de inserção periférica em unidade neonatal. *Rev. Eletr. Enf.* 2018 :20 a13.
27. Ai-qing Xiao, Jing Sun, Li-hui Zhu, Zhen-yu Liao, Ping Shen, Lin-lin Zhao. Et al. Effectiveness of intracavitary electrocardiogram-guided peripherally inserted central catheter tip placement in premature infants: a multicentre pre-post intervention study. *European Journal of pediatrics*. Alemania 2019.
28. Kleidon T.M, Ullman A.J, RN, Gibson V, Schoutrop J, Mihala G, Rickard C.M. A Pilot Randomized Controlled Trial of Novel Dressing and Securement Techniques in 101 Pediatric Patients. *Clinical Study*. Australia 2017. (11).28-30.



29. Tortora G.J, Derrickson B. Principios de anatomía y fisiología. Panamericana. 13ª edición. México 2006. :154-158, 803-308.
30. Gutiérrez E.P, Carranza M.L, Vilches P. Catéteres venosos de inserción periférica (PICC): un avance en las terapias intravenosas de larga permanencia. Nutrición clínica en medicina. España 2017. Vol 11. (2): Pp 114-127.
31. Secretaria de Salud. Manual para el cuidado estandarizado de enfermería a la persona con terapia de infusión intravascular en México. 1ª edición 2018:10-12, 60-64.
32. Montes Bueno MT, Chattás GN, Fontal MC, Acosta Polo A, Sola A, clínicas De Enfermería Neonatal SIBEN-Volumen 3. Administración de medicamentos por vía endovenosa en recién nacidos. EDISIBEN, 2016. Paraguay. ISBN 978-1-5323-0368-5. :15-16, 19-22.
33. Montes Bueno María T, Cardetti, Marcelo y Sola, Augusto. TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS EN NEONATOLOGÍA A LA MANERA DE SIBEN.2019 EDISIBEN, Ecuador :115-120
34. Caballero C, Morago S, Rio N, Martín Jiménez Actualización enfermera en accesos vasculares y terapia intravenosa. 2088: 157-163.
35. Phillips L.D. Manual de enfermería de tratamiento intravenoso. Mc Graw Hill. Cuarta edición. Oroville-California.
36. Baggio M.A, Cheffer M.H, Luz M.A.P, Sanches M.M. Catéter central de inserção periférica: registros de enfermagem e segurança do paciente. Cienc Cuid Saude. Brasil 2017. Out-Dez; 16(4).
37. Netol J, Silva A, Vidal A, Knupp V, Barcia L, Barreto A. Conhecimento de enfermeiros acerca do catéter central de inserção periférica: realidade local e desafios globais. Rev Enferm. Rio de Janeiro, 2018;26:32.
38. Mediate Rangel R; Castro D; Amorim M; Zandonade E; Christoffel M; Primo C. Práticas de Inserção, Manutenção e Remoção do catéter Central de Inserção Periférica em Neonatos. fundam. care. online Brasil 2019. (11): 278-284.
39. Li R, Cao X, Shi T, Xiong L. Application of peripherally inserted central catheters in critically ill newborns experience from a neonatal intensive care unit. Medicine. China 2019. 98:32.
40. Scott-Warren V.L, Morley R.B. Pediatric vascular Access. BJA Education, Manchester 2015; 15 (4): 199–206.
41. Smith B, Neuharth R, Hendrix M, McDonnall D, Michaels A. Intravenous electrocardiographic guidance for placement of peripherally inserted central catheters. Journal of Electro cardiology. USA 2010;(43) 274–278.

42. Sharpe E. Neonatal Peripherally Inserted Central Catheter Practices and Their Association with Demographics, Training, and Radiographic Monitoring. *Advances in Neonatal Care*. Alabama 2014;14 (5): 329-335.
43. Hammon R, Seuss H, Hammon M, Grillhösl C, Heiss R, Zeilinger M. et al. Improved visualization of peripherally inserted central catheters on chest radiographs of neonates using fractional multiscale image processing. *BMC Medical Imaging*. Alemania 2019. 19:3.
44. Sharma D, Farahbakhsh N, Tabatabaie S. Role of ultrasound for central catheter tip localization in neonates: a review of the current evidence. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine*. Iran 2019;32, (14): 2429–2437.
45. O'Grady N, Alexander M, Burns L, Dellinger E, Garland J, Heard S. et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *American Journal of Infection Control*. USA mayo 2011.
46. Costa P, Kimura F, Brandon D, Damiani L. Predictors of Nonelective Removal of Peripherally Inserted Central Catheters in Infants. *Biological Research for Nursing Sao Paulo* 2016; 18(2) 173-180.
47. Kinoshita D, Hada S, Fujita R, Matsunaga N, Sakaki H, Ohki Y. Maximal sterile barrier precautions independently contribute to decreased central line-associated bloodstream infection in very low birth weight infants: A prospective multicenter observational study. *American Journal of Infection Control*. Japón 2019. (47): 1365–1369.
48. Fraser C, Harron K, Dalton L, Gilbert R, Oddie S. Variation in infection prevention practices for peripherally inserted central venous catheters: A survey of neonatal units in England and Wales. on behalf of the PREVAIL Study. *Inglaterra* 2018.
49. Gordon A, Greenhalgh M, McGuire W. Early planned removal versus expectant management of peripherally inserted central catheters to prevent infection in newborn infants. *Cochrane Library*. Australia 2018.
50. NORMA Oficial Mexicana 022-SSA3-2012, que instituye las condiciones para la administración de la terapia de infusión en los Estados Unidos Mexicanos.
51. Johann D, Lazzari L, Pedrolo E, Mingorance P, Almeida T, Danski M. Cuidados del catéter central de inserción periférica en el neonato. *Rev Esc Enferm USP*. Rio de Janeiro 2012; 46(6):1502-10.
52. Berde C, Strichartz G. capítulo 36: Anestésicos locales. *Miller's ANESTHESIA*. Elsevier, España 2016 (36):1044.
53. Carachi P, Williams G. Acute Pain management in the neonate. *Anesthesia and intensive care medicine*. 2019; (21):2.
54. Kegler J, Paula C, Neves E, Jantsch L. Manejo da dor na utilização do cateter central de inserção periférica em neonatos. *Esc Anna Nery*. Brasil 2016;20(4).
55. Sola A, Cardetti M. Neofarma. *Farmacos en Neonatología Vol 2 Ecuador* Quito: Capigraf, 2019.

56. Goldwasser B, Baia C, Kim B, Taragin B, Angert R. Non-central peripherally inserted central catheters in neonatal intensive care: complication rates and longevity of catheters relative to tip position. *Pediatr Radiol. Alemania* 2017 (47):1676–1681.
57. Njere I, Islam S, Parish D, Kunab J, Keshtgar A. Outcome of peripherally inserted central venous catheters in surgical and medical neonates. *Journal of Pediatric Surgery. London* 2011 (46): 946–950.
58. Baggio M, Cheffer M, Luz M, Sanches M, Berres R. Use of the central catheter for peripheral insertion in newborns: analysis of indication for removal. *Rev. Rene. Brasil* 2019;20.
59. Gorski L, Hadaway L, Hagle M, Mc Goldrick M, Orr M, Doellman D. Infusión terapy, Standards of practice. *BD.* 2016; 39 (1s).
60. Yu X, Yue S, Wang M, Cao C, Liao Z, Ding Y. et al. Risk Factors Related to Peripherally Inserted Central Venous Catheter Nonselective Removal in Neonates. *Hindawi. Biomed research International. China* 2018.
61. Balaminita T, Venturinia D, Silva V, Rossettoa E, Zania A. Heparin for clearance of peripherally inserted central venous catheter in newborns: an-in vitro study. *Rev Paul Pediatr. Brasil* 2015;33(3):260 -266.
62. Chenoweth K, Guo J, Chan B. The extended Dual Peripheral Intravenous Catheter is an alternative Method of NICU Intravenous Access. *Advances in Neonatal Care. USA* 2018 4 (18): 295-301.
63. Alhatem A, Estrella Y, Jones A, Algarrahi K, Fofah, Heller D. Percutaneous Route of Life: ¿Chylothorax or Total Parenteral Nutrition-Related Bilateral Pleural Effusion in a Neonate? *Fetal and pediatric pathology. USA* 2019.
64. Brito C, Brito D, Abdallah V, Filho P. Occurrence of bloodstream infection with different types of central vascular catheter in critically neonates. *Journal of Infection. Brasil* 2010 (60): 128- 132.
65. Rosadoa V, Camargos P, Anchieta L, Bouzadac M, Oliveira G, Clemente W, et al. Risk factors for central venous catheter-related infections in a neonatal population-systematic review. *J Pediatr, Rio de Janeiro* 2018 ;94(1):3-14.
66. Sanderson E, Yeo K, Wang A, Callander I, Bajuk B, S. Bolisetty b, et al. Dwell time and risk of central-line-associated bloodstream infection in neonates. *Journal of Hospital Infection. Australia* 2017(97): 267-274.
67. Hao-Yuan C, Chun-Yi L, Li-Min H, Ping-Ing L, Jong-Min C, Luan-Yin C. Increased frequency of peripheral venipunctures raises the risk of central-line associated bloodstream infection in neonates with peripherally inserted central venous catheters. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection. Taiwan* 2016 49: 230-236.

68. Krein S, Kuhn L, Ratz D, Chopra V. Use of Designated Nurse PICC Teams and CLABSI Prevention Practices Among U.S. Hospitals: A Survey-Based Study. *J Patient Saf. USA* 2019;15, (4).
69. Gilbert R, Brown M, Rainford N, Donohue C, Fraser C, Sinha A, Dorling J, Gray J, McGuire W. Antimicrobial-impregnated central venous catheters for prevention of neonatal bloodstream infection (PREVAIL): an open-label, parallel-group, pragmatic, randomized controlled trial. *Lancet Child Adolesc Health, Londres* 2019;(3): 381–90.
70. Hughes J, Catwell C, Waybill P. Peripherally Inserted Central Catheters and Nontunneled Central Venous Catheters. 1. (16):862-864.
71. Rangel R, Castro D, Primo C, Zandonade E, Christoffel M, Amorim M. Cateter central de inserção periférica em neonato: revisão integrativa da literatura. *fundam. care. Online. Rio de Janeiro* 2018;8 (4): 5193-5202.
72. Uygun I. Peripherally inserted central catheter in neonates: A safe and easy insertion technique. *Journal of Pediatric Surgery. Turquía* 2016 (51) 188–191.