

Neonato con terapia intravenosa: una revisión de la literatura dirigida a la prevención de riesgos

Clara Teresita Morales-Álvarez ¹; Maritza Lizeth Cárdenas-Rodríguez ²;
María Mercedes Moreno González ³; José Manuel Herrera Paredes ⁴

RESUMEN

Introducción: La terapia intravenosa neonatal es la herramienta más utilizada para el alivio de diversas patologías. Ésta resulta indispensable para administrar fármacos, nutrición parenteral, hemoderivados, líquidos y electrolitos en neonatos enfermos o críticamente enfermos. Por lo tanto, debe ser considerada como una línea de vida, ya que resulta indispensable para el éxito del tratamiento y, por ello, su cuidado debe ser meticuloso. **Objetivo:** brindar una actualización en la praxis de la terapia intravenosa neonatal que permita al personal de salud tomar decisiones asertivas en el cuidado y con apego a la evidencia científica. **Metodología:** se desplegó una revisión de las obras científicas en idioma inglés y español en bases científicas PubMed, Scielo, Lilacs y ScienceDirect. **Resultados:** Se encontraron 104 artículos que abordaban tópicos relacionados con la terapia intravenosa neonatal y pediátrica, se eligieron los que reportaron datos concretos en la población de análisis y se excluyeron a los que entre sus resultados solo mencionaban datos de población pediátrica. **Conclusiones:** la literatura científica nacional e internacional disponible permite al personal sanitario mejorar la atención del neonato respecto a la terapia intravenosa, invitando a la reflexión sobre la praxis libre de riesgos, con conocimiento de causa y en consecuencia, más humana.

Palabras clave: Recién nacido; atención de enfermería; infusiones intravenosas (DeCS).

¹ Maestra en Ciencias de Enfermería. Universidad de Guanajuato. Departamento de Enfermería y Obstetricia. E-mail: tmorales@ugto.mx

² Maestra en Ciencias de Enfermería. Universidad de Guanajuato. División de Ciencias de la Salud e Ingenierías. E-mail: liz-a-y@hotmail.com

³ Doctora en Ciencias de Enfermería. Universidad de Guanajuato. Departamento de Enfermería y Obstetricia. E-mail: ma.moreno@ugto.mx

⁴ Doctor en Ciencias de Enfermería. Universidad de Guanajuato. Departamento de Enfermería y Obstetricia. E-mail: manuelherrera.seade@gmail.com

Recibido: 14/11/2019

Aceptado: 13/03/2020

* Autor para correspondencia: tmorales@ugto.mx

Copyright © 2020 SANUS
Artículo de acceso abierto distribuido
bajo Licencia Creative Commons



Cómo citar este artículo

Morales-Álvarez CT, Cárdenas-Rodríguez ML, Moreno-González MM, Herrera Paredes JM. Neonato con terapia intravenosa: una revisión de la literatura dirigida a la prevención de riesgos. SANUS. 2020; (13):1-14.[Acceso _ _ _]; Disponible en: _____ .
mes día año URL / DOI

Neonate with intravenous therapy: a literature review addressed to risk prevention

ABSTRACT

Introduction: Neonatal intravenous therapy is the most used tool for the relief of several pathologies. This therapy is indispensable to administer drugs, parenteral nutrition, blood products, liquids and electrolytes in ill or critically ill newborns. Therefore, it should be considered as a lifeline, since it results essential for the success of the treatment, and for that reason its care should be meticulous. **Objective:** Provide an update in the praxis of the neonate intravenous therapy, which allows health care personnel to make assertive decisions in regards to care, and subject to scientific evidence. **Methodology:** A review of the scientific work was performed in English and in Spanish in scientific and medical databases such as PubMed, Scielo, Lilacs, and Science Direct. **Results:** 104 articles about topics related to neonate child intravenous and pediatric therapy were found, those which reported concrete data about the analysis population were chosen, and those which only mentioned pediatric population data among their results, were excluded. **Conclusions:** Available national and international scientific literature allows the health personnel to improve the neonate care in regards to the intravenous therapy, by inviting to the reflection on the risk-free practice, in an informed way, and, consequently, more humane.

Key words: Newborn; nursing care; intravenous infusion (DeCS).

Recém nascido com terapia intravenosa: uma revisão de literatura endereçada à prevenção de riscos

ABSTRATO

Introdução: A terapia intravenosa neonatal é a ferramenta mais utilizada para o alívio de varias patologías. Esta terapia é indispensável paa administrar medicamentos, nutrição parenteral, productos de sangue, líquidos e eletrólitos em recém-nascidos doentes ou gravemente enfermos. Portanto, debe ser considerado como uma tábua de salvação, uma vez que resulta essencial para o sucesso do tratamento, e por ese motivo, seu cuidado debe ser meticoloso. **Objetivo:** Fornecer uma atualização na praxis da terapia intravenosa do neonato, que permite ao pessoal de saúde tomar decisoes assertivas em relacao ao atendimento e sujeito a evidencias científicas. **Metodologia:** Uma revisão do trabalho científico foi realizada em inglês e espanhol em bancos de dados científicos e médicos, como PubMed, Scielo, Lilacs e Science Direct. **Resultados:** Foram encontrados 104 artigos sobre tópicos relacionados à terapia intravenosa e pediátrica em recém-nascidos, aqueles que relataram dados concretos sobre a população analisada foram escolhidos, e aqueles que apenas mencionaram dados da população pediátrica entre seus resultados forma excluidos. **Conclusões:** A literatura científica nacional e internacional disponível permite que o pessoal de saúde melhore o atendimento ao recém-nascido em relação à terapia intravenosa, convidando para a reflexão sobre a prática sem risco, de forma informada, e, conseqüentemente, mais humano.

Palavras chave: Recém nascido; cuidados de enfermagem; Infusões Intravenosas (DeCS).

INTRODUCCIÓN

La terapia intravenosa (TI) es la técnica que consiste en la implantación de un catéter en la luz de un vaso venoso, mediante el cual se infunden al cuerpo humano soluciones parenterales, medicamentos y hemoderivados ⁽¹⁾. En el paciente neonato los catéteres más utilizados son; el catéter venoso periférico corto (CVPC), catéter venoso umbilical (CVU), catéter central de inserción periférica (PICC) y el catéter venoso central (CVC). Cada uno tiene indicaciones específicas para su inserción y mantenimiento con el objetivo de prolongar sus días de instalación y garantizar éxito en el tratamiento intravenoso.

Históricamente, la TI ha auxiliado de manera sustancial en la evolución de la medicación para la atención a la salud, ya que a medida que se han incrementado los nacimientos prematuros en México ⁽²⁾, aumenta también la necesidad de utilizar la TI para lograr la supervivencia de estos recién nacidos (RN). No obstante, su inserción y mantenimiento debe ser considerado como un procedimiento minucioso en este tipo de pacientes, debido a que las condiciones anatomofisiológicas y clínicas son diferentes con respecto a otros pacientes pediátricos y adultos. Por tal motivo se requiere personal de salud capacitado y actualizado para asegurar una terapia intravenosa neonatal (TIN) óptima, es decir, con el mínimo de eventos adversos.

El mantenimiento de la TI lleva implícito un riesgo de error al ser un procedimiento producto de la acción humana y, en este sentido, no está exento de la probabilidad de ocurrencia de eventos adversos, entendiéndose como aquellas "lesiones o daños no intencionales causados al paciente por la intervención asistencial y no por la patología de base" ⁽³⁾. Entre los principales eventos adversos en el paciente se puede enunciar: dolor, bacteriemia, sepsis, lesión de piel circundante, rotura del catéter, infiltración y extravasación; en consecuencia, se ve comprometido el bienestar del paciente, se incrementa la estancia hospitalaria y el desembolso económico por las complicaciones adyacentes.

La motivación de este trabajo es brindar una actualización en la praxis de la TIN que permita al personal de salud tomar decisiones asertivas en el cuidado y con apego a la evidencia científica; comenzando con la situación epidemiológica de los RN prematuros y de término, así como la morbilidad por infección del torrente sanguíneo asociada a la línea central (CLABSI, por sus siglas en inglés) o bacteriemia relacionada a catéter (BRC), término conocido en el contexto nacional y que forman parte de las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAS).

Posteriormente se conceptualiza la TIN y se mencionan aspectos importantes de la vulnerabilidad que tiene el RN ante el sistema de salud, haciendo énfasis en las condiciones anatomofisiológicas, su proceso de adaptación y órganos inmaduros dificultan que las acciones del equipo multidisciplinario sean totalmente efectivas, ya que a pesar del avance tecnológico en los últimos años resulta imposi-

ble acelerar su maduración y adaptación a la vida extrauterina. Por último, se describen las CLABSI y BR, los efectos técnicos secundarios a la instalación de la TIN y los cuidados para su prevención.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica en las bases de datos: Pub-Med, Scielo, Sciencedirect y Lilacs. Los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) empleados en dicha búsqueda fueron: recién nacido, atención de enfermería, infusiones intravenosas, infección hospitalaria, prematuro, flebitis y extravasación; combinando los operadores booleanos AND, OR y NOT. Se eligieron artículos que abordaron la temática de interés y que fueron publicados del año 2000 al 2019. Posterior, se realizó un análisis integrador de las innovaciones en la práctica de la terapia intravenosa neonatal. Así mismo, se incluyeron documentos normativos que mostraran un panorama epidemiológico nacional del tema de interés.

RESULTADOS

Se encontraron 104 artículos: 2 estudios de casos y controles, 12 revisiones sistemáticas, 7 ensayos clínicos aleatorizados, cuasiexperimentales 8, descriptivos observacionales 51, de revisión 6, reporte de casos 4, experimentales 1, correlacionales 6, multicéntricos 3, narrativas 3. Se incluyeron aquellos estudios que en sus resultados incluyeron datos población pediátrica y neonatal conjuntamente, y que además mencionara aspectos puntuales de los neonatos y se excluyeron a los que sólo trataron con pacientes pediátricos (Figura 1). A partir de estos se construyeron los siguientes subapartados:

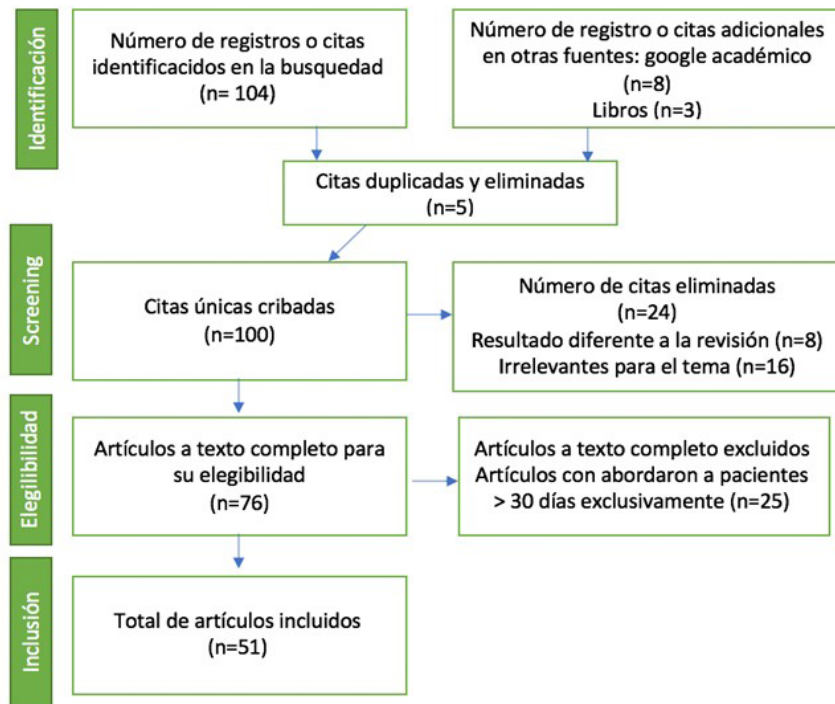
Terapia Intravenosa Neonatal (TIN)

La terapia intravenosa (TI) es un método que consiste en la inclusión de un catéter en la luz de una vena, mediante el cual se infunden al paciente fluidos parenterales. Cuando el procedimiento es llevado a la aplicación en el neonato, ya sea de término o prematuro, el concepto antes mencionado que refiere la NOM 022 SSA3-2012 es ideal para describir la TIN ⁽¹⁾.

Este procedimiento tiene como objetivos retener y sustituir reservas corporales de líquidos y elementos nutricios, en el paciente que no tiene un ingreso ideal mediante la vía oral, así como reestablecer el equilibrio ácido-base, restaurar el volumen sanguíneo y de sus componentes, ofrecer una vía de infusión de fármacos, así establecer una absorción urgente y evitar el desequilibrio hidroelectrolítico ⁽⁴⁾.

Es importante mencionar que la TI es un procedimiento atribuido principalmente al profesional de enfermería, debido a que brinda el cuidado de mantenimiento evaluando de forma continua si ésta se está administrando de forma apropiada y, en la mayoría de los casos, es quien remueve las vías de acceso venoso periférico y central ⁽⁴⁾. La TIN requiere cuida-

Figura 1. Diagrama de flujo que resume el proceso de la identificación y elección de artículos



Fuente: Elaboración propia.

dos de alta complejidad y, por ende, una demanda de mayor tiempo. Además, dadas las características de inmadurez y procesos invasivos que presenta el paciente, se encuentra expuesto a impericias de todos los involucrados en la asistencia sanitaria: médicos, enfermeras y estudiantes, etc.

Vulnerabilidad anatómica y fisiológica del neonato ante la TIN

Al RN diversas causas lo sitúan en una posición vulnerable dentro del entorno hospitalario, por ejemplo, su incapacidad para comunicarse de forma clara en caso de dolor o de cualquier anomalía relacionada con su venoclisis. Aunado a esto, en la mayoría de los reglamentos de los servicios de neonatología de hospitales mexicanos no se permite un familiar acompañante las 24 horas del día, situación que aumenta la vulnerabilidad del neonato, ya que el familiar es un vínculo de diálogo entre el neonato y el personal de salud y es quien notifica cualquier alteración.

Por otra parte, la anatomía del RN se caracteriza por ser un factor predisponente para el desarrollo de la infiltración y extravasación debido a su fragilidad capilar y a sus venas cortas y de pequeño calibre. Además de que su tejido subcutáneo es flexible y se extiende fácilmente en presencia de líquido, la integridad venosa es lábil lo que facilita la fuga capilar y se pueden presentar infiltraciones de grado importante ⁽⁵⁻⁶⁾.

Las infiltraciones no controladas pueden provocar una perfusión tisular reducida y, en última instancia necrosis. Esto debido a que grandes volúmenes pueden producir necrosis por

presión y, en consecuencia, necesitaría una intervención quirúrgica que resulte en grandes cicatrices, una limitación de la función o incluso una amputación ⁽⁷⁾. Otro efecto a largo plazo es el síndrome de dolor regional complejo que implica manejo del dolor de forma crónica ⁽⁸⁾.

Por otra parte, los RN son particularmente susceptibles al tromboembolismo con una probabilidad de 40:1 con respecto a otra edad de la infancia debido al diminuto calibre de los capilares, al escaso desarrollo de los sistemas trombolíticos y la inestabilidad hemostática causado por comorbilidades como la asfixia perinatal, la deshidratación, la cardiopatía congénita y en especial aquellos neonatos que requieren CVC ⁽⁹⁾. Lo anterior es debido a que los factores de coagulación dependientes de la vitamina K (II, VII, IX, X) y los factores de contacto (XII, XI, precalicreína y quininógeno de alto peso molecular) están por debajo del valor normal. El fibrinógeno y los factores V, VIII y XIII presentan valores similares al adulto y el nivel del factor Von Willebrand casi duplica al del adulto ⁽⁹⁾.

Características de la piel del neonato

La piel es sensible a estímulos térmicos, táctiles y dolorosos. En los RN de término, produce una sustancia ácida con propiedades bactericidas y el pH se torna ácido a partir del cuarto día del nacimiento ⁽¹⁰⁾. Los RN en cuidados intensivos son más susceptibles a la sepsis adquirida por el portal transcutáneo, principalmente los prematuros de 24 semanas o menos, quienes carecen de la protección antes

mencionada y son colonizados entre el segundo y séptimo día postnatal por bacterias gramnegativas como *Staphylococcus aureus*, *epidermis* y *Candida albicans* ⁽¹¹⁾.

Entre más inmadura es la piel del neonato, los riesgos de daño se incrementan, ya que no sólo es más permeable a bacterias sino que también es inerte a la absorción percutánea de agentes tóxicos ⁽¹⁰⁾, por lo que el manejo de antisépticos también resulta un reto en la prevención de las IAAS. Se requiere de inspecciones frecuentes y es aconsejable que el número RN prematuros al cuidado de una enfermera sea el mínimo, ya que se ha demostrado que el aumento en la proporción entre el paciente y enfermera aumenta la probabilidad de complicaciones en el cuidado tanto en los catéteres periféricos, como en los centrales ⁽¹²⁾.

Situación epidemiológica de la TIN

Los registros epidemiológicos con respecto a las IAAS en México no son precisos, ya que existe una diversidad de información de los sistemas de atención que genera problemas de representatividad. Actualmente el sistema de información mexicano no cuenta con cifras reales de la problemática ⁽¹³⁾, pero las cifras reportadas en el 2015 permiten tener una panorámica del riesgo de morbimortalidad por IAAS en los neonatos.

La Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE) reporta que en 2015 las infecciones del torrente sanguíneo (ITS) relacionadas a catéter, contaminación de soluciones y secundarias a procedimientos ocuparon el primer lugar de las IAAS con el 24% y los más afectados por dichas infecciones fueron los menores de 5 años, de los cuales los menores de 1 mes representaron 4,893 casos ⁽¹³⁾.

La misma red, refiere que la presencia de CVC (14%) o CVP (13.2%) representa un factor de riesgo para desarrollar IAAS y, el CVU muestra mayor incidencia de bacteriemias por *Staphylococcus epidermis* ⁽¹⁴⁾, además destaca que los servicios donde se reportó mayor distribución de infecciones fueron pediatría y la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal (UCIN) ocupando la posición tres y cinco, respectivamente ⁽¹⁴⁾.

Otro dato destacable es que en 2015 se notificaron 122 brotes de IAAS, 30% más en comparación con el 2014. Los más perjudicados fueron los menores de un mes y los servicios de ocurrencia donde se presentaron brotes de IAAS con mayor frecuencia fueron la UCIN, Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos (UCIA). En estos brotes el principal agente fue el *acinetobacter baumannii* ⁽¹⁴⁾.

En el contexto internacional las IAAS también denominadas infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la línea central (CLABSI) por sus siglas en inglés, el origen de ellas es similar a lo descrito en la bibliografía nacional; pueden ser por bacterias instaladas en el catéter o las asociadas a los medicamentos y soluciones. En las primeras se instalan los *Estafilococos*, pues tienen factores de adherencia para fijarse a la superficie del teflón o vialón, con

respecto a las segundas usualmente contaminadas por la tribu *Klebsiellaeae*, debido a que tiene la capacidad de utilizar los líquidos intravenosos como medio de cultivo. Ambos modos de contaminación incrementan el riesgo de sepsis y en consecuencia de muerte ^(15,16).

Las IAAS o CLABSI no sólo son devastadoras por su manifestación, una vez que se han desarrollado o incluso remitido, el riesgo continuo. Los prematuros que desarrollan este tipo de infecciones tienen tasas de mortalidad más altas, menor crecimiento, menor ganancia de peso, afectación en el desarrollo neurológico y, en consecuencia, estadías hospitalarias más prolongadas ⁽¹⁷⁻¹⁹⁾.

Desde el año 2000 varios autores revelan el inadecuado manejo de soluciones parenterales (Tabla 1). No obstante, esta mala praxis aún se encuentra presente en los servicios de neonatología, predominantemente en instituciones de especialidades médicas básicas y alta especialización, situación que se ve reflejada en la morbimortalidad reportada por la RHOVE y comentada en la sección anterior.

Otras complicaciones secundarias a la TIN

Las IAAS e ITS no son las únicas amenazas para los RN con catéteres centrales o periférico, otros efectos indeseables son la extravasación, infiltración y oclusión del lumen del catéter que sitúan al neonato en riesgo de alteración en la integridad tisular y cutánea que, cuando éstas se recrudecen, acrecenta la probabilidad de morir ⁽¹⁾.

La infiltración y la extravasación implican la fuga no deseada de solución en el tejido circundante ⁽²⁰⁾. Las consecuencias varían desde irritación local hasta la amputación, y pese a las altas tasas de infiltración y daño extremo, hay una importante falta de interés e investigaciones en el cuidado de heridas en la población neonatal ⁽¹²⁾. La frecuencia de complicaciones secundarias a venoclisis en neonatos oscila entre el 95% y 63.15% ⁽²¹⁾; dentro de las más frecuentes son la infiltración y extravasación con una prevalencia del 78% al 79.2% y 12.27%, respectivamente ^(6, 21, 22); y enseguida la flebitis con un 3.5 a 17.84% ^(6, 21).

Los sitios con más complicaciones son los miembros superiores, siendo el izquierdo el de mayor predominio ($n = 85$; 19.95%) en comparación con el derecho ($n = 77$; 18.08%). Las regiones metacarpiales fueron las más comunes ($n = 80$; 18.78%) aunque también se ha observado dificultades en la axila ($n = 8$; 1.88%) y vena yugular externa ($n = 2$; 0.47%), y cabeza ($n = 36$; 8.45%). Cabe destacar que se ha observado que cuanto menor sea el peso del RN en el día de la punción, mayor es el riesgo de complicaciones ($p = 0.0093$, $RR = 1.29$ y $RR = 1.25$) ⁽⁶⁾.

Ante este panorama, el cuidado de los RN que cuentan con un CVC y CVP son un reto para los profesionales de enfermería dadas las particularidades de esta población. Del 2000 a la fecha la tecnología de la TI ha evolucionado, nuevos aparatos de infusión, equipos de sistema cerrado y libres de agujas, catéteres con mejor biocompatibilidad, métodos y materiales de fijación, pero con ella también otros factores de riesgo para padecer CLABSI (tabla 2).

Tabla 1. Prácticas erróneas en el manejo de las soluciones parenterales en hospitales de países en desarrollo	
1.-	Los médicos indican mezclas caseras de soluciones parenterales.
2.-	Las enfermeras mezclan soluciones en áreas inadecuadas, sin una campana de flujo laminar.
3.-	Existen fallas en la técnica aséptica durante la preparación de las soluciones, incluyendo el lavado de manos.
4.-	En canalizaciones fallidas, se punciona repetidamente con el mismo catéter.
5.-	Se comparten jeringas para aplicar medicamentos en los sistemas endovenosos.
6.-	En pediatría se utiliza la misma botella para cargar sistemas o diluir medicamentos de diferentes pacientes.
7.-	Se utilizan botellas de soluciones abiertas durante el turno (8 horas) o el día.
8.-	No existe un protocolo o guía para el manejo y almacenamiento de medicamentos y soluciones parenterales.
9.-	Se efectúan conexiones en Y en los sistemas mediante el uso de agujas.
10.-	Se colocan sondas de alimentación a manera de catéteres endovenoso

Fuente: Macías A et al. ⁽⁴⁵⁾ Manejo intravenoso en pediatría y sus complicaciones infecciosas: definición del problema y propuesta de solución, 2000.

Prevención de IAAS o CLABSI

No sólo la tecnología de la TIN ha cambiado en búsqueda de una mejor calidad en la atención del paciente neonato críticamente enfermo, sino que a la par han surgido modificaciones en la normatividad sanitaria como la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SSA3-2012 que instituye las condiciones para la administración de la terapia de infusión en los Estados Unidos Mexicanos ⁽²³⁾ y la NOM-045-SSA2-2005 para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de infecciones nosocomiales ⁽²⁴⁾. En ellas se abordan aspectos preventivos desde el periodo de cambio de líneas y catéteres, manejo de agujas, jeringas y dispositivos libres de agujas, utilización de antisépticos, la forma de preparación y administración de medicamentos y también destacan aspectos especiales para los neonatos: "En hospitales que cuenten con servicios de neonatología sólo se permitirá utilizar presentaciones de soluciones endovenosas de 50 y 100 mililitros para uso único por paciente, las ampollitas de vidrio o plástico deberán utilizarse exclusivamente al momento de abrirse y se desechará el remanente. Deberá garantizarse la esterilidad del contenido durante la apertura" ⁽²⁴⁾.

A pesar de este avance, se requiere de un trabajo en equipo y de la capacitación continua de todos los involucrados del cuidado de las líneas centrales, desde los directivos, gestores de salud, padres de familia, enfermeros, médicos, técnicos y auxiliares en salud ⁽²⁵⁾ para hacer que la iniciativa de mejora de calidad sea continua y progresiva hacia el descubrimiento de mejores prácticas como el agente más seguro y efectivo

para la antisepsia cutánea o la identificación de resultados óptimos ⁽¹⁵⁾. Así mismo, se requiere de una renovación del arquetipo en el manejo de la TIN de un enfoque asistencial rutinario a una atención basada en la detección oportuna de riesgos y ejecución de paquetes de atención preventivos (Tabla 3) ⁽²⁶⁾.

Prevención de flebitis, infiltración y extravasación

Uso de la bomba de infusión

Estas son necesarias para controlar la cantidad de solución y tiempo de infusión facilitando el control de líquidos. Sin embargo, las enfermeras a menudo se confían en las alarmas emitidas por este dispositivo, pese a ocurrir una infiltración y extravasación, la presión interna aumenta en un espacio cerrado y la bomba de infusión continúa infundiendo, incluso sin activar la alarma de obstrucción ⁽⁵⁾. Por lo tanto, el uso de estos dispositivos requiere que la enfermera monitoree cada hora el sitio de inserción para identificar signos tempranos ⁽¹²⁾.

Un estudio realizado en Australia y Nueva Zelanda, realizó una encuesta sobre protocolos para la prevención de lesiones por extravasación (LE) en hospitales terciarios y resultó que 18 de las 27 UCINs utilizan protocolos para prevenir estas complicaciones mediante la adopción de políticas por escrito de la prevención de las LE, observación y registro continuo de la zona de inserción, sitio de punción visible y enjuague se solución salina antes de la administración de sustancias potencialmente dañinas ⁽²⁷⁾.

Tabla 2. Factores de riesgo para CLABSI o IAAS en neonatos

RN prematuros ⁽⁴⁶⁾ . Con bajo peso al nacer ⁽⁴⁶⁾ . Con presencia de catéter venoso periférico ⁽⁴⁶⁾ . Con tratamiento de oxígeno ⁽⁴⁶⁾ . Género masculino ⁽⁴⁷⁾ . Con administración de Nutrición Parenteral Total (NPT) ⁽⁴⁷⁾ .	RN con CVC Se asocia a un mayor riesgo de CLABSI en comparación con los PICC ⁽⁴⁸⁾ . Con punciones de talón ⁽⁴⁹⁾ . Con patología intrabdominal activa ⁽⁴⁹⁾ . Los pacientes con múltiples CVC tienen 4.2 veces mayor riesgo de CLABSI ⁽⁵⁰⁾ . Con PICC's instalados y que a su vez sean puncionados periféricamente ⁽⁵¹⁾ . Neonato puncionado en 6 o más ocasiones, sin uso simultaneo de antibióticos ⁽⁵¹⁾ .
---	---

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, las bombas de infusión requieren equipos normo o microgoteros más extensos longitudinalmente en relación con los equipos convencionales, este es otro factor que puede afectar la TIN. Los equipos de infusión colocadas a 70 cm por debajo de la bomba disminuyen la tasa de flujo, dando lugar a 1.5 segundos sin flujo en equipos rígidos y poco flexibles y 6.8 segundos para los equipos flexibles. El desplazamiento de la bomba de infusión también influye, si ésta se encuentra 30 cm por encima de la punta del catéter, la velocidad de suministro es 7 veces mayor que el caudal preprogramado, en contraste si el desplazamiento es 50 cm hacia abajo ocurre un estado estacionario y la entrega de la solución tarda 180 segundos en ser administrada ⁽²⁸⁾.

Es importante tener en cuenta estos datos, ya que en estados críticos los neonatos requieren de caudales preprogramados bajos (por ejemplo 0.3 ml/hora) pero al mismo tiempo en multi-infusión, es decir que la solución base puede estar a 1.5 ml/hora, la sedación a 0.8 ml/hora y aminos 1.2 ml/hora, entre otras infusiones, por tal motivo se debe procurar que las bombas permanezcan a la altura de la inserción del catéter para no afectar la tasa de flujo, sobre todo con los medicamentos inotrópicos y sedantes. Aunado a lo anterior, cualquier alteración de la tasa de flujo y el elevado riesgo de producir trombos puede resultar en taponamientos innecesarios afectando la TIN o actuar en detrimento del catéter al querer desobstruir con la administración de presiones elevadas.

Las recomendaciones para CVP no son diferentes a las del CVC, el equipo de enfermería debe prestar atención al reconocimiento temprano de signos de inflamación, usando la observación y palpación continua del sitio de punción en búsqueda de signos de inflamación y exudado. Estas acciones reducen al mínimo el dolor y el sufrimiento de los RN en las complicaciones resultantes de la TI ⁽²⁾.

Es decir, las enfermeras deben adoptar un enfoque "hiper vigilante" para el control del acceso intravenoso ⁽¹²⁾. Esta hipervigilancia debe ser las 24 horas sin bajar la guar-

dia durante el turno nocturno, ya que autores reportan que hay menos retiros de catéter con complicación en el período diurno ($p = 0.0114$). Sin olvidar que es más común presentar complicaciones en las primeras 48 horas después de la punción de catéter ($p = 0.0121$) ⁽²⁾.

Administración de fármacos intravenosos

Las enfermeras garantizan que la administración de la terapia de infusión cumpla con los siguientes elementos: 1) Investigar antecedentes de alergias, 2) Medicamento correcto, 3) Paciente correcto, 4) Dosis correcta, 5) Vía correcta, 6) Hora correcta, 7) Frecuencia correcta, 8) Detectar reacciones farmacológicas, 9) Realizar registros conforme lo normado (4). Cabe señalar que en la TIN se deben agregar otros 2 correctos más: a) Tasa de flujo correcto y b) Tiempo correcto. Ante la situación ya comentada en la anatomía y fisiología del RN, la tasa de flujo es baja (0.1 a ~5ml.h-1) en comparación con los adultos ⁽²⁸⁾, por tal motivo el tiempo de infusión de los medicamentos es más prolongado.

También es importante que las enfermeras administren fármacos y soluciones parenterales con pleno conocimiento del pH, osmolaridad, incompatibilidad, entre otras propiedades farmacológicas de los medicamentos; el catéter venoso central permite la administración de soluciones y medicamentos con pH extremo, siendo irritantes aquellos cuyo pH es mayor a 7,45 y vesicantes cuyo pH es menor a 7,35. También permite la administración de soluciones y medicamentos hiperosmolares, es decir ≥ 350 mOsm/L; y otras soluciones y medicamentos por tiempo prolongado en pacientes con accesos venosos periféricos ⁽²⁹⁾.

La osmolaridad que toleran las venas periféricas de los neonatos como máximo es de 600 a 800 miliosmoles por litro (mOsm/L) y la concentración final de glucosa en la mezcla que toleran las venas neonatales es menor al 10% ⁽³⁰⁾. Cabe destacar que una osmolaridad mayor que el suero humano puede alterar el gradiente osmótico a través de la membrana celular conduciendo a una deshidratación intracelular y muerte de la misma ⁽³¹⁾.

Tabla 3. Evidencias científicas para la prevención de CLABSI o IAAS en neonatos

- El reemplazo electivo de UVC antes del día 4 puede tener una tendencia de menor riesgo de CLABSI que el reemplazo tardío ⁽⁵²⁾.
- El PICC debe ser una alternativa al CVC en el entorno de cuidados intensivos pediátricos y neonatales para la prevención de CLABSI ⁽⁵³⁾.
- En caso de rotura de un PICC la evidencia científica apoya restaurar la línea con un kit de reparación en lugar de eliminar o reemplazar la línea ⁽⁵⁴⁾.
- Para el diagnóstico de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas a catéter central en neonatos, el cultivo de sangre extraída del catéter, la punta del catéter y hemocultivos periféricos son métodos eficaces ⁽¹⁶⁾.
- La introducción de paquetes de cuidados reduce las tasas de CLABSI en catéteres centrales confirmadas por laboratorio ⁽⁵⁵⁾.
- El uso de guantes no estériles después de la higiene de manos y antes del contacto con el paciente y la línea intravenosa se asocia con menos infecciones del torrente sanguíneo en bebés prematuros ⁽⁵⁶⁾.
- Existe bajo riesgo de CLABSI en PICC Y CVC inactivos y que han sido instalados quirúrgicamente en recién nacidos hospitalizados en la UCIN, lo que justifica su mantenimiento hasta el alta hospitalaria ⁽⁵⁷⁾.
- El aumento del tiempo de permanencia no se asoció con un mayor riesgo de CLABSI para los PICC. No se recomienda reemplazar rutinariamente los PICC no infectados ⁽⁵⁸⁾.
- La preparación adecuada de la piel y la técnica de inserción son los factores fundamentales para prevenir las infecciones relacionadas a catéteres. Se recomienda la clorhexidina para la antisepsia cutánea; (ii) se recomienda un vendaje de poliuretano semipermeable estéril ⁽⁵⁹⁾.
- El gluconato de clorhexidina al 0.2% en acetato, produce una reducción de las lesiones cutáneas, sin aumentar el riesgo de CLABSI en comparación de la Clorhexidina al 0.5% con alcohol al 70%, en lactantes extremadamente prematuro ⁽⁶⁰⁾.
- La curación de los sitios de inserción de los CVC de los prematuros se puede realizar con clorhexidina al 2% - alcohol isopropílico al 70% o yodopovidona al 10% debido a que en su aplicación no se encontraron diferencias en la tasa de infecciones ⁽⁶¹⁾.
- En UCIN's de países en desarrollo la tasa de CLABSI por 1000 días de línea central disminuyó de 8.64 a 4.28 después de la implementación del uso de baños de clorhexidina en neonatos ⁽⁶²⁾.
- Se recomienda continuar con los cuidados de mayor uso en los catéteres centrales, realizar el cambio del curativo cada 7 días o cuando exista humedad o si el apósito semipermeable está despegándose, cambiar las cánulas, equipos y extensiones a cada 72h y a cada 24h los equipos de nutrición parenteral, friccionando siempre con alcohol a 70% las conexiones tapas del catéter antes de manipularlas ⁽³⁴⁾.

Fuente: Elaboración propia

No obstante, para mantener el aporte calórico del RN en situación de ayuno se requiere un flujo de 6 mg/kg/min en infusión ⁽³²⁾ continua con solución glucosa al 10%, la cual tiene 550 mOsm/L, a esta solución regularmente en la praxis se le agrega electrolitos (calcio y potasio) generando una solución hiperosmolar que puede producir isquemia por despolarización prolongada del músculo liso capilar ⁽³¹⁾, además de precipitación de proteínas. Por lo tanto, el riesgo de sufrir necrosis secundaria a la TIN es elevado y más para los recién nacidos prematuros quienes tienen una red venosa más frágil debido a la terapia intravenosa prolongada con múltiples fármacos y soluciones irritantes, lo que provoca un agotamiento de la red venosa durante la hospitalización (33).

Prevención y Manejo de trombos

En los neonatos es necesario tener especial cuidado en el manejo de fármacos; dilución correcta, verificación de compatibilidad para evitar que se precipiten, velocidad de infusión y posterior a la administración, limpieza de la línea ⁽³⁵⁾.

Cuando se requiere cerrar un CVC o un puerto por 24 horas o por 7 días, no existe suficiente evidencia para determinar los efectos de administrar enjuague intermiten-

te de heparina versus solución salina ⁽³⁶⁾. Para prevenir la oclusión intralumen se recomienda evitar el uso de fenitoína y diazepam por el catéter central de inserción periférica (PICC) porque forman cristales en el interior del catéter ⁽³⁴⁾. Sin embargo, esa precaución se debe considerar para el resto de los catéteres centrales (CVC, CVU).

Otra consideración relevante es no administrar hemoderivados por el riesgo de hemólisis y obstrucción, y extraer muestra sanguínea por el catéter debido al minúsculo calibre, al riesgo inminente de que las paredes del catéter se colapsen (excepto en PICCs que poseen la válvula de Groshong). Cuando la oclusión ya está instalada, el uso de uroquinasa 5000iu/ml es eficaz para desobstruir catéteres ocluidos por trombos. Sin embargo, se debe evaluar su uso en neonatología ⁽³⁴⁾, y considerar que los efectos adversos de este medicamento son de alto riesgo para las condiciones críticas de los neonatos que requieren un catéter central.

No se debe perder de vista que al nacer existe un déficit homeostático de la mayoría de los elementos de la coagulación. En los RN en estado crítico las pruebas de coagulación convencionales no parecen proporcionar información confiable, por lo tanto, científicos proponen la tromboelastografía o tromboelastometría como métodos prometedores para una evaluación rápida de todo el potencial homeostático, lo que permite una intervención inmediata, sin embargo, aún hay escasez de valores de referencia, en especial de los prematuros ⁽³⁷⁾.

DISCUSIÓN

El manejo de la terapia intravenosa en el neonato requiere atención no solo de las personas que están a cargo del cuidado directo, sino también de todo el sistema sanitario. Pese al avance tecnológico, se requieren de más estudios científicos para incidir asertivamente en la prevención de infecciones y complicaciones relacionadas a la TIN. La evidencia de las recomendaciones en clasificación IA o IB aún es baja, la mayoría son categoría II ⁽³⁸⁾, aunado a que estas infecciones imponen una carga económica elevada ⁽³⁹⁾, es urgente el desarrollo de ensayos clínicos controlados que ayuden a erradicar las CLABSI en neonatos ⁽³⁸⁾. Por otro lado, el catéter que representa menos riesgos para el neonato es el PICC; sin embargo, el cuidado de enfermería en la evaluación de los vasos sanguíneos es fundamental para mejorar la tasa de éxito en la punción ⁽⁴⁰⁾ y duración de este tipo de catéter. No obstante, este catéter no está disponible en todos los servicios de atención neonatal de hospitales públicos. Por economía se instalan en mayor número los CVU pero su riesgo de infección es mayor debido al proceso de necrosis del muñón umbilical, sobre todo en los RN prematuros, independientemente del uso de antibiótico y la duración del catéter ⁽⁴¹⁾. Esta situación permite la reflexión sobre el costo/beneficio y la invitación a limitar su instalación solo para emergencias.

En cuanto a las complicaciones secundarias como el dolor, flebitis e infiltración en los catéteres centrales y periféricos la vigilancia sigue siendo primordial para su prevención ⁽⁴²⁾. Respecto a la extravasación, continúan las investigaciones con tendencia a reparar el tejido dañado, reciente investigación muestra la eficacia del uso del desbridamiento enzimático ⁽⁴³⁾ y el aloinjerto de membrana amniótica humana deshidratada en las lesiones graves ⁽⁴⁴⁾, aportaciones que sin duda contribuirán al reto que tiene el personal de salud ante la TIN.

CONCLUSIONES

Con la evidencia científica disponible el cuidado de la TIN puede mejorar, se requiere de la capacitación continua de manera teórica y práctica en esto tópicos, incluyendo a quienes administran los establecimientos de sanidad para asegurar el abastecimiento y que la calidad del material se adapte a las necesidades del neonato, invitando a la reflexión sobre la praxis libre de riesgos, con conocimiento de causa y en consecuencia, más humana.

Las enfermeras deben motivarse a realizar ensayos clínicos aleatorizados sobre los cuidados más eficaces para la reducción de complicaciones secundarias al uso de catéteres periféricos y centrales de los neonatos y que éstas evidencias se incorporen a los documentos normativos.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno

FINANCIAMIENTO

Ninguno

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SSA3-2012, Que instituye las condiciones para la administración de la terapia de infusión en los Estados Unidos Mexicanos. DOF Secretaría de Salud [Internet]. 2012. [Consultado 19 Septiembre 2019]. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5268977&fecha=18/09/2012.
2. González-Pérez D, Pérez-Rodríguez G, Leal-Omaña C, Ruíz-Rosas R, González-Izquierdo J. Tendencia y causas de mortalidad neonatal en el Instituto Mexicano del Seguro Social 2011-2014, a nivel nacional. Rev Mex Pediatr [Internet]. 2016. [Consultado 13 Septiembre 2019]; 83 (4): 115-123. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediatr/sp-2016/sp164c.pdf>

3. Martínez C. Eventos Adversos en el cuidado de enfermería brindado a niños hospitalizados. REVISALUD Unisucre Sincelejo [Internet]. 2014; 2 (1): 66-69. Disponible en: 10.24188/23394072.v2.n1.2014.133.
4. Castañeda A, Pérez J, Soto M. Eficacia de la práctica de enfermería en la Terapia de Infusión Intravenosa. Rev Conamed [Internet]. 2015. [Consultado 3 Agosto 2019]; 20 (1): S27-S34. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/conamed/con-2015/cons151e.pdf>
5. Park H, Kim K, Lee H, Jeon E, Kim K, Suh D. Compartment syndrome due to extravasation peripheral parenteral nutrition: extravasation injury of parenteral nutrition. Korean J pediatr [Internet]. 2015; 58 (11): 454-458. Disponible en: doi: 10.3345/kjp.2015.58.11.454.
6. Danskin M, Mingorance P, Derdried J, Vayego S, Lind J. Incidence of local complications and risk factors associated with peripheral intravenous catheter in neonates. Rev esc enferm USP [Internet]. 2016; 50 (1): 22-28. Disponible en: doi: 10.1590/S0080-623420160000100003.
7. Driscoll M, Langer M, Burke S, El M. Improving detection of IV infiltrates in neonates. BMJ Qual Improv Rep [Internet]. 2015; 4 (1): 1-5. Disponible en: doi: 10.1136/bmjquality.u204253.w3874.
8. Hadaway L. Infiltration and Extravasation. Am J Nurs [Internet]. 2007; 107 (8): 64-72. Disponible en: doi: 10.1097/01.NAJ.0000282299.03441.c7.
9. Bacciedoni V, Attie M, Donato H. Trombosis en el recién nacido. Arch Argent pediatr [Internet]. 2016. [Consultado 17 Octubre 2019]; 114 (2): 159-166. Disponible en: https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/primero/2016/Act_Bacciedoni_anticipo_2-3-16.pdf
10. Ponnusamy V, Venkatesh V, Clarke P. Skin antisepsis in the neonate: what should we use?. Curr Opin Infect Dis [Internet]. 2014; 27 (3): 244-250. Disponible en: doi: 10.1097/QCO.0000000000000064.
11. Tamez R, Pantoja M. Enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales: asistencia del recién nacido de alto riesgo. Buenos Aires: Panamericana; 2016.
12. Tong R. Preventing extravasation injuries in neonates. Paediatr Nurs [Internet]. 2016; 19 (8): 22-25. Disponible en: doi: 10.7748/paed2007.10.19.8.22.c4462.
13. Rodríguez M. Frecuencia de infecciones asociadas a la atención de salud en los principales sistemas de información de México. Boletín CONAME-OPS [Internet]. 2018. [Consultado 18 Septiembre 2019]; 3 (17): 15-20. Disponible en: http://www.conamed.gob.mx/gobmx/boletin/pdf/boletin17/frecuencia_infecciones.pdf
14. Dirección General de Epidemiología. Informe anual 2015 Red Hospitalaria de vigilancia epidemiológica. Secretaría de Salud en México [Internet]. 2016. [Consultado el 13 de noviembre 2019]. Disponible en: www.epidemiologia.salud.gob.mx
15. Mobley R, Bizzarro M. Central line-associated bloodstream infections in the NICU: Successes and controversies in the quest for zero. Seminars in Perinatology [Internet]. 2017; 41 (3): 166-174. Disponible en: 10.1053/j.semperi.2017.03.006.
16. Ferreira J, Camargos P, Clemente W, Romanelli R. Clinical usefulness of catheter-drawn blood samples and catheter tip cultures for the diagnosis of catheter-related bloodstream infections in neonatology: A systematic review. Am J Infect Control [Internet]. 2018; 46 (1): 81-87. Disponible en: doi: 10.1016/j.ajic.2017.06.030.
17. Garland J, Kanneberg S, Mayr K, Porter D, Vanden A, Kurziak J, McAuliffe T. Risk of morbidity following catheter removal among neonates with catheter associated bloodstream infection. J Neonatal Perinatal Med [Internet]. 2017; 10 (3): 291-299. Disponible en: doi: 10.3233/NPM-16137.
18. Kieran E, O'Sullivan A, Miletin J, Twomey A, Knowles S, Finbarr C. 2% chlorhexidine-70% isopropyl alcohol versus 10% povidone-iodine for insertion site cleaning before central line insertion in preterm infants: a randomised trial. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed [Internet]. 2018; 103: F101-F106. Disponible en: doi: 10.1136/archdischild-2016-312193.
19. Wen J, Yu Q, Chen H, Chen N, Huang S, Cai W. Peripherally inserted central venous catheter-associated complications exert negative effects on body weight gain in neonatal intensive care units. Asia Pac J Clin Nutr [Internet]. 2017; 26 (1): 1-5. Disponible en: doi: 10.6133/apjcn.112015.07.
20. Doellman D, Hadaway L, Bowe-Geddes L, Franklin M, LeDonne J, Papke-O'Donnell L, et al. Infiltration and extravasation: update on prevention and management. J Infus Nurs [Internet]. 2009; 32 (4): 203-211. Disponible en: doi: 10.1097/NAN.0b013e3181aac042.
21. Beall V, Hall B, Mulholland J, Gephart S. Neonatal Extravasation: An Overview and Algorithm for Evidence – Based Treatment. Newbor Infant Nurs Rev [Internet]. 2013; 13 (4): 189-195. Disponible en: doi: 10.1053/j.nainr.2013.09.001.
22. Pettit J. Assessment of the infant with a peripheral intravenous device. Adv Neonatal Care [Internet]. 2003; 3 (5): 230-240.

23. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SSA3-2012, Que instituye las condiciones para la administración de la terapia de infusión en los Estados Unidos Mexicanos. DOF Secretaria de Salud [Internet]. 2012. [Consultado 3 Noviembre 2019]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cie/doctos/NOM-022-SSA3-2012.PDF>
24. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005 para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de infecciones nosocomiales. DOF Secretaria de Salud [Internet]. 2005. [Consultado 3 Noviembre 2019]. Disponible en: <http://iner.salud.gob.mx/descargas/normatecainterna/MJnormasmexicanas/NOM-045-SSA2-2005.pdf>
25. Savage T, Hodge D, Pickard K, Myers P, Powell K, Cayce J. Sustained Reduction and Prevention of Neonatal and Pediatric Central Line- Associated Bloodstream Infection Following a Nurse-Driven Quality Improvement Initiative in a Pediatric Facility. *Journal of the Association for Vascular Access* [Internet]. 2018; 23 (1): 30-41. Disponible en: doi: 10.1016/j.java.2017.11.002.
26. Hawes J, Lee K. Reduction in Central Line-Associated Bloodstream Infections in a NICU: Practical Lessons for Its Achievement and Sustainability. *Neonatal Netw* [Internet]. 2018; 37: 105-111. Disponible en: doi: 10.1891/0730-0832.37.2.105.
27. Restieaux M, Maw A, Broadbent R, Jackson P, Barker D, Wheeler B. Neonatal extravasation injury: prevention and management in Australia and New Zealand—a Survey of current practice. *BMC Pediatrics* [Internet]. 2013; 13:3. Disponible en: doi: 10.1186/1471-2431-13-34.
28. Vander E, Roland M, Dankelman J, Bert J S. A literature review on flow-rate variability in neonatal IV therapy. *Pediatr Anesth* [Internet]. 2013; 23: 9-21. Disponible en: doi: 10.1111/pan.12039.
29. Fajuri P, Pino P, Castillo A. Uso de catéter venoso central de inserción periférica en pediatría. *Rev Chil Pediatr* [Internet]. 2012; 83 (4): 352-357. Disponible en: doi: 10.4067/S0370-41062012000400005.
30. Daza W. Manual práctico de nutrición parenteral en pediatría. Colombia: Panamericana; 2012.
31. Hansen A, Puder M. Manual de cuidados Intensivos en Cirugía Neonatal. México: Editorial médica Panamericana; 2012.
32. Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y tratamiento de la hipoglicemia neonatal transitoria. Secretaria de salud [Internet]. 2010. [Consultado 14 Octubre 2019]. Disponible en: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/446_GPC_Hipoglucemia_neonatal/GER_Hipoglucemia_neonatal.pdf
33. Rodrigues A, Gomes C, Justina C, Oliveira J, Machado A, Rodrigues E. Assessment of phlebitis, infiltration and extravasation events in neonates submitted to intravenous therapy. *Esc Anna Nery* [Internet]. 2011; 15 (3): 472-479. Disponible en: doi: 10.1590/S1414-81452011000300005.
34. Tomazi A, Chollopetz M. Eventos adversos relacionados con el uso de catéteres venosos centrales en recién nacidos hospitalizados. *Rev Latino-Am Enfermagem* [Internet]. 2010. [Consultado 12 Mayo 2019]; 18 (2): 196-202. Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n2/es_09.pdf
35. Protocolo para el manejo estandarizado del paciente con catéter periférico, central y permanente. Secretaria de Salud [Internet]. 2012. [Consultado 19 septiembre 2019]. Disponible en: http://www.cpe.salud.gob.mx/site3/publicaciones/docs/protocolo_manejo_estandarizado.pdf.
36. Bradford N, Edwards R, Chan R. Heparin versus 0.9% sodium chloride intermittent flushing for the prevention of occlusion in long term central venous catheters in infants and children. *Int J Nurs Stud* [Internet]. 2016; 59: 51-59. Disponible en: doi: 10.1016/j.ijnurstu.2016.02.014.
37. Konstantinidi A, Sokou R, Parastatidou S, Lampropoulou K, Katsaras G, Boutsikou T, et al. Clinical Application of Thromboelastography/Thromboelastometry (TEG/TEM) in the Neonatal Population: A Narrative Review. *Semin Thromb Hemost* [Internet]. 2019; 45 (5): 449-457. Disponible en: doi: 10.1055/s-0039-1692210.
38. Eichel V, Papan C, Mutters N. Update Hygiene; Prevention of vascular Catheter – Associated Infections in Premature and Newborn Infant. *Klin padiatr* [Internet]. 2019; 231 (4): 177-182. Disponible en: doi: 10.1055/a-0883-5350.
39. Karagiannidou S, Zaoutis T, Maniadaakis N, Papaevangelou V, Kourlaba G. Attributable Length of stay and cost for pediatric and neonatal central line-associated bloodstream infection in Greece. *J Infect Public Health* [Internet]. 2019; 12 (3): 372-379. Disponible en: doi: 10.1016/j.jiph.2018.12.004.
40. Renfeng L, Xia C, Tian S, Xiong L. Application of peripherally inserted central catheters in critically ill newborns experience from a neonatal intensive care unit. *Medicine* [Internet]. 2019; 98 (32): e15837. Disponible en: doi: 10.1097/MD.00000000000015837.
41. Sobczak A, Klepacka J, Amrom D, Zak I, Kruczek P, Kwinta P. Umbilical catheters as vectors for generalized bacterial infection in premature infants regardless of antibiotic use. *J Med Microbiol* [Internet]. 2019; 68 (9): 1306-1313. Disponible: doi: 10.1099/jmm.0.001034.

42. Ly C. The care of skin lesions caused by extravasation of intravenous fluids in peripheral venous perfusión. *Arch Pediatr* [Internet]. 2017; 24 (9): 884-893. Disponible en: doi: 10.1016/j.arcped.2017.06.011.
43. Huelte E, Bartley W, Morris D, Reasbeck D, McKtrick-Bandy B, Yates C. Collagenase for Wound Debridement in the neonatal intensive Care Unit: A Restrospective Case Series. *Pediatr Dermatol* [Internet]. 2017; 34 (3): 277-281. Disponible en: doi: 10.1111/pde.13118.
44. Boyar V, Galiczewski C. Efficacy of deshidrated Human Amniotic Membrane Allograft for the treatment of severe extravasation injuries in preterm neonates. *Wounds* [Internet]. 2018; 39 (8): 224-228.
45. Macias A et al. Manejo intravenoso en pediatría y sus complicaciones infecciosas: definición del problema y propuesta de solución. 2000; 14 (2): 98-105.
46. Chabni N, Regagba D, Meguenni K, Ghomari S, Smahi M. Facteurs de risque de l'infection nosocomiale au niveau du service de néonatalogie polyvalente de l'établissement hospitalier spécialisé mère-enfant de Tlemcen à l'Ouest algérien, "étude cas-témoins". *Jourbak de Pédiatrie et de Puériculture* [Internet]. 2015; 28 (2): 71-79. Disponible en: doi: 10.1016/j.jpp.2015.02.006.
47. Dubbink-Verheij G, Bekker V, Pelsma I, van Zwet E, Smits-Wintjens V, Steggerda SJ Te Pas A, Lopriore E. Bloodstream Infection Incidence of Different Central Venous Catheters in Neonates: A Descriptive Cohort Study. *Frontiers in pediatrics* [Internet]. 2017; 5 (142): 1-7. Disponible en: doi: 10.3389/fped.2017.00142.
48. Yamaguchi R, Noritomi D, Degaspere N, Muñoz G, Porto A, Costa S, et al. Peripherally inserted central catheters are associated with lower risk of bloodstream infection compared with central venous catheters in paediatric intensive care patients: a propensity-adjusted analysis. *Intensive Care Med* [Internet]. 2017; 43 (8): 1097-1104. Disponible en: doi: 10.1007/s00134-017-4852-7.
49. Dahan M, O'Donnell S, Hebert J, Gonzales M, Lee B, Chandran A, et al. CLABSI Risk Factors in the NICU: Potential for Prevention: A PICNIC Study. *Infect Cont Hosp Epidemiol* [Internet]. 2016; 37 (12): 1446-1452. Disponible en: doi: 10.1017/ice.2016.203.
50. Concannon C, Van Wijngaarden E, Stevens V, Dumyati G. The Effect of Multiple Concurrent Central Venous Catheters on Central Line-Associated Bloodstream Infections. *Infect Cont Hosp Epidemiol* [Internet]. 2014; 35 (9): 1140-1146. Disponible en: doi: 10.1086/677634.
51. Cheng H, Lu C, Huang L, Lee P, Chen J, Chang L. Increased frequency of peripheral venipunctures raises the risk of central-line associated bloodstream infection in neonates with peripherally inserted central venous catheters. *J Microbiol Immunol* [Internet]. 2016; 49 (2): 230-236. Disponible en: en: 10.1016/j.jmii.2014.06.001.
52. Sanderson E, Yeo K, Wang A, Callender I, Bajuk B, Boilisetty S, Lui K. Dwell time and risk of central-line-associated bloodstream infection in neonates. *J Hosp Infect* [Internet]. 2017; 267-274. Disponible en: doi: 10.1016/j.jhin.2017.06.023.
53. Silveira R, Teixeira D, Viu N, Ortega G, Matos A, Figueiredo S, et al. Peripherally inserted central catheters are associated with lower risk of bloodstream infection compared with central venous catheters in paediatric intensive care patients: a propensity-adjusted analysis. *Intens Care Med* [Internet]. 2017; 43 (8): 1097-1104. Disponible en: doi: 10.1007/s00134-017-4852-7.
54. Gnannt R, Patel P, Temple M, Brashdi Y, Amaral J, Parra D, et al. Peripherally Inserted Central Catheters in Pediatric Patients: To Repair or Not Repair. *Cardiovasc Inter Rad* [Internet]. 2017; 40 (6): 845-851. Disponible en: doi: 10.1007/s00270-017-1580-x.
55. Arnts I, Schriivers N, van der Filer M, Groenewpud J, Antonius T, Liem K. Central line bloodstream infections can be reduced in newborninfants using the modified Seldinger technique and care bundles of preventative measures. *Acta Paediatr* [Internet]. 2015; 104 (4): 152-157. Disponible en: doi: 10.1111/apa.12915.
56. Kaufman D, Blackman A, Conaway M, Sinkin R. Nonsterile glove use in addition to hand hygiene to prevent late-onset infection in preterm infants: randomized clinical trial. *JAMA Pediatr* [Internet]. 2014; 168 (10): 909-916. Disponible en: doi: 10.1001/jamapediatrics.2014.953.
57. Litz C, Tropf J, Danielson P, Chandler N. The idle central venous catheter in the NICU: When should it be removed?. *J Pediatr Surg* [Internet]. 2018; 53 (7): 1414-1416. Disponible en: doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.10.060.
58. Greenberg R, Cochran K, Smith B, Edson B, Schulman J, Lee Henry, et al. Effect of Catheter Dwell Time on Risk of Central Line-Associated Bloodstream Infection in Infants. *Pediatrics* [Internet]. 2015; 136 (6): 1081-1086. Disponible en: doi: 10.1542/peds.2015-0573.
59. Wu J, Mu D. Vascular catheter-related complications in newborns. *J Paediatr Child Health* [Internet]. 2012; 48 (2): 91-95. Disponible en: doi:10.1111/j.1440-1754.2010.01934.x.
60. Janssen L, Tostmann A, Hopman J, Liem K. 0.2% chlorhexidine acetate as skin disinfectant prevents skin lesions in

extremely preterm infants: a preliminary report. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* [Internet]. 2018; 103 (2): 97-100. Disponible en: doi: 10.1136/archdischild-2017-312694.

61. Kieran E, O'Sullivan A, Miletin J, Twomey A, Knowles S, Finbarr C, et al. 2% chlorhexidine–70% isopropyl alcohol versus 10% povidone–iodine for insertion site cleaning before central line insertion in preterm infants: a randomised trial. *Arch Dis Child-Fetal* [Internet]. 2018; 103: 101-106. Disponible en: doi: 10.1136/archdischild-2016-312193.

62. Cleves D, Pino J, Patiño J, Rosso F, Vélex J, Pérez P. Effect of chlorhexidine baths on central-line-associated bloodstream infections in a neonatal intensive care unit in a developing country. *J Hosp Infect* [Internet]. 2018; 100 (3): 196-199. Disponible en: doi: 10.1016/j.jhin.2018.03.022