



Factores de riesgo de bacteriemia por cateterismo percutáneo en neonatos en unidad de cuidados intensivos

Risk factors for bacteremia due to percutaneous catheterization in neonates in the intensive care unit

Fatores de risco para bacteremia por cateterismo percutâneo em neonatos na unidade de terapia intensiva

Tania del Rocío Menéndez-Pin ^I

tania.menendez@utm.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3646-0100>

Jazmín Beatriz Anzules-Guerra ^{II}

mmmin1@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2789-5831>

Víctor Ronny Domo-García ^{IV}

vdomo7003@utm.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2392-7453>

Mónica Patricia Mastarreno-Cedeño ^{III}

monicamastarreno@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3572-7958>

María Lalleska Domo-Mendoza ^V

mdomo7036@utm.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8161-4615>

Correspondencia: mmmin1@hotmail.com

Ciencias de la salud
Artículo de investigación

***Recibido:** 16 de marzo de 2021 ***Aceptado:** 22 de abril de 2021 * **Publicado:** 05 de mayo de 2021

- I. Especialista en Enfermería Nefrológica, Licenciada en Enfermería, Departamento de Ciencias de la Enfermería, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.
- II. Magister en Gerencia de Salud para el Desarrollo Local. Doctora en Medicina y Cirugía. Departamento de Especialidades en Salud, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.
- III. Magíster en Docencia Universitaria, Licenciada en Enfermería, Departamento de Ciencias de la Enfermería, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.
- IV. Licenciado en Enfermería, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.
- V. Licenciada en Enfermería, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.

Resumen

Las infecciones relacionadas con el catéter central de inserción percutánea son la complicación más grave en los pacientes ingresados en el área de cuidados intensivos neonatales por ello la importancia de identificar los factores de riesgos intrínsecos e extrínsecos implicados en la bacteriemia. La investigación tuvo un enfoque retrospectivo, transversal y descriptivo, la información se obtuvo de las historias clínicas y del libro de control de cultivos de neonatología. Se trabajó con el universo debido a su número limitado para obtener una muestra, el cual constó de 31 neonatos a los que se les insertó un catéter percutáneo durante los meses de enero a junio del 2019. Se encontró dos casos de infecciones asociadas a la aplicación de catéteres percutáneos que representa una incidencia del 6.45 %, además de identifico en ambos casos a la *Escherichia coli* como el agente infeccioso llegando a desarrollar sepsis neonatal. Del total de universo solo se le realizó el cultivo a 8 neonatos, es decir, el 25.80 %, por cumplir con los criterios clínicos según protocolo. Los neonatos pretérminos 64.51% y de sexo masculino 61.29% predominó para la aplicación de estos dispositivos. Los factores de riesgo extrínsecos que ayudaron a desencadenar la infección en los dos neonatos y que pusieron en riesgo a lo demás, fueron; muy bajo peso al nacer 51.61%, enfermedad de membrana hialina 41.93% como motivo de ingreso. Por otro lado, tenemos los factores de riesgo intrínsecos, tiempo de internación fue mayor de 21 días que representó el 48.38%, el motivo de indicación principal fue la nutrición parenteral el 51.61%, el material del catéter en el 100% de silicona y motivo de retirada más común fue la culminación del tratamiento 48.38%.

Palabras claves: Bacteriemia; catéteres de Permanencia; recién nacido prematuro; sepsis neonatal; unidades de cuidados intensivos.

Abstract

Infections related to the percutaneous central catheter insertion are the most serious complication in patients admitted to the neonatal intensive care area, which is why it is important to identify the intrinsic and extrinsic risk factors involved in bacteremia. The research had a retrospective, cross-sectional and descriptive approach, the information was obtained from the medical records and the neonatology culture control book. We worked with the universe due to its limited number to obtain a sample, which consisted of 31 neonates to whom a percutaneous catheter was inserted during the months of January to June 2019. Two cases of infections associated with the application were

found. of percutaneous catheters that represents an incidence of 6.45%, in addition to identifying *Escherichia coli* as the infectious agent in both cases, developing neonatal sepsis. Of the total universe, only 8 neonates were cultured, that is, 25.80%, because they met the clinical criteria according to the protocol. Preterm infants 64.51% and male 61.29% predominated for the application of these devices. The extrinsic risk factors that helped trigger the infection in the two neonates and that put the others at risk were; very low birth weight 51.61%, hyaline membrane disease 41.93% as reason for admission. On the other hand, we have the intrinsic risk factors, hospitalization time was greater than 21 days which represented 48.38%, the main reason for indication was parenteral nutrition 51.61%, the catheter material in 100% silicone and reason The most common withdrawal was the completion of treatment 48.38%.

Keywords: Bacteremia; permanency catheters; premature newborn; neonatal sepsis; intensive care units.

Resumo

As infecções relacionadas ao cateter central de inserção percutânea são as complicações mais graves em pacientes internados em área de terapia intensiva neonatal, daí a importância de se identificar os fatores de risco intrínsecos e extrínsecos envolvidos na bacteremia. A pesquisa teve abordagem retrospectiva, transversal e descritiva, as informações foram obtidas no prontuário e no livro de controle de cultura neonatológica. Trabalhamos com o universo devido ao seu número limitado para obter uma amostra, a qual consistiu em 31 neonatos que foram inseridos um cateter percutâneo durante os meses de janeiro a junho de 2019. Foram encontrados dois casos de infecções associadas à aplicação. De cateteres percutâneos. isso representa uma incidência de 6,45%, além de identificar a *Escherichia coli* como o agente infeccioso em ambos os casos, evoluindo com sepse neonatal. Do universo total, apenas 8 neonatos foram cultivados, ou seja, 25,80%, por atenderem aos critérios clínicos de acordo com o protocolo. Prevaleram os prematuros 64,51% e o sexo masculino 61,29% para a aplicação desses dispositivos. Os fatores de risco extrínsecos que ajudaram a desencadear a infecção nos dois neonatos e que colocaram os demais em risco foram; muito baixo peso ao nascer 51,61%, doença da membrana hialina 41,93% como motivo de internação. Por outro lado, temos os fatores de risco intrínsecos, o tempo de internação foi superior a 21 dias o que representou 48,38%, o principal motivo da indicação foi

nutrição parenteral 51,61%, o material do cateter em silicone 100% e motivo A retirada mais comum foi a conclusão do tratamento 48,38%.

Palavras-chave: Bacteremia; Cateteres de permanência; recém-nascido prematuro; seps neonatal; unidades de terapia intensiva.

Introducción

La aplicación de los catéteres venosos centrales insertados por vía percutánea (PCVC) en los últimos años ha ido en aumento en unidades de cuidados intensivos, para administrar soluciones de nutrición parenteral hiperosmolar a los recién nacidos prematuros de muy bajo peso para la edad gestacional, o recién nacido gravemente enfermos. Es importante es este grupo de pacientes mantener un acceso venoso seguro para el manejo de la condición clínica que compromete su vida; de forma habitual los sitios indicados consisten en el área venosa periférica como la basilica o la cefálica; y se desplaza hasta la vena cava superior. Estos pueden permanecer in situ durante semanas, dependiendo de la condición de la gravedad del cuadro, conjuntamente con el calibre pequeño de las venas de los recién nacidos o prematuros van acarrear un riesgo significativo de infección del torrente sanguíneo (1,2).

Ponnusamy et al., en su estudio halló que el 32% de los PCVC insertados se encontraban colonizados con bacterias potencialmente patógenas en el sitio de extracción, con sepsis en el 8% de los casos (3). Varios estudios han demostraron la presencia y persistencia de patógenos bacterianos en las superficies hospitalarias, como *Enterococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter*, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Serratia marcescens* (4). Estos patógenos llamados nosocomiales se relacionan con las infecciones asociadas a la atención médica conduciendo al aumento de la morbilidad y la mortalidad del paciente durante o después de la estancia hospitalaria generando grandes costos en la atención médica (5) En Brasil, se han informado tasas de infecciones en UCI y NICU, con una presunta letalidad de 12 a 50% en recién nacidos (4). La aplicación en los hospitales del Ecuador de PCVC es frecuente en las áreas críticas o y en pacientes prematuros que están en el área de neonatología con historial clínico crítico que necesitan de una inserción central periférica (6). Dentro de las complicaciones asociadas a su aplicación se encuentran la infección y la septicemia que inducen grandes costos para su diagnóstico y tratamiento. Lo que deriva a que su diagnóstico y manejo sea un gran verdadero desafío en las unidades de salud, no solo por el aumento en frecuencia si no a lo complejidad que

se vuelve el manejo de pacientes pre término o inmaduros durante los primeros 28 días de vida, quienes son más vulnerables a patógenos oportunistas que aprovechan la inserción de las vías centrales periféricas. Debido a esta problemática que se muestra nace la importancia del estudio sobre identificar los factores de riesgo de bacteriemia por cateterismo percutáneo en neonatos atendidos en un Hospital de Portoviejo.

Metodología

Estudio retrospectivo, transversal en el que se revisaron las historias clínicas de los neonatos a quienes se les colocó catéter venoso central periférico ingresados en la unidad de cuidados intensivos neonatales en el Hospital Verdi Cevallos Balda de Portoviejo, entre el Enero – Junio del 2019. Con un universo limitado para aplicar una muestra, la cual consta de 31 neonatos, a los que se les aplicó un catéter percutáneo y fueron ingresados al área de neonatología. Se incluyó a los neonatos que fueron sometidos a cateterización percutánea dentro de la institución durante el periodo de estudio y se excluyó a los pacientes que se transfirieron a otras casas de salud con el dispositivo intravascular durante el periodo de estudio. La información fue obtenida por fuente secundaria, a través de los expedientes clínicos y el libro de monitoreo de cultivos de los neonatos ingresados en el servicio de neonatología del hospital, se recabaron los diferentes datos demográficos, tipo, incidencia, la presencia de catéter, el lugar donde se insertó y los factores de riesgo. Se implementó una ficha de recolección de datos que fue elaborada por los investigadores como prueba piloto que luego fue modificada y validada en base a los requerimientos planteados en la investigación. Para el procesamiento de datos se utilizó el método estadístico descriptivo, mediante frecuencia absoluta y medio porcentual, aplicando variables tanto cualitativas dicotómica y polinómicas debido a que se manejan dos o más valores posibles en los indicadores y variables cuantitativas continúa debido al manejo de números en ciertos indicadores, los cuales son representado por tablas y gráficos.

Resultados. - Una vez analizados los 31 expedientes de los neonatos que fueron ingresados a UCI por diversas situaciones, como características de los neonatos se encontró una relación hombre mujer de 1.5:1, de acuerdo a la edad gestacional en su mayoría fueron pre término (64.51%), en relación a los de término, más de la mitad de los pacientes presentaron al nacer un muy bajo peso (51.61%), con una estancia hospitalaria de más de 15 días (48.38%), (tabla 1).

Tabla 1: Caracterización de neonatos en UCI sometidos a CCIP

Características en neonatos	Frecuencia	Porcentaje
Genero		
Masculino	19	61.29%
Femenino	12	38,70%
Edad gestacional		
Pretérmino	20	64.51%
Término	11	35.48%
Peso al nacer		
Extremo BPN	4	12.09
Muy BPN	16	51.61
BPN	9	29.03
Peso adecuado	2	6.45
Días de estancia hospitalaria		
7 a 14 días	5	16.12
15 a 21 días	11	35.48
≥ a 21 días	15	48.38

De los factores de riesgo intrínsecos del neonato se presentó, la enfermedad de membrana hialina y la prematurez en mayor porcentaje para la inserción de un catéter percutáneo en UCIN con un 41.93 % y 29.03 % respectivamente; se utilizó catéter de silicona y curación cada 7 días en todos los casos, la indicación médica para su colocación fue el inicio de la nutrición enteral (51.61%) y como vía de administración de drogas (32.25%); el sitio más utilizado de inserción fue la basílica en el 48.38%, de acuerdo a la temporalidad este se mantuvo entre 7 a 14 días con un 41.93%; el motivo de retirada se relacionó con la terminación de la terapéutica cercana a la mitad de la muestra y por presencia de signos de inflamación en una cuarta parte de los neonatos (25.80%)(tabla 2).

Tabla 2: Factores de riesgo de las infecciones por CCIP en servicio de UCIN

Datos de catéteres percutáneos	Frecuencia	Porcentaje
Condición clínica		
EMH	13	41.93
Prematuro	9	29.03
BPN	5	16.12
Problemas cardiacos	2	6.45
Asfixia	2	6.45
Material		
Silicona	31	100
Frecuencia de curación		
7 días	31	100
Motivo de indicación		
Nutrición enteral	16	51.61
Antibioticoterapia	2	6,45
Infusión de drogas	10	32.25

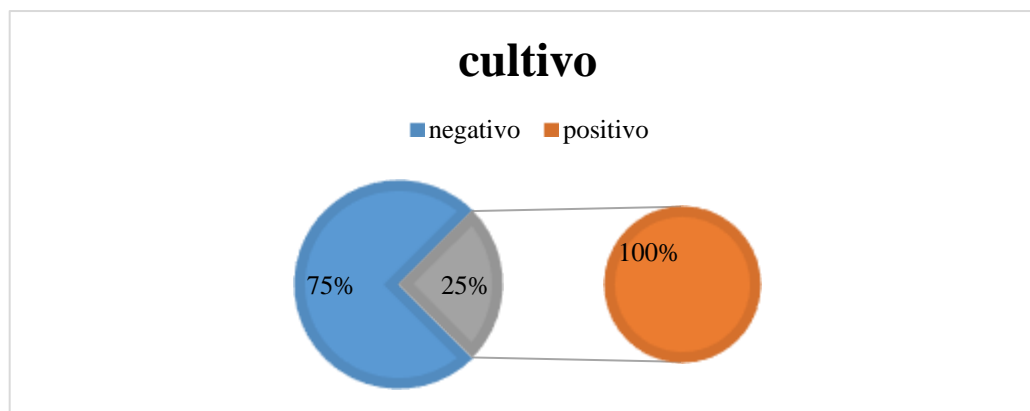
Dificultad de acceso	3	9.67
Sitio de inserción		
Basílica	15	48.38%
Cefálica	11	35.48
Safena	5	16.12%
Duración del catéter		
Menor de 7 días	7	22.58
7 a 14 días	13	41.93
15 a 21 días	11	35.48
Motivo de retirada		
Signos de infección	8	25.80
Embolismo	2	6.45
Rotura de catéter	3	9.67
Obstrucción	2	6.45
Flebitis	1	3.22
Culminación de tratamiento	15	48.38

La necesidad de realizar un cultivo se dio en el 25 % de los sujetos quienes habían presentado signos de infección (tabla 3), a quienes se le realizó un cultivo encontrando resultados positivos en un 25 %, de estos el 100% se encontró como germen E. coli y la complicación relacionada a la infección fue la sepsis en el 100% de los neonatos con cultivos positivos. (figura 1).

Tabla 3: Requerimiento de cultivo en neonatos en UCI

Cultivo	f	%
Si	8	25.80
No	23	74.19

Figura 1: Resultados de cultivos en neonatos con CCIP



Discusión

La aplicación de CCIP se la ha relacionada con infecciones, complicaciones mecánicas, flebitis, mal posición y trombosis. (7) Nuestros resultados mostraron que la sospecha de infección se

presentó en el 25.08%, encontrando positividad en los cultivos para E. coli, en 2 de los 8 pacientes, masculinos, pretérminos con muy bajo peso al nacer, de forma general las infecciones ocurrieron en el 6.44 % del universo total, un número bajo, que no deja de ser importante ya que genera una mayor estancia hospitalaria, grandes costos al estado, aumento de la morbimortalidad neonatal. Por ello, es fundamental continuar con la valoración de riesgos y beneficios de su aplicabilidad y ponderar las medidas de asepsia y antisepsia previo a la inserción del dispositivo y continuar con estas durante su manejo posterior. Situación que se apoya en lo reportado en la revisión de Cipolla et al., quién indico que el riesgo de sepsis neonatal en el mundo en los países en desarrollo es de 6,5 a 38 por 1000 nacidos vivos, tasas relacionadas con infecciones, bajo peso al nacer, edad gestacional, gravedad de la enfermedad, estancia hospitalaria, sexo masculino, entre otros (8). Nuestros resultados discrepan de los presentado por Carrera et al., quién reportó que el 37.9% (11 pacientes) presentaron sepsis asociados al catéter percutáneo (9). Los resultados presentados revelan que la situación del bajo peso al nacer, prematuridad ostentan un alto riesgo de desarrollar infecciones por cateterismo percutáneo, en sí este grupo requiere de cuidados más estrictos, por lo que un acceso venoso central insertado periféricamente puede ayudar a cubrir sus requerimientos parenterales reduciendo el tiempo de tratamiento y mejorar su condición de salud, además en este estudio se ha revelado que los neonatos de género masculino, son más propensos a desarrollar algún problema de salud demandando ingresar dentro de esta área de neonatología y cuya aplicación de un catéter percutáneo fue imprescindible para satisfacer sus necesidades de salud proporcionando beneficios y se mantuvo como vía de acceso para brindar una terapéutica adecuada a este grupo de estudio.

En este caso al EMH fue la indicación principal para optar por el cateterismo percutáneo, situación coincidente con lo reportado por Giraldo, en donde la EMH fue la principal causa de su inserción en un 24% de los casos (10). Siendo esta una de las condiciones que se presentan habitualmente en los pretérminos cuya incidencia y gravedad de la enfermedad aumenta cuanto menor es el peso, es decir, cuanto más prematuro es el recién nacido, mayor es la probabilidad de que se presente la EMH, otros factores planteados en EMH están el nacer vía cesárea, la rotura prematura de membranas y la preclampsia, dentro de las principales complicaciones se han postulado la displasia broncopulmonar y la sepsis (11). A esta situación se le debe sumar la presencia de un sistema inmunológico debilitado y esto los vuelve vulnerables para que un microorganismo pueda ingresar en el torrente sanguíneo y producir una infección.

En cuanto al sitio de inserción, basilica de preferencia en nuestra población con un tiempo de duración del catéter de 8 a 14 días, se contraponen parcialmente con lo presentado por Montes et al., quienes reporta un 27.3% de inserción en la vena safena y 18.2% en la basilica (12), de igual manera Wrightson et al., indicó que el 59,7% se inserto en extremidades superiores (13). Se optó por la basilica debido al menor riesgos de producir infecciones por estar a mayor distancia del trato digestivo, urinario y respiratorio. Por otro lado, la duración de 8.8 días promedio coincide con los presentes resultados (12). Las curaciones se realizaron de acuerdo al protocolo de la institución de estudio esta se debe realizar cada 7 días, aunque otras instituciones realizan curaciones cada 3 o 5 días, los cuales son límites de días permitidos según las bibliografías consultadas, cuando los catéteres permanecen más de este tiempo sin recibir una adecuada curación facilitan la proliferación de microorganismos y generan infecciones (14). Se debe señalar infecciones nosocomiales están en aumento y se relaciona estrechamente con la permanencia prolongada dentro de áreas hospitalarias, puesto que los microorganismos se encuentran en el ambiente y dadas las condiciones en las que se encuentren los neonatos son susceptibles a ser invadidos por microorganismo que pueden empeorar su estado de salud (15).

Al respecto del motivo de retirada en el presente caso, cerca de la mitad se debió a la culminación de tratamiento, seguido por sospecha de infección, situación muy similar a los reportado por Giraldo et al., quienes documentaron que el 77,5% de los catéteres de silicona fueron retirados por finalizar el tratamiento, siendo un poco menor la población (2.5%) que presentaba signos de infección (10). Sin embargo, Elmekawi et al., reportó que el motivo de retirada se atribuyó a culminación de la terapia en un 32% (16). En cuanto al desarrollo de infecciones nuestros resultados coinciden favorablemente con lo reportado por Callejas, Osiović y Ting, quienes encontraron un 25 % de complicaciones en neonatos, de las cuales el 6.7 % de catéteres percutáneos insertados en miembros superiores, con una permanencia en 1000 días daban positivos para agentes infecciosos (17). Otro estudio muestra que la tasa global de positividad fue más alta en cultivos de aislamientos bacterianos identificados en pacientes con síntomas de septicemia neonatal alcanzando el 46,6% (18). Autores describieron, sepsis por catéter en 36% y 18% en una población de recién nacidos pre termino y término respectivamente. Así mismo otra investigación mostró tasas de sepsis de 13,0% frente al 12,8% para catéteres de ubicación a nivel de miembro superior e inferior respectivamente (16). Lo que nos orienta a pensar que las vías de acceso de los

patógenos pueden ser los líquidos de infusión contaminados o por vía hematológica con las bacterias presentes en la piel, en continuo contacto con la entrada del catéter y a través de las conexiones (19). Además, los signos de infección son una de las principales complicaciones junto con el embolismo, ruptura del catéter, obstrucción, arritmia y flebitis, siendo cualquiera de ellas un factor que predispone a generar una infección intrahospitalaria.

En el presente estudio el aislamiento de bacteria correspondió a una gramnegativa *E. coli* en la totalidad de los cultivos positivos (n=2), resultados que se diferencian de los descritos por varios autores donde las bacterias Gram positivas se aislaron comúnmente 67.5% y 17.18% (18) (20). En contraparte nuestros hallazgos son coincidentes con lo reportado por Christoff donde la *E. coli*, se halló en el 3.27% de los casos (4). Otros estudios revisados postulan que la sepsis por grampositivos es más frecuentes en comparación con los gramnegativos en una relación de 2:1 y de estos últimos la *E. coli*, es la que ocupa el segundo lugar en incidencia con un 6% y 13% (20, 15). Es importante destacar que de la colonización surge la enfermedad invasiva, debido a la fuga de la barrera, factores iatrogénicos como la inserción y / o manipulación de dispositivos o terapias. La bacteriemia por patógenos no colonizadores se sustenta en la transmisión cruzada ya sea de forma directamente o indirectamente y se relaciona también con las estadías prolongadas en el hospital (21).

Conclusiones

Concluimos que la mayoría de los neonatos a los que se les aplicó el catéter percutáneo fueron pre términos y de género masculino. A pesar de la baja incidencia de infecciones asociadas al cateterismo percutáneo se identificó la sepsis neonatal mediante cultivo y se aisló *Escherichia coli*, se considera que el peso al nacer, la prematuridad, el motivo de ingreso son factores de riesgo intrínsecos que contribuyeron a la aparición de estas infecciones, mientras que dentro de los factores extrínsecos se identificaron la estancia hospitalaria, la duración del dispositivo y el material (silicona).

Referencias

1. Clarke P, Craig JV, Wain J, Tremlett C, Linsell L, Bowler U, et al. Safety and efficacy of 2% chlorhexidine gluconate aqueous versus 2% chlorhexidine gluconate in 70% isopropyl alcohol for skin disinfection prior to percutaneous central venous catheter

- insertion in preterm neonates: the ARCTIC randomised-controlled feasibility trial protocol. *BMJ Open* [Internet]. 2019 [citado 10 de enero de 2021]; 9(2): e028022. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-028022>
2. Cruz García M, Cruz Bajo M, Fernández Gil V. Beneficios del uso de epicutáneo en neonatos: búsqueda bibliográfica. *Rev. Portales médicos* [Internet]. 2017 [citado 15 de enero de 2021]; 12(17): 991. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/beneficios-epicutaneo-neonatos/>
 3. Ponnusamy V, Venkatesh V, Curley A, Musonda P, Brown N, Tremlett C, et al. Segmental percutaneous central venous line cultures for the diagnosis of catheter-related sepsis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*. 2012; 97(4): 273–8. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2011-300822>
 4. Christoff AP, Sereia AFR, Cruz GNF, Bastiani DC, Silva VL, Hernandez C, et al. One year cross-sectional study in adult and neonatal intensive care units reveals the bacterial and antimicrobial resistance genes profiles in patients and hospital surfaces. *PLoS One* [Internet]. 2020 [citado 1 de febrero de 2021]; 15(6): e0234127. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234127>.
 5. Reyes-Rueda E, Arteaga de-Vizcaíno M, García-Maldonado J, García-Bastidas L y Vasconez-Correa M. Eventos adversos en neonatos: lineamientos para catéter venoso de inserción periférica. *Polo del Conocimiento*. 2019; 4(10): 3-21. <https://dx.doi.org/10.23857/pc.v4i10.1155>
 6. De Lucca García S, Cruz Camacho A. Cuidados de enfermería en prematuros con cateterismo central de inserción periférica en el área de neonatología en el Hospital de Especialidades Fuerzas Armadas N°1 periodo octubre 2019 – febrero 2020. Tesis Licenciatura. Universidad de Babahoyo
 7. Chen H, Zhang X, Wang H, Hu X. Complications of upper extremity versus lower extremity placed peripherally inserted central catheters in neonatal intensive care units: A meta-analysis. *Intensive Crit Care Nurs*. 2020; 56:102753. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2019.08.003>
 8. Cipolla D, Giuffrè M, Mammina C, Corsello G. Prevention of nosocomial infections and surveillance of emerging resistances in NICU. *The Journal of Maternal-Fetal and*

- Neonatal Medicine [Internet]. 2011[citado 5 de febrero de 2021]; 24(1): 23-26. <https://doi.org/10.3109/14767058.2011.607567>.
9. Carrera-Muiños S, Félix-Mejía I, Guido-Ramírez O, Fernández-Carrocer A, Cordero-González G, Yllescas Medrano E, et al. Complicaciones de los accesos vasculares centrales en los recién nacidos del Instituto Nacional de Perinatología. *Perinatol Reprod Hum*. 2016; 30 (4): 167-171. <https://doi.org/10.1016/j.rprh.2016.10.003>
 10. Giraldo-Montoya DI, Quirós-Jaramillo A, Mejía-Cadavid LA. Manejo de catéteres centrales de inserción periférica en recién nacidos. *Aquichan*. 2008; 8(2): 257-265. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/741/74180211.pdf>
 11. Pérez-Martínez Y, Delgado-Rodríguez Y, Aríz-Milián O, Gómez-Fernández M. Enfermedad de la membrana hialina en el Hospital Ginecobstétrico “Mariana Grajales”. *Medicentro Electrónica* [Internet]. 2017 [citado 4 de diciembre de 2020]; 21(3): 237-240. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432017000300009&lng=es
 12. Montes SF, Teixeira JBA, Barbosa MH, Barichello, E. Aparición de complicaciones relacionadas con el uso del catéter venoso central de inserción periférica (PICC) en los recién nacidos. *Enfermería global*. [Internet]. 2011 [citado 20 de diciembre de 2020]; 10(24). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412011000400001&lng=es
 13. Wrightson DD. Peripherally inserted central catheter complications in neonates with upper versus lower extremity insertion sites. *Adv Neonatal Care*. 2013; 13(3): 198-204. <https://doi.org/10.1097/anc.0b013e31827e1d01>
 14. Espino-Hernández M, Couto-Ramos M, Rojas-Hernández N, Fiol-Ferrer, N, Torriente-Crespo M. Análisis de episodios de sepsis en una unidad de cuidados intensivos neonatal. *Rev. Panam Infect*. 2005; 7(2): 22-28. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-414678>
 15. García H, Martínez-Muñoz AN, Peregrino-Bejarano L. Epidemiología de las infecciones nosocomiales en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2014; 52 (2): 30-7. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2014/ims142f.pdf>

16. Elmekawi A, Maulidi H, Mak W, Aziz A, Lee K.-S . Outcomes of upper extremity versus lower extremity placed peripherally inserted central catheters in a medical-surgical neonatal intensive care unit1. *J neonatal perinatal medicine*. 2019; 12(1): 57–63. <https://doi.org/10.3233/NPM-1817>
17. Callejas A, Osiovič H, Ting J. Use of peripherally inserted central catheters (PICC) via scalp veins in neonates, *J Maternal Fetal Neonatal Med*. 2016; 29(21): 3434-3438, <https://doi.org/10.3109/14767058.2016.1139567>
18. G/Eyesus T, Moges F, Eshetie S, Yeshitela B, Abate E. Bacterial etiologic agents causing neonatal sepsis and associated risk factors in Gondar, Northwest Ethiopia. *Pediatr BMC*. 2017; 17(1): 137. <https://doi.org/10.1186/s12887-017-0892-y>
19. Higareda-Almaraz M, Gutiérrez-Monraz P, Castillo-Sánchez R, Barrera-de León JC, Zavalza-Gómez A, Higareda-Almaraz E. Complicaciones asociadas al catéter percutáneo en recién nacidos pretérmino y a término. *Gac Méd Méx*. 2018; 154(1): 27-53. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=79023>
20. Franceschi AT, Chollopetz da Cunha M. Eventos adversos relacionados con el uso de catéteres venosos centrales en recién nacidos hospitalizados. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* [internet]. 2010 [citado 21 de enero de 2021]; 18(2):196-202. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692010000200009>.
21. Mariani M, Bandettini R, La Masa D, Minghetti D, Baldelli I, Serveli S, et al. Invasive bacterial infections in a neonatal intensive care unit: a 13-year microbiological report from an Italian tertiary care center. *J Prev Med Hyg* [internet]. 2020 [citado 15 de enero de 2021]; 61 (2): E162-E166. <https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2020.61.2.1401>.