



**Universidad
Norbert Wiener**

UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**EFFECTIVIDAD DEL USO DE DISPOSITIVOS DE VISUALIZACIÓN DE
VENAS PARA LA CANALIZACIÓN INTRAVENOSA EN LOS RECIÉN
NACIDOS**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO
DE ESPECIALISTA EN CUIDADO ENFERMERO EN
NEONATOLOGÍA**

Presentado por:

AUTORES: MOQUILLAZA MUÑOZ ALICIA DEL ROSARIO
RODAS PAREDES CARLA NATHALY

LIMA - PERÚ

2019

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por estar siempre conmigo en mi carrera profesional y a madre por su apoyo y hacerme en mi una gran persona y a mis sobrinos por ser su gran inspiración cada día más.

AGRADECIMIENTO

A todas maneras algunas apreciaciones y mejoras del estudio.

ASESOR:

Dra. María hilda Cardenas de Fernández

JURADO

Presidente: Mg. María Angelica Fuentes Siles

Secretario: Mg. Yurik Anatoli Suarez Valderrama

Vocal: Mg. Efigenia Celeste Valentín Santos

ÍNDICE

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ASESOR	v
JURADO	vi
INDICE	vii
ÍNDICE TABLAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
1.2 Formulación del Problema	15
1.3 Objetivo	15
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	16
2.1 Diseño de estudio:Revisión sistemática.	16
2.2 Población y muestra.	16
2.3 Procedimiento de recolección de datos.	16
2.4 Técnica de análisis.	17
2.5 Aspectos éticos.	17
CAPÍTULO III: RESULTADOS	18
3.1. Tabla 1	18
3.2. Tabla 2	28
CAPITULO IV: DISCUSIÓN	30
4.1 Discusión	30
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
5.1.- Conclusiones	33

5.2.- Recomendaciones	33
REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS	34

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla1: Revisión de estudios sobre la efectividad del uso de dispositivos de visualización de venas para la canalización intravenosa en los recién nacidos.	18
Tabla2: Resumen de estudios sobre la efectividad del uso de dispositivos de visualización de venas para la canalización intravenosa en los recién nacidos.	28

RESUMEN

Objetivo: Sistematizar la evidencia sobre la efectividad del uso de dispositivos de visualización de venas para la canalización intravenosa en los recién nacidos. **Material y Método:** el diseño utilizado fue una revisión sistemática. La muestra estuvo conformada por 10 artículos procedentes de bases de datos científicos, PubMed, ScientDirect, Epistemonikos, etc. **Resultados:** el 30%(3/10) de artículos proceden de Estados Unidos, el 20%(2/10) proceden de Canadá, 10% (1/10) de Turquía, 10%(1/10) de Taiwán, 10%(1/10) de Alemania, 10%(1/10) Korea y 10%(1/10) de Holanda. El 80%(8/10) son ensayos clínicos aleatorizados, el 10%(1/10) revisión sistemática y el 10%(1/10) revisión sistemática-metanálisis. Además, el 100%(10/10) de estudios tuvieron calidad de evidencia alta y grado de recomendación alta. En cuanto a la evidencia, el 70% (7/10) (16-22) encontró evidencia de la efectividad de los dispositivos de visualización de venas para la canalización de venas en recién nacidos. Por otro lado, el 30% (3/10) (13-15) no encontró evidencia significativa de la efectividad de los dispositivos de visualización de venas para la canalización de venas en recién nacidos. **Conclusiones:** No existe evidencia significativa sobre la efectividad de los dispositivos de visualización de venas para la canalización de venas en recién nacidos.

Palabras clave: “Recién nacido” “dispositivos visualización de venas” “acceso venoso”

SUMMARY

Objective: Systematize the evidence on the modification of the use of vein visualization devices for intravenous canalization in newborns. **Material and Method:** the design used was a systematic review. The sample consisted of 10 analytical articles from scientific databases, PubMed, ScientDirect, Epistemonikos, etc. **Results:** 30% (3/10) of articles come from the United States, 20% (2/10) come from Canada, 10% (1/10) from Turkey, 10% (1/10) from Taiwan, 10 % (1/10) from Germany, 10% (1/10) Korea and 10% (1/10) from the Netherlands. 80% (8/10) are randomized clinical trials, 10% (1/10) systematic review and 10% (1/10) systematic review-meta-analysis. In addition, 100% (10/10) of studies had high quality of evidence and high grade of recommendation. Regarding the evidence, 70% (7/10) (16-22) found evidence of the detection of vein visualization devices for the channeling of veins in newborns. On the other hand, 30% (3/10) (13-15) found no significant evidence of the detection of vein visualization devices for the channeling of veins in newborns. **Conclusions:** There is no significant evidence on the evolution of vein visualization devices for the channeling of veins in newborns.

67YUKH "Newborn", "vein visualized devices", "venous access"

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema.

Se estima que se insertan más de 350 millones de catéteres intravenosos periféricos en Estados Unidos anualmente, lo que hace que su inserción de sea el procedimiento invasivo más comúnmente realizada en los pacientes.

Las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) constituyen un entorno terapéutico para tratar a los lactantes de alto riesgo. En la UCIN, los catéteres intravenosos (IV) insertados periféricamente se usan ampliamente para la nutrición parenteral total, medicamentos y muestras de sangre para exámenes, especialmente en muy lactantes de bajo peso al nacer (1).

La inserción de catéteres intravenosos periféricos (CIVP) representan procedimientos muy importantes, pero a la vez difícil y doloroso que se realiza con frecuencia en las UCIN. En un estudio, se reportó que el 99.6% de los bebés son tratados por vía intravenosa en las UCIN, y de ellos, el 49.2% fueron tratados con CIVP. En los lactantes de alto riesgo, la colocación de un CIVP es más difícil que en los adultos debido a los diámetros de los vasos más pequeños, la dificultad para palpar las venas y la visibilidad de las mismas (2).

Además, el acceso vascular es siempre uno de los más angustiantes procedimientos durante los ingresos hospitalarios en la edad pediátrica y neonatal. Existen factores de riesgo que pueden predecir la dificultad para la colocación de un CIVP como la edad del paciente (<3 años), peso corporal <5 kg, 13 prematuridad (<38 semanas de gestación), 2 obesidad, 5 y piel oscura. Otras enfermedades como edema periférico, hipotermia, deshidratación, shock séptico, vasoconstricción, etc (3).

A menudo, una enfermera no puede encontrar una vena debido a estos factores. Los intentos fallidos repetidos de cateterismo causan dolor y angustia y aumentan el riesgo de complicaciones como hematoma o lesiones nerviosas. Visto desde la perspectiva de la enfermera, los intentos fallidos pueden conducir a la frustración, la ansiedad, la pérdida de la confianza en uno mismo y el daño a la confianza en la relación entre los padres del bebé y la enfermera (4).

La selección de dispositivos de acceso vascular es un esfuerzo de colaboración con el equipo de atención médica que tiene en cuenta la historia del paciente, la condición y las necesidades de infusión. La vasculatura venosa se evalúa mediante inspección, palpación y tecnología de visualización. El enfoque típico para preparar el recipiente para la inserción de CIVP es el uso de un torniquete para agrandar el vaso, inspección visual, colgando la extremidad, irritando el vaso (es decir, golpeando y calor (5).

La visualización de venas que son invisibles a simple vista podría ser una ayuda para facilitar las punciones intravenosas. Para superar estos problemas, se han desarrollado muchos tipos de dispositivos de visualización de venas (ultrasonido, infrarrojos y transiluminador). Los dispositivos de visualización de venas están diseñados para detectar la vía venosa adecuada, ayudar a los profesionales de la salud y causar menos daño al bebé. Estos dispositivos están desarrollados con tecnología avanzada para proporcionar una vista clara y detallada y un cómodo acceso IV al vaso más apropiado (6).

En el mercado biomédico, existen diferentes dispositivos de visualización que utilizan diversas fuentes de luz (ultrasonido, transiluminador, infrarrojo cercano e infrarrojo). Existen diversas revisiones sobre si el uso de dispositivos de visualización de venas afecta la tasa de éxito IV, el tiempo hasta la canulación exitosa y el dolor local del procedimiento.

Los dispositivos para facilitar la colocación de catéteres intravenosos periféricos se agrupan principalmente en 3 tipos: Transiluminación, luz infrarroja y ultrasonido.

La Transiluminación es una tecnología de luz colocada debajo o alrededor del lugar previsto para la inserción del CIVP y a menudo se usa para visualizar venas en recién nacidos y bebés, especialmente a nivel de manos y pies. Los dispositivos de visualización de venas de transiluminación aprobados no emiten calor, lo que hace que sean seguros para el contacto con la piel (7).

La tecnología de visualización de venas de luz infrarroja (IR) o de infrarrojo cercano (NIR) proporcionan iluminación directa y visualización del sitio de punción venosa. La tecnología IR / NIR analiza la piel y proyecta la imagen recibida de nuevo en la piel, haciendo que las venas aparezcan en líneas de color, creando un mapa para guiar la identificación y la canulación de venas (8).

Al respecto existen estudios del uso de la luz infrarroja aún existen respuestas controversiales sobre su efectividad. Al respecto, Kaddoum et al, realizaron una investigación utilizando dispositivos infrarrojos. informaron que la tasa de éxito en el primer intento fue similar en el grupo infrarrojo (AccuVein AV300) (75%) y el grupo control (73%) en pacientes pediátricos (9).

El ultrasonido permite la visualización de vasos, arterias, nervios y alrededores y otras estructuras como el tamaño del vaso, la profundidad (incluyendo válvulas y bifurcaciones). El ultrasonido permite la visualización en tiempo real del de acceso de la aguja en el vaso y es recomendado por múltiples organizaciones, asociaciones y estándares. Cuando se usa

adecuadamente, la guía de ultrasonido ha demostrado que el acceso vascular mejora las tasas de éxito del primer intento al tiempo que reduce lesión inadvertida, el número de pasadas de aguja y las tasas de infección. También puede mejorar la comodidad y satisfacción del paciente (10).

Conjuntamente con el avance tecnológico los sistemas de salud deben emplear la mejor tecnología disponible para mejorar la calidad de atención de las personas, siempre y cuando demuestren efectividad de su uso, debido a su alto costo para implementarlo los beneficios deben estar garantizados, es por ello que la presente revisión sistemática tiene por objetivo sistematizar la evidencia respecto a los dispositivos de visualización de venas infrarrojo para su uso en el área neonatal.

Formulación del problema.

La formulación de la pregunta PICO fue la siguiente:

P = Paciente/ Problema	I = Intervención	C = Intervención de comparación	O = Outcomes Resultados
Recién nacido	Uso de dispositivos de visualización de venas	-----	Efectividad en la canalización intravenosa en los recién nacidos.

¿Cuál es la efectividad del uso de dispositivos de visualización de venas para la canalización intravenosa en los recién nacidos?

1.2. Objetivo

Sistematizar la evidencia sobre la efectividad del uso de dispositivos de visualización de venas para la canalización intravenosa en los recién nacidos.

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de estudio

El presente estudio utilizó como diseño una revisión sistemática. Una revisión sistemática resume los resultados de los estudios relacionados a la salud disponibles, cuidadosamente diseñados para proporcionar un elevado nivel de evidencia sobre la efectividad de las intervenciones en salud. A partir de sus resultados se pueden hacer juicios sobre la evidencia e informar recomendaciones para la práctica (11).

2.2. Población y muestra.

La población de la revisión sistemática, estuvo conformada por la búsqueda inicial de artículos referentes a la pregunta PICO, que se encuentren en revistas indexadas. En total se obtuvo una población de 23 artículos. A partir de ello, se estableció criterios de selección, como el tiempo de publicación, calidad de evidencia. Finalmente, la muestra quedó compuesta por 10 artículos.

2.3. Procedimiento de recolección de datos.

El proceso de búsqueda de artículos, se basó en el uso de palabras clave obtenidas de los tesauros. En base a ello, se utilizaron los conectores booleanos principales como AND, OR, NOT, para iniciar la búsqueda en

diferentes bases de datos científicas, siendo las principales Epistemonikos, ScintDirect, EBSCO, PubMed, etc. El algoritmo de búsqueda fue

“Recién nacido” AND “dispositivos visualización de venas” AND “acceso venoso”

"Newborn" AND "vein display devices" AND "venous access"

2.4. Técnica de análisis.

Para el análisis de los artículos hallados, se elaboraron tablas de resumen (tabla N°1 y Tabla N°2), en el cual extrajo los puntos más importantes de cada uno de los 10 artículos. En la tabla N°2, se analizaron aspectos relacionados a la calidad y fuerza de recomendación de la evidencia, utilizando el sistema de clasificación GRADE.

2.5. Aspectos éticos.

Durante el análisis de los 10 artículos, se tuvo en cuenta los aspectos éticos de los mismos, los cuales se expresan a través del consentimiento informado y/o asentimiento informado de los sujetos de investigación (12).

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Tablas 1: Efectividad del uso de dispositivos de visualización de venas para la canalización intravenosa en los recién nacidos.

1. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista/ URL/DOI/PAÍS	Volumen Y Numero
Caglar S., Buyukyilmaz F., Bakoglu I., Inal S., Salihoglu O.,	2019	Eficacia de los dispositivos de visualización de venas para colocación Catéter intravenoso periférico en bebés prematuros (13).	Journal of Perinatal and Neonatal Nursing https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed Turquía	Volumen 33 Número 1
CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN				
DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	ASPECTO ÉTICO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSIÓN
Ensayo clínico aleatorizado	la población fue igual a la muestra, estuvo conformado por 90 recién nacidos pretérminos, divididos en 3 grupos.	Consentimiento informado a las madres	El tiempo para la canulación exitosa fue significativamente menor para el infrarrojo grupo (8.70 ± 2.56 segundos) que para el transiluminador grupo (45.27 ± 30.83 segundos) y el grupo de control (17.30 ± 8,40 segundos) (P ≤ .001). Éxito del primer intento fue significativamente mayor en el infrarrojo y el transiluminador grupos que en el grupo control (P ≤ .05). Tiempo de permanencia de la PIVC (inserción del catéter periférico intravenoso) en su lugar fue significativamente mayor en el grupo de infrarrojos que en el transiluminador y los grupos de control (P ≤ .05). Las puntuaciones de la escala de dolor neonatal infantil fueron significativamente más altas en el grupo transiluminador (0,60 ± 0,855) que en el infrarrojo (0,33 ± 0,182) y los grupos de control (0,33 ± 0,182) mientras busca una vena apropiada (P ≤ .001).	La investigación encontró evidencia significativa de la efectividad de los dispositivos de visualización de venas, mejorando la tasa de éxito en el primer intento, tiempo de permanencia del catéter venoso, en los recién nacidos pretérmino de la muestra.

DATOS DE LA PUBLICACION

2. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista URL/DOI PAÍS	Volumen Y Numero
Sun C., Kuan-Chao L., I-Hsiu L., Cjing-Lin W., Hsiao-Ping H., Yi-Yu L., et al.	2013	El dispositivo de luz infrarroja cercana puede mejorar Canulación intravenosa en enfermos críticos (14).	Pediatrics and Neonatology http://dx.doi.org/10.1016/j.pedneo.2012.12.012 Taiwan	Volumen 54 Número 3

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	ASPECTO ÉTICO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSIÓN
Ensayo clínico aleatorizado	la población y la muestra fueron igual siendo en total 60 niños, divididos en 2 grupos.	consentimiento informado en los participantes.	En los 60 pacientes evaluados, el 25% fueron neonatos, mientras que el resto tuvieron edades entre los 3 meses a 17 años. En el grupo experimental (uso de dispositivo infrarrojo- AccuVein) se requirió menos tiempo para encontrar el acceso venoso en comparación con el grupo de control (126,37 frente a 383,61 segundos; p = 0,027). Además, el grupo de dispositivos de luz infrarroja cercana tuvo un menor número de intentos en comparación con el grupo de control (mediana 1 vs. 2; p = 0.004), y también un tiempo total más corto de intentos por paciente comparado con el grupo control (186.16 vs. 497.23 segundos; p = 0.014).	La investigación encontró evidencia significativa de la efectividad de los dispositivos de visualización de venas, mejorando la tasa de éxito en el primer intento.

DATOS DE LA PUBLICACION

3. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista URL/DOI PAÍS	Volumen Y Numero
Phipps K., Modic A., Riordan M., Walsh M.	2012	Un ensayo aleatorizado de Vein Viewer versus estándar técnica para la colocación de insertos periféricos catéteres centrales (PICC) en neonatos(15) .	Journal of Perinatology http://www.delec.com.uy/wp-content/uploads/2016/02/V%C3%ADas-centrales-en-neo.pdf Estados Unidos	Volumen 32 Número 7

CONTENIDO DE LA PUBLICACION

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACION Y MUESTRA	ASPECTO ETICO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSIÓN
Ensayo clínico aleatorizado	la población y muestra fueron iguales, siendo en total 115 neonatos, divididos en grupo experimental y control.	consentimiento informado a los sujetos de investigación.	La muestra estuvo compuesta por 115 sujetos con 59 asignados al azar al grupo experimental (uso dispositivo Vein Viewer) y 56 al grupo de control. En general, uso del Visor de venas mostró una tendencia a una colocación más exitosa 86 versus 75%; probabilidades no ajustadas relación 2,33 (0,90, 6,04; P = 0,08). Los recién nacidos asignados al azar al del grupo experimental tuvieron mayor edad gestacional (30 ± 2 semanas de edad gestacional versus 28 ± 2 semanas, P = 0.08). Después de ajustar por edad gestacional, el uso del visor de venas fue significativamente mayor para la colocación exitosa de la línea (odds ratio ajustado 3.05 (1.10, 1.82)).	La investigación encontró evidencia significativa de la efectividad de los dispositivos de visualización de venas, mejorando la tasa de éxito en el primer intento.

DATOS DE LA PUBLICACION

4. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista URL/DOI PAÍS	Volumen Y Número
Peterson K., Philips A., Truemper E., Agrawal S.	2012	¿El uso de un dispositivo de asistencia por parte de las enfermeras impacta en el éxito de la inserción del catéter intravenoso periférico en los niños?(16)	Journal of Pediatric Nursing http://dx.doi.org/10.1016/j.pedn.2010.10.009 Estados Unidos	Volumen 27 Número

CONTENIDO DE LA PUBLICACION

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACION Y MUESTRA	ASPECTO ETICO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSION
Ensayo clínico aleatorizado	546 niños de 0 a 2 años de edad (población mixta (neonatos y niños)	Consentimiento informado de los participantes.	Se recogieron datos de 546 pacientes y un total de 1.399 intentos de inserción de PIV (catéter intravenoso). Los procedimientos de inserción de PIV requirieron un rango de 1 a 9 intentos. La investigación se centró en los primeros 4 intentos del personal de enfermería ya que la política del hospital requería considerar otras opciones de acceso vascular o otro personal capacitado para ayudar al acceso IV después de 4 intentos fallidos. Cuarenta y cinco intentos fueron excluidos por exceder el umbral de 4 intentos. Los datos se analizaron en 1.354 intentos de inserción de PIV. En general, el éxito de inserción de PIV fue del 40,8% (n = 553). El éxito de inserción de PIV fue significativamente mayor cuando los métodos no asistidos se compararon con los métodos asistidos combinados (p < .001). Los métodos no asistidos fueron significativamente más exitosos en comparación con las inserciones asistidas por VeinViewer (p < .001) y las inserciones asistidas Wee Sight® (p < .001). No se encontraron diferencias significativas entre las tasas de éxito de inserción para VeinViewer y Wee Sight®.	La investigación no evidenció efectividad en la canalización venosa utilizando los dispositivos de visualización de venas. El método no asistido por ningún dispositivo tuvo mayores tasa de éxito para la canalización.

DATOS DE LA PUBLICACION

5. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista	Volumen Y Número
			URL/DOI PAÍS	
Rothbart A., Yu P., Muller-Lobeck L., Spies C., Nachtigall I.	2015	Canulación intravenosa periférica con un sistema de soporte de visualización de venas láser infrarrojo en un entorno preoperatorio en pacientes pediátricos (17).	Biomed Central Res Notes https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25154983 Alemania	Volumen 15 Número

CONTENIDO DE LA PUBLICACION

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACION Y MUESTRA	ASPECTO ETICO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSION
Ensayo clínico aleatorizado	238 pacientes de 0 a 17 años (población mixta neonatos y niños).	consentimiento informado	La mediana del tiempo hasta la canulación exitosa fue de 2 minutos (rango 0.1–20, cuartiles: 25%: 1; 75%: 5) en el grupo intervención y 1 min (rango 0.1-18, cuartiles: 25%: 0.2; 75%: 2) en el grupo control (p <0.01). Número medio de intentos fue mayor en el grupo de intervención (2; rango 1-6, cuartiles: 25%: 1; 75%: 3) que en el grupo control (1; rango 1–6, cuartiles: 25%: 1; 75%: 2, p <0.01). La tasa de canulaciones exitosas en el primer intento fue de 0.45 (51 de 114, IC del 95%: 0,35 a 0,54) en el grupo de intervención y 0,73 (90 de 124; IC del 95%: 0,65 a 0,81) en el grupo control (p <0,01).	La investigación no evidenció efectividad de la canalización endovenosa usando el dispositivo de visualización de venas (AV300), se tomó en cuenta los parámetros de número medio de intentos, mediana de tiempo para la canulación.

DATOS DE LA PUBLICACION

6. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista	
			URL/DOI	Volumen Y Número
			PAÍS	
De Graaff J., Cuper N., Mungra R., Vlaardingervroek K., Numan S., Kalkman.	2013	Luz infrarroja cercana para ayudar a la canalización intravenosa periférica en niños: un ensayo clínico aleatorizado por grupos de tres dispositivos(18).	Anaesthesia https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed Canadá	Volumen 68 Número

CONTENIDO DE LA PUBLICACION

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACION Y MUESTRA	ASPECTO ETICO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSION
Ensayo clínico aleatorizado	la población y muestra son iguales, siendo en total 1913, siendo mixtos (neonatos y niños)	consentimiento informado	Los grupos fueron randomizados en 4 VeinViewer, AccuVein, AV300, VascuLuminator Vision y grupo control. Las venas seleccionadas para la canulación fueron más fácilmente visibles con VeinViewer (307/322 (95.3%)) y AccuVein (239 / 254 (94.1%)) en comparación con VascuLuminator (229/257 (89.1%)) (p = 0.03). Sin embargo, el éxito en el primer intento no fue significativamente diferente entre los grupos(incluyendo el grupo control), oscilando entre el 73,1% y el 75,3% (p = 0,93).	La investigación no evidenció efectividad de la canalización endovenosa usando los 3 dispositivos de visualización de venas. Si bien los 3 dispositivos facilitaron la visualización de venas, las tasas de éxito fueron similares en todos los grupos incluyendo el grupo control.

DATOS DE LA PUBLICACION

7. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista URL/DOI PAÍS	Volumen Numero	Y
Perry A., Chantal A., Hsu D.	2011	Eficacia de un dispositivo de luz infrarroja cercana en pediatría para Canulación intravenosa (19).	Pediatric Emergency Care https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	Volumen 27 Número 1	
Estados Unidos					

CONTENIDO DE LA PUBLICACION

DISEÑO INVESTIGACIÓN	DE	POBLACION MUESTRA	Y	ASPECTO ETICO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSION
Ensayo clínico aleatorizado		la población fue igual a la muestra, siendo en total 123 pacientes (neonatos y pediátricos)		consentimiento informado	En el grupo estándar, el éxito general del primer intento fue 79.0% (IC 95%, 66.8% Y88.3%) comparado con 72.1% (IC 95%, 59,2% Y82,9%) en el grupo de dispositivos. Luego del ajuste para la agrupación de efectos por parte de la enfermera, no hubo diferencia estadística significativa entre los grupos (P = 0.361). El uso del dispositivo se asoció con un primer intento con tasas de éxito inferiores al método estándar en pacientes de 0 a 1 año, aquellos que pesan menos de 10 kg, pacientes con una enfermedad crónica subyacente, aquellos sometidos a canulación para un sorteo de laboratorio o aquellos que reciben anestésico tópico antes de la canulación.	La investigación no evidenció efectividad de la canalización endovenosa usando el dispositivo de visualización de venas. En el grupo de 0 a 1 año (incluido neonatos) las tasas de éxito fueron incluso menores comparando con el método estándar.

DATOS DE LA PUBLICACION

8. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista URL/DOI PAÍS	Volumen Y Numero
Heinrich J., Fritze Z., Klassen T.,	2015	Una revisión sistemática y metaanálisis de nuevos para la canalización intravenosa periférica Canulación de niños (20).	Enfermería Intensiva https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27293033 Canadá	Volumen: 27 Número: 3

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACION Y MUESTRA	ASPECTO ETICO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSION
Revisión sistemática	7 estudios que cumplieron los criterios de inclusión	no refiere	Siete estudios cumplieron los criterios de inclusión. Se identificaron ensayos (ECA) de 3 intervenciones diferentes. Un metaanálisis de 3 ECA encontraron que el uso de un transiluminador estaba asociado con un riesgo disminuido de falla de PIVC en el primer intento (razón de riesgo, 0.66; intervalo de confianza, 0.41 y 1.06). Metaanálisis de otros 3 ECA encontraron que los dispositivos de luz infrarroja cercana no afectan el riesgo de primer intento, falla de PIVC (razón de riesgo, 0.99; intervalo de confianza, 0.74 y 1.33). Los dispositivos de luz infrarroja cercana pueden ser eficaces en determinados subpoblaciones, pero la evidencia disponible no respalda una beneficio general en la población pediátrica.	La revisión sistemática no evidencia efectividad de los dispositivos de luz infrarroja (visualización de venas) sobre todo en la población pediátrica (neonatos y niños).

DATOS DE LA PUBLICACION

9. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista	Volumen Y Numero
			URL/DOI PAÍS	
Park J., Kim M., Yim H., Lee W., Jeong H., Kim N.	2014	Utilidad de dispositivos de luz infrarroja cercana para periféricos pediátricos canulación intravenosa: una sistemática revisión y metaanálisis(21).	European Journal Pediatric https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed Korea	Volumen 175 Numero 12

CONTENIDO DE LA PUBLICACION

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACION Y MUESTRA	ASPECTO ETICO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSION
Revisión sistemática y metaanálisis.	La población fueron 1580 estudios.11 estudios conformaron la muestra final (la mayoría de estudios utilizaron población mixta: neonatos y niños)	no refiere	El análisis de subgrupos se realizó de acuerdo con el criterio de valorar el riesgo de fracaso del grupo en el primer intento como indicador de procedimiento difícil (bajo vs. alto). Once estudios fueron incluidos en el metanálisis. No hubo diferencia en el resultado primario entre los dos métodos (razón de riesgo 1.03, intervalo de confianza 0.89–1.20, $I^2 = 48\%$). En un análisis de subgrupos, la diferencia de subgrupos entre los subconjuntos de riesgo bajo y alto fue significativo ($I^2 = 83\%$). En el subconjunto del grupo de control de alto riesgo, utilizando luz NIR (luz infrarroja) los dispositivos mostraron un menor riesgo de falla que los tradicionales método (razón de riesgo 0.81, intervalo de confianza 0.64–1.01, $I^2 = 0\%$).	Los dispositivos infrarrojos (para visualización de venas) no evidenciaron efectividad para la canalización venosa.

DATOS DE LA PUBLICACION

10. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista		
			URL/DOI	Volumen Y Numero	
			PAÍS		
Cuper N., Jurgen D., De Graaff J., Verdaasdonk R., Kalkman C.	2013	Imágenes de infrarrojo cercano en la canulación intravenosa en niños: un ensayo clínico aleatorizado en grupo (22).	http://pediatrics.aappublications.org/content/131/1/e191.full.html	Pediatrics Holanda	Volumen 131 Numero 1

CONTENIDO DE LA PUBLICACION

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACION Y MUESTRA	ASPECTO ETICO	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSION
Ensayo clínico aleatorizado	770 pacientes fue la población y 494 fue la muestra (neonatos y pediátricos) fueron randomizados en dos grupos (uso de dispositivo VascuLuminator Vs grupo control).	Consentimiento informado	El éxito en el primer intento fue del 70%. cuando fue utilizado el sistema de imagen vascular infrarrojo, en comparación con el 71% en el grupo control (P = .69). El tiempo para la canulación exitosa en el grupo que usó infrarrojo fue de 162 (614) segundos y 143 (615) segundos en el grupo de control (P = .26). la mediana total del número de intentos fue 1 (intercuartil rango: 1–2) en ambos grupos, con un máximo de 10 en el control grupo y 12 en la imagen vascular NIR (P = .56). El éxito en el primer intento y tiempo para tener éxito canulación en niños menores de 3 años de edad no fue significativamente diferente entre ambos grupos (P = .88, Tabla 2, y P = .36).	Los dispositivos infrarrojos (para visualización de venas) no evidenciaron efectividad para la canalización venosa.

Tabla 2: Los artículos estudios realizados sobre la efectividad de las intervenciones en profesionales de enfermería para la reducción de la exposición al ruido en recién nacidos hospitalizados en UCIN.

Diseño de estudio / Titulo	Conclusiones	Calidad de evidencias(s egún sistema Grade)	Fuerza de recomendación	País
<p>Ensayo aleatorizado clínico</p> <p>Eficacia de los dispositivos de visualización de venas para colocación Catéter intravenoso periférico en bebés prematuros.</p>	<p>La investigación encontró evidencia significativa de la efectividad de los dispositivos de visualización de venas, mejorando la tasa de éxito en el primer intento, tiempo de permanencia del catéter venoso, en los recién nacidos pretérmino de la muestra.</p>	Alta	Fuerte	Turquía
<p>Ensayo aleatorizado clínico</p> <p>El dispositivo de luz infrarroja cercana puede mejorar Canulación intravenosa en enfermos críticos</p>	<p>La investigación encontró evidencia significativa de la efectividad de los dispositivos de visualización de venas, mejorando la tasa de éxito en el primer intento.</p>	Alta	Fuerte	Taiwán
<p>Ensayo aleatorizado clínico</p> <p>Un ensayo aleatorizado de Vein Viewer versus estándar técnica para la colocación de insertos periféricos catéteres centrales (PICC) en neonatos.</p>	<p>La investigación encontró evidencia significativa de la efectividad de los dispositivos de visualización de venas, mejorando la tasa de éxito en el primer intento.</p>	Alta	Fuerte	Estados Unidos
<p>Ensayo aleatorizado clínico</p> <p>¿El uso de un dispositivo de asistencia por parte de las enfermeras impacta en el éxito de la inserción del catéter intravenoso periférico en los niños?</p>	<p>La investigación no evidenció efectividad en la canalización venosa utilizando los dispositivos de visualización de venas. El método no asistido por ningún dispositivo tuvo mayores pasa de éxito para la canalización.</p>	Alta	Fuerte	Estados Unidos

<p>Ensayo clínico aleatorizado</p> <p>Canulación intravenosa periférica con un sistema de soporte de visualización de venas láser infrarrojo en un entorno preoperatorio en pacientes pediátricos.</p>	<p>La investigación no evidenció efectividad de la canalización endovenosa usando el dispositivo de visualización de venas (AV300), se tomó en cuenta los parámetros de número medio de intentos, mediana de tiempo para la canulación</p>	Alta	Fuerte	Alemania
<p>Ensayo clínico aleatorizado</p> <p>Luz infrarroja cercana para ayudar a la canalización intravenosa periférica en niños: un ensayo clínico aleatorizado por grupos de tres dispositivos</p>	<p>La investigación no evidenció efectividad de la canalización endovenosa usando los 3 dispositivos de visualización de venas. Si bien los 3 dispositivos facilitaron la visualización de venas, las tasas de éxito fueron similares en todos los grupos incluyendo el grupo control.</p>	Alta	Fuerte	Canadá
<p>Ensayo clínico aleatorizado</p> <p>Eficacia de un dispositivo de luz infrarroja cercana en pediatría para Canulación intravenosa.</p>	<p>La investigación no evidenció efectividad de la canalización endovenosa usando el dispositivo de visualización de venas. En el grupo de 0 a 1 año (incluido neonatos) las tasas de éxito fueron incluso menores comparando con el método estándar</p>	Alta	Fuerte	Estados Unidos
<p>Revisión sistemática</p> <p>Una revisión sistemática y metaanálisis de nuevos para la canalización intravenosa periférica Canulación de niños</p>	<p>La revisión sistemática no evidencia efectividad de los dispositivos de luz infrarroja (visualización de venas) sobre todo en la población pediátrica (neonatos y niños).</p>	Alta	Fuerte	Canadá
<p>Revisión sistemática y metanálisis.</p> <p>Utilidad de dispositivos de luz infrarroja cercana para periféricos pediátricos canulación intravenosa: una sistemática revisión y metaanálisis.</p>	<p>Los dispositivos infrarrojos (para visualización de venas) no evidenciaron efectividad para la canalización venosa.</p>	Alta	Fuerte	Korea
<p>Ensayo clínico aleatorizado</p> <p>Imágenes de infrarrojo cercano en la canulación intravenosa en niños: un ensayo clínico aleatorizado en grupo</p>	<p>Los dispositivos infrarrojos (para visualización de venas) no evidenciaron efectividad para la canalización venosa..</p>	Alta	Fuerte	Holanda

CAPITULO IV: DISCUSIÓN

4.1 Discusión

Luego de finalizar el proceso de búsqueda de artículos, en diferentes bases de datos científicas, siendo las principales Epistemonikos, ScienDirect, EBSCO, PubMed, etc., se encontró que:

Según lugar de procedencia: el 30%(3/10) de artículos proceden de Estados Unidos, el 20%(2/10) proceden de Canadá, 10% (1/10) de Turquía, 10%(1/10) de Taiwán, 10%(1/10) de Alemania, 10%(1/10) Korea y 10%(1/10) de Holanda.

Según diseño de estudio: el 80%(8/10) son ensayos clínicos aleatorizados, el 10%(1/10) revisión sistemática y el 10%(1/10) revisión sistemática-metanálisis. Además, el 100%(10/10) de estudios tuvieron calidad de evidencia alta y grado de recomendación alta.

En cuanto a la evidencia, el 70% (7/10) (16-22) encontró evidencia de la efectividad de los dispositivos de visualización de venas para la canalización de venas en recién nacidos. Por otro lado, el 30% (3/10) (13-15) no encontró evidencia significativa de la efectividad de los dispositivos de visualización de venas para la canalización de venas en recién nacidos.

Respecto a los estudios que encontraron evidencia a favor, Caglar et al. (13), cuyo estudio se realizó para determinar y comparar las tecnologías de visualización de la vena infrarroja y transiluminador con el método de rutina sobre la canulación venosa periférica en recién nacidos pretérmino. El parámetro más importante para realizar la comparación fue el tiempo de canulación. Se encontró que, el tiempo para la canulación exitosa (segundos) fue significativamente

menor en el grupo de infrarrojos que en el transiluminador y los grupos de control. Además, los niveles de dolor del procedimiento fueron más bajos en los grupos de infrarrojos y de control que en el grupo de transiluminador mientras buscaban una vena apropiada.

Además, Sun et al. (14), refiere que la canalización venosa periférica es uno de los procedimientos más estresantes en el ámbito hospitalario, sobre todo en la población pediátrica. Además, La principal desventaja de un dispositivo de luz infrarroja cercana es el costo del equipo. Otro aspecto a remarcar fue que algunos miembros del personal de enfermería necesitaron más tiempo para adaptarse a esta nueva técnica. También era necesario tomar un descanso para aliviar la fatiga visual después de largos períodos de uso. Llegó a la conclusión que el uso de luz infrarroja cercana para acceso vascular en niños críticos puede disminuir el tiempo y el costo médico total. El dispositivo fue bien recibido por los pacientes, sus familias y el personal.

En cuanto a los estudios que no encontraron evidencia a favor, Peterson et al. (4), refiere que los intentos repetitivos de inserción de PIV pueden causar trauma psicológico al niño y disminuir la satisfacción familiar. Este estudio examinó el éxito de dos dispositivos de asistencia de visualización de venas para ayudar a las inserciones de PIV realizadas por enfermeras médico-quirúrgicas pediátricas. Durante el período de investigación de 11 meses, el éxito de inserción de PIV fue significativamente mayor cuando no se usó ningún dispositivo de asistencia como la luz-infrarroja.

Además, Rothbart et al (17), en su estudio no redujeron ni el tiempo ni el número de intentos hasta una canulación venosa exitosa en niños que usan el visor venoso. Tuvieron ciertas limitaciones en el estudio como la falta de aleatorización y la falta de control para la variabilidad entre operadores, las conclusiones extraídas de él también son limitadas, pero los resultados, evidenciaron que la canulación con luz infrarroja no se puede recomendar como procedimiento estándar.

La colocación exitosa de catéteres intravenosos sigue siendo un proceso desafiante para los profesionales de enfermería, más aún en el área de neonatología. La presente revisión sistemática evaluó uno de los muchos factores que permiten tener éxito en la canalización venosa en la población

neonatos y pediátrica. Otros factores que deben ser evaluados en futuras investigaciones son la edad, la visibilidad de las venas, la palpabilidad. Además, el nivel de ansiedad o la cooperación de los pacientes, el sitio de inserción IV, la hora del día, la historia de prematuridad, y la experiencia del profesional de enfermería con la colocación exitosa del catéter IV son otros factores relevantes.

Dentro de las limitaciones del estudio, encontramos que la mayoría de los estudios utilizaron poblaciones mixtas, es decir, neonatos y pacientes pediátricos.

Finalmente, dentro del área de cuidados neonatales, existe un amplio uso de los catéteres intravenosos periféricos, el cual representa un procedimiento muchas veces difícil y doloroso. Es necesario que los profesionales de enfermería cuenten con las mejores herramientas disponibles para mejorar las tasas de éxito de del CIVP, garantizando la calidad de la atención. Si bien es cierto, el avance de la tecnología, ha permitido la creación de equipos cada vez más sofisticados que pueden facilitar el trabajo de los profesionales de salud, sin embargo, debido a su alto costo, es necesario tener una base científica sólida para implementar su uso.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- Conclusión:

Las conclusiones de la revisión sistemática son:

- El 70% (7/10) (16-22) encontró evidencia de la efectividad de los dispositivos de visualización de venas para la canalización de venas en recién nacidos.
- El 30% (3/10) (13-15) no encontró evidencia significativa de la efectividad de los dispositivos de visualización de venas para la canalización de venas en recién nacidos.

5.2.- Recomendaciones

- En el contexto nacional existen escasas investigaciones respecto a los factores que permiten una canalización venosa periférica exitosa en los recién nacidos, siendo este un procedimiento ampliamente utilizado, se recomienda realizar futuras investigaciones al respecto, que permitan garantizar un cuidado óptimo de dicha población.
- Los profesionales de enfermería en el área de cuidados neonatales, deben confrontar el uso de los nuevos dispositivos que se están utilizando o se van a utilizar con la mejor evidencia disponible, a fin de proteger de gastos innecesarios para el sistema de salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barria RM, Santander G. Acceso Vascular Periferico en neonatos de cuidado intensivo: Experiencia de un Hospital Publico. *Ciencia y Enfermeria* [revista en Internet] 2006 [acceso 20 de setiembre 2019]; 12(2):35-44. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cienf/v12n2/art05.pdf>
2. Pichler G. Peripheral Intravenous Access in Preterm Neonates during Postnatal Stabilization: Feasibility and Safety. *Frontiers in Pediatrics* [revista en Internet] 2017 [acceso 20 de setiembre 2019]; 5(7):5-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5554121/pdf/fped-05-00171.pdf>
3. Monasor-Ortolá D, Cortés-Castell E, Martínez-Pascual C, Esteve-Ríos A, Rizo-Baeza MM. Factors influencing the success of peripheral venous access in neonates. *Journal of Pediatric Nursing* [revista en Internet] 2019 [acceso 20 de setiembre 2019]; 30(4):1-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2019.04.017>
4. August D, Ullman AJ, Rickard CM, New K. Peripheral intravenous catheter practices in Australian and New Zealand neonatal units: A cross-sectional survey. *Journal of Neonatal Nursing* [revista en Internet] 2019 [acceso 20 de setiembre 2019]; 5(2):1-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jnn.2019.03.002>
5. Gomes ACR, Silva CAG da, Gamarra CJ, Faria JC de O, Avelar AFM, Rodrigues E da C. Assessment of phlebitis, infiltration and extravasation events in neonates submitted to intravenous therapy. *Escola Anna Nery* [revista en Internet] 2011 [acceso 20 de setiembre 2019]; 15(3):472-479. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/ean/v15n3/a05v15n3.pdf>
6. Bodenham A. Acceso Vascular. *Rev Med Clin Condes* [revista en Internet] 2017 [acceso 20 de setiembre 2019]; 28(5):717-726. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864017301141>

7. Cantor-peled G, Ovadia-Blechman, Zehava MH. Peripheral vein locating techniques. *Imaging Med [revista en Internet]* 2016 [acceso 20 de setiembre 2019]; 8(3): 83-88. Disponible en: <https://www.openaccessjournals.com/articles/peripheral-vein-locating-techniques.pdf>
8. Lamperti M, Pittiruti M. Difficult peripheral veins: Turn on the lights. *British Journal of Anaesthesia [revista en Internet]* 2013 [acceso 20 de setiembre 2019]; 110(6):888-891.
9. Kaddoum RN, Aouad MT, Chehab CY, Sayyid SS, Karam C, Bou Ali AW, et al. Randomized cross over study comparing the first attempt success rate of intravenous cannulation in children using the AccuVein AV 300 apparatus versus the standard technique. *Middle East Journal of Anesthesiology[revista en Internet]* 2018 [acceso 20 de se. Disponible en: [https://www.aub.edu.lb/fm/Anesthesiology/meja/Documents/Randomized cross over study comparing.pdf](https://www.aub.edu.lb/fm/Anesthesiology/meja/Documents/Randomized%20cross%20over%20study%20comparing.pdf)
10. Almeida CES de. Vascular access: the impact of ultrasonography. *Einstein [revista en Internet]* 2016 [acceso 20 de setiembre 2019]; 14(4):561-566. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5221386/pdf/1679-4508-eins-14-04-0561.pdf>
11. Jonker CM, Treur J. La revisión sistemática y su relación con la práctica basada en evidencia en salud. *Rev Latino Am Enfermagem [revista en Internet]* 2010 [acceso 8 de febrero de 2018]; 18(4): 1-8. Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n4/es_23.pdf
12. Koepsell D, Ruiz M. Ética de la investigación - Integridad Científica. México: Comisión Nacional de Bioética;2015. Disponible en: <http://www.cooperacionib.org/libro-etica-de-la-Investigacion-gratuito.pdf>
13. Caglar S, Buyukyilmaz F, Bakoglu I, Inal S, Salihoglu O. Efficacy of Vein Visualization Devices for Peripheral Intravenous Catheter Placement in Preterm Infants: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Perinatal and Neonatal Nursing [revista en Internet]* 2019 [acceso 20 de setiembre 2019]; 33(1):61-67. Disponible en:

https://www.nursingcenter.com/pdfjournal?AID=4896459&an=00005237-201901000-00011&Journal_ID=54008&Issue_ID=4896206

14. Sun CY, Lee KC, Lin IH, Wu CL, Huang HP, Lin YY, et al. Near-infrared light device can improve intravenous cannulation in critically ill children. *Pediatrics and Neonatology* [revista en Internet] 2013 [acceso 20 de setiembre 2019]; 54(3):194-197. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pedneo.2012.12.012>
15. Phipps K, Modic A, O’Riordan MA, Walsh M. A randomized trial of the Vein Viewer versus standard technique for placement of peripherally inserted central catheters (PICCs) in neonates. *Journal of Perinatology* [revista en Internet] 2012 [acceso 20 de setiembre 2019]; 32(7):498-501. Disponible en: <http://www.delec.com.uy/wp-content/uploads/2016/02/Vías-centrales-en-neo.pdf>
16. Peterson KA, Phillips AL, Truemper E, Agrawal S. Does the Use of an Assistive Device by Nurses Impact Peripheral Intravenous Catheter Insertion Success in Children? *Journal of Pediatric Nursing* [revista en Internet] 2012 [acceso 20 de setiembre 2019]; 27(2):134-143. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pedn.2010.10.009>
17. Rothbart A, Yu P, Lobeck LM, Spies CD, Wernecke KD. Peripheral intravenous cannulation with support of infrared laser vein viewing system in a pre - operation setting in pediatric patients. *BMC Research Notes* [revista en Internet] 2015 [acceso 20 de setiembre 2019]; 8:4-9.
18. De Graaff JC, Cupper NJ, Mungra RAA, Vlaardingerbroek K, Numan SC, Kalkman CJ. Near-infrared light to aid peripheral intravenous cannulation in children: A cluster randomised clinical trial of three devices. *Anaesthesia* [revista en Internet] 2013 [acceso 20 de setiembre 2019]; 68(8): 835-835.
19. Perry AM, Caviness AC, Hsu DC. Efficacy of a Near-Infrared Light Device in Pediatric Intravenous Cannulation. *Pediatric Emergency Care* [revista en Internet] 2011 [acceso 20 de setiembre 2019]; 27(1):5-10.
20. Heinrichs J, Fritze Z, Klassen T, Curtis S. A Systematic Review and Meta-analysis of New Interventions for Peripheral Intravenous Cannulation of Children. *Pediatric Emergency Care* [revista en Internet] 2013 [acceso 20

- de setiembre 2019]; 29(7):858-866. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27293033>
21. Park JM, Kim MJ, Yim HW, Lee WC, Jeong H, Kim NJ. Utility of near-infrared light devices for pediatric peripheral intravenous cannulation: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Pediatrics* [revista en Internet] 2016 [acceso 20 de setiembre 2019]; 175(12): 1975-1988. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00431-016-2796-5>
22. Cuper NJ, De Graaff JC, Verdaasdonk RM, Kalkman CJ. Near-infrared imaging in intravenous cannulation in children: A cluster randomized clinical trial. *Pediatrics* [revista en Internet] 2013 [acceso 20 de setiembre 2019]; 131(1): 191-197. Disponible en: <http://pediatrics.aappublications.org/content/131/1/e191.full.html>