



**Universidad
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ENFERMERÍA
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA
PEDIÁTRICA**

**EFFECTIVIDAD DEL USO DE DISPOSITIVOS DE IMAGEN VASCULAR
INFRARROJO Y ULTRASONIDO EN LA CANALIZACIÓN DE ACCESO
VENOSO PERIFÉRICO COMPARADO CON LA TÉCNICA TRADICIONAL
PARA REDUCIR EL NÚMERO DE INTENTOS DE PUNCIÓN EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN ENFERMERÍA PEDIÁTRICA**

PRESENTADO POR:

**CHACON YANCE, YENNYS WALKIRES
GALVÁN GUZMÁN, EMMA ZOILA YANINA**

ASESOR:

MG. ÁVILA VARGAS-MACHUCA, JEANNETTE

LIMA- PERÚ

2019

DEDICATORIA

A nuestras familias y amigos quienes nos ayudan a crecer y ser mejores personas cada día, por su paciencia y apoyo incondicional en esta etapa.

AGRADECIMIENTO

A la Mg. Jeannette Ávila Vargas-Machuca por su paciencia y comprensión, que han sido fundamentales en el curso para culminar el presente estudio.

Asesor: MG. ÁVILA VARGAS-MACHUCA, JEANNETTE

JURADO

Presidente: Dra. Maria Hilda Cardenas de Fernandez

Secretario: Mg. Werther Fernando Fernandez Rengifo

Vocal: Mg. Ivan Javier Basurto Santillan

ÍNDICE

CARATULA	i
PÁGINA EN BLANCO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ASESOR(A) DE TRABAJO ACADÉMICO	v
JURADO	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	
1.1. Planteamiento del problema	12
1.2. Formulación del problema	16
1.3. Objetivo	16
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	
2.1. Diseño de estudio: Revisión sistemática	17
2.2. Población y muestra	17
2.3. Procedimiento de recolección de datos	18
2.4. Técnica de análisis	18
2.5. Aspectos éticos	19
CAPÍTULO III: RESULTADOS	20

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN	
4.1. Discusión	33
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones	35
5.2. Recomendaciones	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Estudios revisados sobre: Efectividad del uso de dispositivos de imagen vascular infrarrojo y ultrasonido en la canalización de acceso venoso periférico comparado con la técnica tradicional para reducir el número de intentos de punción en pacientes pediátricos.	20
Tabla 2: Resumen de estudios sobre: Efectividad del uso de dispositivos de imagen vascular infrarrojo y ultrasonido en la canalización de acceso venoso periférico comparado con la técnica tradicional para reducir el número de intentos de punción en pacientes pediátricos.	30

RESUMEN

OBJETIVO: Sistematizar la evidencia sobre la efectividad del uso de dispositivos de imagen vascular infrarrojo y ultrasonido en la canalización de acceso venoso periférico comparado con la técnica tradicional para reducir el número de intentos de punción en pacientes pediátricos. **MATERIAL Y MÉTODO:** Éste estudio utiliza la revisión sistemática de 10 artículos acerca de la efectividad del uso de dispositivos de imagen vascular infrarrojo y ultrasonido en la canalización de acceso venoso periférico comparado con la técnica tradicional para reducir el número de intentos de punción en pacientes pediátricos, los cuales fueron hallados en las siguientes bases de datos: Lilacs y PubMed. Todos los artículos usados en esta revisión fueron analizados según la escala Grade para determinar su fuerza y calidad de evidencia. **RESULTADOS:** El 60% de las evidencias coinciden que el uso de dispositivos de imagen vascular: infrarrojo y ultrasonido mejoro la tasa de éxito en la canalización de acceso venoso periférico, de los cuales el 50% menciona mayor tasa de éxito en pacientes con acceso venoso difícil. Así mismo, algunos autores sugieren realizar más estudios sobre el tema. **CONCLUSIONES:** 6 de 10 artículos revisados, demuestran la efectividad del uso de dispositivos de imagen vascular: infrarrojo y ultrasonido en la canalización de acceso venoso periférico en pacientes pediátricos dado que reduce la multipunción, el dolor a los niños y el tiempo de canalización. Y en 4 de 10 artículos revisados se señala que el uso de dispositivos de imagen vascular no supera la técnica de canalización tradicional, ya que no disminuye el número de intentos de punción y/o no presenta resultados significativos en la canalización de acceso venoso periférico en niños. **Palabras Clave:** niños, cateterización periférica, Ultrasonografía Intervencional, Espectroscopía Infrarroja corta.

ABSTRACT

OBJECTIVE: Systematize the evidence on the effectiveness of the use of infrared and ultrasound vascular imaging devices in peripheral venous access canalization compared to the traditional technique to reduce the number of puncture attempts in pediatric patients. **MATERIAL AND METHOD:** This study uses the systematic review of 10 articles on the effectiveness of the use of infrared and ultrasound vascular imaging devices in peripheral venous access canalization compared to the traditional technique to reduce the number of puncture attempts in pediatric patients, which were found in the following databases: Lilacs, PubMed. All the articles used in this review were analyzed according to the Grade scale to determine their strength and quality of evidence. **RESULTS:** RESULTS: 60% of the evidence coincide that the use of vascular imaging devices: infrared and ultrasound improved the success rate in the peripheral venous access canalization, of which 50% mentioned a higher success rate in patients with venous access hard. Also, some authors suggest conducting more studies on the subject. **CONCLUSIONS:** 6 out of 10 articles reviewed, demonstrate the effectiveness of the use of vascular imaging devices: infrared and ultrasound in the peripheral venous access canalization in pediatric patients since it reduces the multiple function, pain to children and channeling time. And in 4 of 10 articles reviewed, it is pointed out that the use of vascular imaging devices does not exceed the traditional channeling technique, since it does not reduce the number of puncture attempts and / or does not show significant results in the peripheral venous access canalization in children.

Keywords: children, peripheral catheterization, Ultrasonography Interventional, spectroscopy, Near-Infrared .

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema.

El profesional de enfermería en su labor diaria realiza muchos procedimientos en torno al cuidado del paciente, siendo la canalización de acceso venoso periférica una de las técnicas de mayor incidencia de estos.

La canalización intravenosa es un método de acceso directo a la circulación venosa, ya sea periférica o central, que se ha convertido en una rutina cotidiana y ha dejado de ser un recurso excepcional reservado a casos críticos (1). El uso de la vía venosa periférica se ha generalizado hasta el punto de que, casi la totalidad de pacientes son portadores de uno o más catéteres venosos (2).

En Estados Unidos se utilizan alrededor de 200 millones de catéteres venosos periféricos al año (3).

Esto representa un reto para el profesional de enfermería, ya que, a pesar de ser un procedimiento cotidiano, demanda del profesional la constante capacitación y mejora de las técnicas que emplea para su ejecución, tanto como de los cuidados de la misma.

Tradicionalmente se ha considerado como vía venosa de acceso periférico aquellas vías venosas obtenidas tras la punción de una vena periférica. Entendiendo por acceso periférico, toda punción venosa realizada en un lugar anatómicamente situado fuera del tórax y el

abdomen (4). Esta técnica es realizada principalmente en servicios de urgencias, UCI, quirófano y hospitalización.

Sin embargo, en ocasiones la canalización venosa periférica puede dificultarse al no localizar ningún lugar para puncionar. Lo cual conlleva la necesidad de múltiples punciones que suponen un retraso o dificultad añadida en la atención sanitaria, generando además estrés, mayor percepción de dolor y baja satisfacción en el paciente (5). Debido a las particularidades de la anatomía de la población pediátrica y las enfermedades que pueden presentarse en esta edad, existe una dificultad frecuente: la multipunción al momento de canalizar una vía periférica. Pacientes con bajo peso o desnutrición, la pérdida de volumen de líquidos por vómitos o diarreas, las malformaciones osteomusculares en extremidades, el edema debido a tratamientos farmacológicos o quirúrgicos, el uso de medicación previa que lesionan los trayectos venosos, el tratamiento con quimioterapia, la obesidad y los pacientes con patologías pre existentes graves con inadecuada perfusión son condiciones que se asocian al acceso venoso periférico difícil.

En el área de pediatría, la canalización de acceso venoso periférico presenta un reto al profesional pues en los niños resulta difícil y en ocasiones hasta frustrante realizar este procedimiento.

Para la Organización Mundial de la Salud, la niñez abarca de 0 a 9 años de edad, así mismo define la adolescencia como el periodo de crecimiento y desarrollo humano que se produce después de la niñez y antes de la edad adulta, entre los 10 y los 19 años (6) los que en conjunto representarían la población pediátrica.

En diferentes estudios sobre pacientes pediátricos, se ha demostrado que cuanto menor sea su edad y, menor el calibre de sus vasos, mayor es la dificultad para canalizar una vía periférica, lo que se refleja en tiempo de procedimiento más prolongado, menor tasa de éxito global en primera punción, y mayor tasa de complicaciones locales (7). Cabe mencionar, que los pacientes pediátricos entre 0 a 5 años de edad son más vulnerables a la multipunción debido a su edad y nivel de colaboración.

A pesar de lo complicado que puede llegar a ser la canalización en este grupo, el acceso venoso periférico es considerado el de mayor uso en pacientes pediátricos tanto en Estados Unidos como en Latinoamérica; por lo que, han surgido alternativas que aumenten la efectividad en la canalización de acceso venoso periférico en pacientes pediátricos.

El consumo de tiempo y nivel de frustración del personal de enfermería, así como la desconfianza que se crea por la multipunción, molestias y dolor causado al paciente, son algunas de las consecuencias que se presentan por los fallos repetidos en la canalización. Por lo que, se recurre a métodos facilitadores convencionales a la hora de cateterizar vías periféricas, tales como la aplicación de un torniquete 5 - 10 cm por encima de la zona de punción, la utilización de alcohol para la dilatación de las venas, la colocación del miembro a puncionar por debajo del nivel del corazón y la palpación con toqueo de las venas a puncionar.

Sin embargo, la punción venosa es un tipo de procedimiento considerado por el niño como una agresión (8). Por lo que, puncionar en varias ocasiones aumentará la complejidad y a mayor número de intentos mayor será el daño, el temor y la resistencia que tendrá el niño. Con los avances tecnológicos surgen equipos y métodos de apoyo para el profesional de enfermería. Por ello, se han planteado diversos estudios sobre el uso de dispositivos de imagen vascular de luz infrarrojo y ultrasonido, midiendo el nivel de efectividad de cada uno; y, además, comparándolos con la técnica convencional. Se ha demostrado que la guía de ultrasonido tiene una tasa de éxito en el primer intento del 84% frente a 60% en la técnica convencional, y una tasa general de éxito de 100% (14). Mientras que el dispositivo de Luz Infrarrojo cercano presenta una tasa de éxito en el primer intento del 63% frente a un 51% sin el uso del dispositivo, no siendo estadísticamente significativo, mostrando una baja efectividad (20).

En otros estudios, el uso de ultrasonido represento una tasa de éxito en primer intento de 68% y del 87% en segundo intento, alcanzando una tasa de éxito global de 91% incluso en pacientes con historial de acceso venoso difícil e intentos anteriores de acceso venoso tradicional fallidos, siendo una alternativa útil para los niños que necesitan acceso

intravenoso (16). Sin embargo, el dispositivo infrarrojo en otro grupo demostró poca efectividad con una tasa de éxito del 70% frente al 71% del uso de técnica convencional (19).

Estos dispositivos facilitadores son herramientas adicionales a la hora de realizar la venopunción para canalizar el acceso venoso periférico en el primer intento y evitar la multipunción o al menos disminuir el número de intentos. Es decir, disminuir el tiempo enfermero, las molestias y el dolor causado al menor, logrando una mayor tasa de éxito en la punción. Por ello, suele usarse como método secundario a los dispositivos de imagen vascular infrarrojo y ultrasonido, pues la vía venosa difícil se define cuando una enfermera experimentada tras 2 intentos utilizando métodos facilitadores convencionales no logra el acceso venoso (4).

Estudios muestran que la tasa de éxito en la canalización de vías periféricas en el primer intento es del 53%, 67% en dos intentos y 91% en cuatro intentos (9)

Un estudio aleatorizado sobre la cateterización de vías periféricas en pediatría, realizado con 592 niños y 1135 venopunciones realizadas por 143 enfermeras, mostro un 10% de fracaso en el procedimiento, con 50% de fracaso en el primer intento, requiriendo un promedio de 2 venopunciones en 28 min (10).

Otros estudios desarrollados con niños demuestran tasas de fracaso en el procedimiento que varían de 9% a 36% (11).

La intención de este trabajo es poder canalizar un acceso venoso periférico en niños durante el primer intento evitando la multipunción o al menos disminuyéndola, por ello, la finalidad del mismo se centra en determinar la técnica para canalización de acceso venoso periférico en pacientes pediátricos, que garantice la mayor tasa de éxito con menos punciones.

Este trabajo servirá de aporte y guía para profesionales de la salud y estudiantes de especialidad de enfermería pediátrica entre otros, que investiguen sobre la efectividad de las técnicas de canalización de vías periféricas en paciente pediátrico.

1.2. Formulación del problema

Por lo anteriormente dicho, la pregunta que se ha formulado para la revisión sistemática ha sido desarrollada con la metodología PICO y se expone a continuación:

P = Paciente/ Problema	I = Intervención	C = Intervención de comparación	O = Outcome Resultados
Pacientes pediátricos	Uso de dispositivos de imagen vascular: infrarrojo y ultrasonido	Técnica tradicional	Reducir el número de intentos de punción

¿Cuál es la evidencia de la efectividad del uso de dispositivos de imagen vascular infrarrojo y ultrasonido comparado con la técnica tradicional de acceso venoso periférico para reducir el número de intentos de punción en pacientes pediátricos?

1.3. Objetivo General

Sistematizar la evidencia sobre efectividad del uso de dispositivos de imagen vascular infrarrojo y ultrasonido en la canalización acceso venoso periférico comparado con la técnica tradicional para reducir el número de intentos de punción en pacientes pediátricos.

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de estudio: Revisión sistemática.

Las revisiones sistemáticas son un diseño de investigación: observacional y retrospectivo, que busca la simplificación de los resultados de varias investigaciones primarias. Son parte esencial de la enfermería basada en la evidencia por su estricta metodología, reconociendo los estudios relevantes para responder preguntas específicas de la práctica clínica.

2.2. Población y Muestra.

La población total de búsqueda inicial fue de 1360 artículos, de los cuales la muestra está constituida por la revisión sistemática de 10 artículos científicos publicados e indizados en las bases de datos científicos y que responden a artículos publicados en idioma español e inglés, con una antigüedad no mayor a diez años.

2.3. Procedimiento de recolección de datos.

La recolección de datos se realizó a través de la revisión sistemática de artículos de investigaciones internacionales, que tuvieron como tema principal la efectividad de la técnica de canalización de acceso venoso periférico convencional y el uso de dispositivos de imagen vascular infrarrojo y ultrasonido que permita la reducción del número de intentos de punción en pacientes pediátricos. De todos los artículos que se encontró, se incluyeron los más importantes según nivel de evidencia y se excluyeron los menos relevantes. Se estableció la búsqueda siempre y cuando se tuviese acceso al texto completo del artículo científico.

Se verificaron los términos de búsqueda en el registro del DeCS (Descriptores de Ciencias de la Salud).

Los algoritmos de búsqueda sistemática de evidencias fueron los siguientes:

Child AND Catheterization, Peripheral

Pediatrics AND Catheterization, Peripheral AND methods

Base de datos: Lilacs, PubMed.

2.4. Técnica de análisis.

El análisis de la revisión sistemática está conformado por la elaboración de tablas de resumen (Tablas N°1 y N°2) con los datos principales de cada uno de los artículos seleccionados, evaluando cada uno de ellos para una comparación de los puntos o características en las cuales concuerdan y los puntos en los que existe discrepancia entre ellos. Además, de acuerdo a criterios técnicos pre establecidos, se realizó una evaluación crítica e intensiva de cada artículo, a partir de ello, se determinó la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendación para cada artículo, de acuerdo al sistema GRADE.

2.5. Aspectos éticos.

La evaluación crítica de los artículos científicos revisados, se rige de acuerdo a las normas técnicas de la bioética en la investigación verificando que cada uno de ellos haya dado cumplimiento a los principios éticos en su ejecución.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

TABLA 1: Estudios revisados sobre la efectividad del uso de dispositivos de imagen vascular infrarrojo y ultrasonido en la canalización de acceso venoso periférico comparado con la técnica tradicional para reducir el número de intentos de punción en pacientes pediátricos.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN				
1. Autor	Año	Nombre de Investigación	Revista donde se ubica Publicación	Volumen y Número
Joon P, Joung M, Woo H, Lee W, Jeong H, Jim N.	2016	Utility of near-infrared light devices for pediatric peripheral intravenous cannulation: a systematic review and meta-analysis (13). Utilidad de los dispositivos de luz infrarroja cercana para la canulación intravenosa periférica pediátrica: una revisión sistemática y un metaanálisis.	European Journal of Pediatrics (2016)	Volumen:175 Número: 12
			Doi: 10.1007/s00431-016-2796-5 Alemania	
CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN				
Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Revisión sistemática y metanálisis	11 Ensayos	No aplica	En este estudio se comparó la utilidad del dispositivo de luz infrarrojo cercano (NIR) con el método tradicional para la canalización intravenosa periférica (PIVC) en pacientes pediátricos. Se incluyeron once estudios en la revisión sistemática, los cuales tuvieron una población de entre (0-18 años) Todos los estudios incluidos contenían tasa de fracaso en el primer intento, como resultado del estudio. No hubo diferencias significativas en el resultado primario entre los dos métodos, pero los estudios coinciden que el uso de dispositivos de luz infrarroja cercana NIR mostro un menor riesgo de falla que los de técnicas tradicionales.	El uso de dispositivos de luz NIR no mostró impacto significativo en la reducción de la tasa de fracaso de acceso venoso periférico en el primer intento en pacientes pediátricos. Sin embargo, el uso del dispositivo si redujo la tasa de fracaso en pacientes con acceso venoso difíciles.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de Investigación	Revista donde se ubica Publicación	Volumen y Número
Gopalasingam N, Obad D, Kristensen B, Lundgaard P, Veien M, Gjedsted J, et al.	2017	<p>Ultrasound-guidance outperforms the palpation technique for peripheral venous catheterisation in anaesthetised toddlers: a randomised study (14).</p> <p>La guía de ultrasonido supera la técnica de palpación para la cateterización venosa periférica en niños pequeños anestesiados: un estudio aleatorizado.</p>	<p>Acta Anestesiológica Scandinavica 2017 doi: 10.1111/aas.12901 https://doi.org/10.1111/aas.12901 Dinamarca</p>	<p>Volumen: 61 Número: 6</p>

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Aleatorio, Controlado, Cruzado	<p>50 niños < 4 años</p> <p>Grupo de estudio: 25 niños</p> <p>Grupo control: 25 niños</p>	Consentimiento Informado	<p>En este estudio se comparó la técnica de Ultrasonido (DNTP) con la técnica de palpación para colocación de catéter venoso (PVC) en niños menores de 4 años. La tasa de éxito del primer intento y la tasa de éxito general fueron significativamente más altas en el grupo que se usó el Ultrasonido 42/50 (84%) además de un menor número de venopunción (60); mientras que en el grupo que se aplicó la técnica tradicional la tasa de éxito fue de 30/50 (60%) y un mayor número de venopunción (84).</p>	<p>Se concluye que la técnica guiada por ultrasonido (DNTP) para el cateterismo venoso periférico en niños supera la técnica tradicional en el primer intento.</p>

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Nombre de Investigación	Revista donde se ubica Publicación	Volumen y Número
Demir D, Inal S.	2017	Does the Use of a Vein Visualization Device for Peripheral Venous Catheter Placement Increase Success Rate in Pediatric Patients? (15). ¿El Uso de un dispositivo de visualización de vena aumenta la tasa de éxito de colocación de catéter venoso periférico en pacientes pediátricos?	Pediatric Emergency Care 2017 DOI:10.1097/PEC.0000000000000001007 Turquía	Volumen:35 Número:7

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Estudio experimental controlado, Aleatorizado	129 niños de 3 a 18 años Grupo de estudio:72 pacientes Grupo control:57 pacientes	Consentimiento informado	El estudio comparo la tasa de éxito del dispositivo de visualización de vena de luz infrarroja y el método tradicional. Se realizó a un total de 129 pacientes pediátricos de 3 a 18 años, el 55,8% (72) de ellos en el grupo de estudio y el 44,2% restante (57) en el grupo control (método tradicional). Al comparar los dos grupos para la eficacia en el número de intentos de colocación de vía periférica fácil no se detectó diferencia significativa en el grupo de estudio y el grupo control. En el primer intento en acceso venoso difícil, la tasa de éxito fue mayor en el grupo de estudio con (85,7%) que en el grupo control (14,3%).	Se concluyó que el cateterismo intravenoso periférico con soporte del dispositivo de visualización de vena de luz infrarroja reduce el número de intentos por paciente, la duración del procedimiento y aumenta la tasa de éxito de canalización de vía periférica en un primer intento. Siendo mayor su eficacia en niños con venas consideradas de difícil acceso.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de Investigación	Revista donde se ubica Publicación	Volumen y Número
Vinograd A, Zorc J, Dean A, Abbadessa K, Chen A.	2017	First- Attempt Success, Longevity, and Complication Rates of Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheters in Children (16). Primer intento de éxito, longevidad y tasas de complicaciones de catéteres intravenosos periféricos guiados por ultrasonido en niños.	Pediatric Emergency Care www.pec-online.com EE.UU	Volumen: 00 Número: 00

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Ensayo Aleatorio Controlado	101 pacientes Grupo de estudio: 75 pacientes Grupo control: 25 pacientes	Consentimiento informado	El estudio analizo 300 colocaciones de línea intravenosa periférica guiada por ultrasonido (USgPIV). Más de la mitad de los pacientes (55%) informaron de un historial de acceso intravenoso difícil y muchos de los pacientes con colocación exitosa de USgPIV tenían 1 (55%) o más de 1 (38%) intentos de acceso venoso tradicionales fallido. Se demostró una tasa de éxito del 68% para la canalización de acceso venoso guiado por ultrasonido dentro de 1 intento, y el 87% para la colocación con éxito dentro de 2 intentos. La tasa de éxito global para la canalización guiada por ultrasonido fue del 91% (272/300).	Se concluye que la canalización de acceso venoso periférico con Ultrasonido es una herramienta útil para los niños que necesitan acceso intravenoso en un entorno del Departamento de Emergencias, ya que las tasas de éxito fueron altas, incluso en pacientes con intentos tradicional fallidos anteriores.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de Investigación	Revista donde se ubica Publicación	Volumen y Número
Otani T, Morikawa Y, Hayakawa I, Atsumi Y, Tomari K, Tomobe Y, et al.	2018	Ultrasound-guided peripheral intravenous Access placement for children in the emergency department (17) Acceso periférico guiado por ultrasonido. Colocación para niños en el servicio de urgencias.	European Journal of Pediatrics https://doi.org/10.1007/s00431-018-3201-3 Alemania	Publicación online

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Estudio comparativo Prospectivo	712 pacientes (< 16 años) Muestra:199 pacientes con un primer intento fallido Grupo de Ultrasonido:99 Grupo de técnica convencional: 100	Consentimiento Informado	En este estudio se investigó las tasas de éxito de la colocación de acceso venoso periférico con guía de ultrasonido en un departamento de emergencias pediátricas. Se inscribió a los pacientes menores de 16 años que requirieron vía periférica durante el periodo del estudio. Después de un primer intento fallido con la técnica convencional, el segundo y tercer intento se realizaron utilizando la guía de ultrasonido. La tasa de éxito para el ultrasonido fue de (65%) significativamente menor que para el grupo de la técnica convencional con (84%).	La colocación de acceso intravenoso guiado por ultrasonido condujo a una tasa de éxito significativamente menor a la técnica convencional en niños con un intento de canalización fallido en el departamento de emergencias.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

6. Autor	Año	Nombre de Investigación	Revista donde se ubica Publicación	Volumen y Número
Doniger S, Ishimine P, Fox J, Kanegaye J,	2009	Randomized Controlled trial of Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheter Placement Versus Traditional Techniques in Difficult-Access Pediatric Patients (18). Ensayo controlado aleatorizado de colocación de catéter intravenoso periférico guiado por ultrasonido versus técnicas tradicionales en pacientes pediátricos de difícil acceso.	Pediatric Emergency Care DOI: 10.1097/PEC.0b013e3181 9a8946 EE.UU	Volumen: 25 Número: 3

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Ensayo Prospectivo Aleatorizado	Población: 50 pacientes <10años Acceso venoso difícil Grupo guiado por ultrasonido: 25 pacientes Grupo de intentos tradicionales:25 pacientes	Consentimiento Informado	Este estudio comparo la colocación de catéter periférico guiados por Ultrasonido en tiempo real con los enfoques tradicionales en pacientes pediátricos. Se incluyó 50 pacientes menores de 10 años con acceso venoso difícil, las tasas generales de éxito para el grupo guiado por ultrasonido fueron de 80% y para el grupo de intentos de forma tradicional 64%, el grupo guiado por Ultrasonido requirió menos tiempo y menos intentos con relación al grupo que uso la técnica tradicional.	El Ultrasonido mejoró la tasa de éxito de colocación del catéter venoso periférico en niños con acceso difícil al disminuir el tiempo total y el número de punciones.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de Investigación	Revista donde se ubica Publicación	Volumen y Número
Cuper N, De Graaff J, Verdaasdonk R, y cor J.Kalkman	2012	Near-Infrared Imaging in Intravenous cannulation in children: A Cluster Randomized Clinical Trial (19). Imágenes de infrarrojo cercano en la canulación intravenosa en niños: un ensayo clínico aleatorizado de grupos.	Pediatría 2013 Doi: 10.1542/peds.2012-0968 EE.UU.	Volumen: 131 Número: 1

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Ensayo Clínico Pragmático Aleatorio	Población: 770 pacientes (0-18 años) Muestra: 494 pacientes Grupo control: 246 Grupo NIR: 248	Consentimiento informado (no aplicó)	El ensayo investigó la efectividad del sistema de luz infrarroja cercana (NIR) para facilitar la canulación intravenosa en niños en el quirófano. Se consideró a los niños de 0-18 años programados para cirugía electiva y que necesitaban una canalización intravenosa en el hospital de referencia pediátrico terciario. El éxito en el primer intento fue del 70% cuando se utilizó con el sistema de imagen vascular (NIR), en comparación con 71% en el grupo control con la técnica convencional. El éxito en el primer intento y el tiempo para una canulación exitosa en niños menores de 3 años no fue significativamente diferente entre ambos grupos. En niños con un IMC o peso a la edad por encima del percentil 85, el éxito al primer intento y el tiempo para una cánula exitosa tampoco fue significativamente diferente. En el 83.3%, la vena de primera elección fue visible con el sistema de imágenes vasculares (NIR). El sistema de imágenes vascular NIR se registró como "útil" por el equipo de anestesiología, en 38 pacientes (21,6%) de 176 pacientes durante la canulación intravenosa.	En conclusión, que aunque fue posible visualizar venas con Luz Infrarroja Cercana (NIR), en la mayoría de los pacientes, no mejoró la tasa de éxito clínico de la canulación intravenosa, ni el tiempo para obtener la canulación.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de Investigación	Revista donde se ubica Publicación	Volumen y Número
Van Der Woude O, Cuper N, Getrouw Cor j.Kalkman, Graaff J.	2013	The Effectiveness of a Near-Infrared Vascular Imaging Device to Support Intravenous cannulation in children with Dark skin color: a cluster randomized clinical trial (20). La efectividad de un dispositivo de imagen vascular de infrarrojo cercano para apoyar la canulación intravenosa en niños con color de piel oscura: un ensayo clínico aleatorizado por grupos.	Anesthesia Analgesia 2013 DOI: 10.1213/ANE.0b013e318 28 EE.UU.	Volumen: 116 Número: 6

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Ensayo Clínico Aleatorizado	Población: 111 niños (0 a 15 años) Muestra: 88 pacientes Grupo VascuLuminator: 43 pacientes Grupo de control: 45 pacientes	Consentimiento informado (no aplicó)	En este ensayo se estudió la efectividad del dispositivo de imagen vascular de infrarrojo cercano (VascuLuminator) para facilitar la canalización intravenosa en niños con piel oscura. Se incluyó a los niños que requirieron canulación intravenosa (de 0 a 15 años de edad). En total, 111 niños se sometieron a cirugía en el quirófano durante las horas de trabajo. El éxito en el primer intento fue del 63% (27/43) en el grupo VascuLuminator y 51% (23 de 45 pacientes) en el grupo de control. La mediana del tiempo hasta la canulación exitosa fue de 53 segundos en el grupo VascuLuminator y 68 segundos en el grupo control.	En conclusión, este estudio mostró que aunque la tasa de éxito fue mayor en el grupo que utilizó el VascuLuminator, no fue estadísticamente significativa para facilitar la canulación intravenosa en un grupo de niños con color de piel oscuro.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Nombre de Investigación	Revista donde se ubica Publicación	Volumen y Número
Joung M, Min J, Rhee N, Mo S, Hee S, Mock Y, et al.	2012	Efficacy of VeinViewer in pediatric peripheral intravenous access: a randomized controlled trial (21). Eficacia de VeinViewer en el acceso intravenoso periférico pediátrico: un ensayo controlado aleatorio.	European Journal of Pediatrics DOI 10.1007/s00431-012-1713-9 Korea	Volume171 Número: 7

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Ensayo, Aleatorio Controlado	Población: 111 pacientes (1 mes a 16 años) Grupo de control: 57 pacientes Grupo VeinViewer®: 54 pacientes	No Aplica	Este estudio comparó las tasas de éxito del primer intento para el acceso venoso periférico entre los métodos tradicionales y el método asistido por (VeinViewer) en bebés y niños. Se incluyó a pacientes pediátricos entre las edades de 1 mes y 16 años que requirieron acceso venoso periférico en la sala de pediatría. El acceso intravenoso se consiguió con éxito en 77 (69,4%) pacientes en el primer intento. En el grupo (VeinViewer), la tasa de éxito general de primer intento fue 39/54, en comparación con 38/57 en el grupo de control. La tasa de éxito de primer intento fue 58/67 en pacientes de fácil acceso y 19/44 en pacientes de difícil acceso venoso. En pacientes de fácil acceso venoso, no hubo diferencias significativas entre los dos grupos. La tasa de éxito del primer intento de los pacientes difíciles fue 14/24 en el grupo que utilizo (VeinViewer) y en el grupo de control 5/20.	En conclusión, el dispositivo de luz infrarroja cercano (VeinViewer) no demostró un aumento significativo en la tasa de éxito de acceso intravenoso en el primer intento, comparado con la técnica tradicional. Sin embargo, mejoro las tasas de éxito, para pacientes pediátricos con venas difíciles facilitando el acceso venoso periférico.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Nombre de Investigación	Revista donde se ubica Publicación	Volumen y Número
Curtis S, Craig W, Logue E, Vandermeer B, Hanson A, Klassen T.	2015	Ultrasound or near-infrared vascular imaging to guide peripheral intravenous catheterization in children: a pragmatic randomized controlled trial (22). Ultrasonido o imagen vascular de infrarrojo cercano para guiar el cateterismo intravenoso periférico en niños: un ensayo controlado aleatorio pragmático.	Canadian Medical Association Journal DOI 10.1503/cmaj.141012 Canadá	Volume: 187 Número: 8

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusiones
Ensayo Aleatorio Controlado, Pragmático	418 pacientes (<3 a ≤16 años) Grupo ≤ 3 años de edad: 135 Grupo > 3 años de edad: 283 (Se asignaron aleatoriamente al procedimiento con enfoque estándar, ultra-sonido o imágenes vasculares en el infrarrojo cercano)	Consentimiento informado	En este ensayo se comparó el Ultrasonido, la imagen vascular de infrarrojo cercano y el enfoque estándar para el cateterismo intravenoso periférico en niños. Se inscribió una muestra de conveniencia de 418 niños de entre (<3 a ≤16 años). La colocación exitosa se logró en el 70,6% de la población en el primer intento; el 88.8% requirió hasta 2 intentos, el 97.1% necesitó hasta 3 intentos, y el 2.9% requirió 4 o más intentos para la colocación exitosa del catéter. La tasa de primeros intentos exitosos no difirió significativamente entre ninguno de los 2 grupos de intervención y el grupo de abordaje tradicional. Entre niños de 3 años y menores, la diferencia en las tasas de éxito en relación con la atención tradicional tampoco fue significativa para imágenes de ultrasonido (-9,6%; IC del 95%: -29,8% a 10,6%), pero fue significativamente para Imágenes de infrarrojo cercano (-20,1%, 95% IC -40,1% a -0,2%). Entre los niños mayores de 3 años, las diferencias en las porciones no fueron significativas en relación con la atención estándar (-2.3%, IC 95% -13.6% a 9.0%, para imágenes de ultrasonido; -4.1%, IC 95% -15.7% a 7.5%, para imágenes de infrarrojo cercano). Ninguna de las comparaciones por pares fue estadísticamente significativa en ninguno de los resultados.	En conclusión ninguna de las dos tecnologías mejoró las tasas de éxito en el primer intento de cateterización intravenosa periférica en niños. Además, ninguna de las tecnologías estudiadas redujo el número de intentos de cateterismo venoso.

Tabla 2: Resumen de estudios sobre la Efectividad del uso de dispositivos de imagen vascular infrarrojo y ultrasonido en la canalización de acceso venoso periférico comparado con la técnica tradicional para reducir el número de intentos de punción en pacientes pediátricos.

Diseño de estudio / Título	Conclusiones	Calidad de evidencias (según sistema Grade)	Fuerza de recomendación	País
Revisión Sistemática y metanálisis Utility of near-infrared light devices for pediatric peripheral intravenous cannulation: a systematic review and meta-analysis	El uso de dispositivos de luz NIR no mostró impacto significativo en la reducción de la tasa de fracaso de acceso venoso periférico en el primer intento en pacientes pediátricos. Sin embargo, el uso del dispositivo si redujo la tasa de fracaso en pacientes con acceso venoso difíciles.	Alta	Fuerte	Alemania
Aleatorio, Controlado, Cruzado Ultrasound-guidance outperforms the palpation technique for peripheral venous catheterisation in anaesthetised toddlers: a randomised study	Se concluye que la técnica guiada por ultrasonido (DNTP) para el cateterismo venoso periférico en niños supera la técnica tradicional en el primer intento.	Alta	Fuerte	Dinamarca
Estudio experimental Aleatorizado, y controlado Does the Use of a Vein Visualization Device for Peripheral Venous Catheter Placement Increase Success Rate in Pediatric Patients?	Se concluyó que el cateterismo intravenoso periférico con soporte del dispositivo de visualización de vena de luz infrarroja reduce el número de intentos por paciente, la duración del procedimiento y aumenta la tasa de éxito de canalización de vía periférica en un primer intento. Siendo mayor su eficacia en niños con venas consideradas de difícil acceso.	Alta	Fuerte	Turquía
Ensayo Aleatorio Controlado First- Attempt Success, Longevity, and Complication Rates of Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheters in Children	Se concluye que la canalización de acceso venoso periférico con Ultrasonido es una herramienta útil para los niños que necesitan acceso intravenoso en un entorno del Departamento de Emergencias, ya que las tasas de éxito fueron altas, incluso en pacientes con intentos tradicional fallidos anteriores.	Alta	Fuerte	EE.UU

<p>Ensayo Comparativo</p> <p>Ultrasound-guided peripheral intravenous Access placement for children in the emergency department</p>	<p>La colocación de acceso intravenoso guiado por ultrasonido condujo a una tasa de éxito significativamente menor a la técnica convencional en niños con un intento de canalización fallido en el departamento de emergencias.</p>	Alto	Fuerte	Alemania
<p>Ensayo Aleatorizado</p> <p>Randomized Controlled trial of Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheter Placement Versus Traditional Techniques in Difficult-Access Pediatric Patients</p>	<p>El Ultrasonido mejoró la tasa de éxito de colocación del catéter venoso periférico en niños con acceso difícil al disminuir el tiempo total y el número de punciones.</p>	Alta	Fuerte	EE.UU
<p>Ensayo clínico Pragmático Aleatorio</p> <p>Near-Infrared Imaging in Intravenous cannulation in children: A Cluster Randomized Clinical Trial</p>	<p>En conclusión, que aunque fue posible visualizar venas con Luz Infrarroja Cercana (NIR), en la mayoría de los pacientes, no mejoró la tasa de éxito clínico de la canulación intravenosa, ni el tiempo para obtener la canulación.</p>	Alta	Fuerte	EE.UU
<p>Ensayo Aleatorizado</p> <p>The Effectiveness of a Near-Infrared Vascular Imaging Device to Support Intravenous cannulation in children with Dark skin color: a cluster randomized clinical trial</p>	<p>En conclusión, este estudio mostró que aunque la tasa de éxito fue mayor en el grupo que utilizó el VascuLuminator, no fue estadísticamente significativa para facilitar la canulación intravenosa en un grupo de niños con color de piel oscuro.</p>	Alta	Fuerte	EE:UU
<p>Aleatorio Controlado</p> <p>Efficacy of VeinViewer in pediatric peripheral intravenous access: a randomized controlled trial.</p>	<p>En conclusión, el dispositivo de luz infrarroja cercano (VeinViewer) no demostró un aumento significativo en la tasa de éxito de acceso intravenoso en el primer intento, comparado con la técnica tradicional. Sin embargo, mejoró las tasas de éxito, para pacientes pediátricos con venas difíciles facilitando el acceso venoso periférico.</p>	Alta	Fuerte	Korea
<p>Ensayo Aleatorio Controlado, Pragmatico</p> <p>Ultrasound or near-</p>	<p>En conclusión ninguna de las dos tecnologías mejoró las tasas de éxito en el primer intento de cateterización</p>	Alta	Fuerte	Canadá

infrared vascular imaging to guide peripheral intravenous catheterization in children: a pragmatic randomized controlled trial.	intravenosa periférica en niños. Además, ninguna de las tecnologías estudiadas redujo el número de intentos de cateterismo venoso.
---	--

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

4.1. DISCUSIÓN

En la búsqueda de datos se analizó la efectividad del uso de dispositivos de imagen vascular infrarrojo y ultrasonido en la canalización de acceso venoso periférico comparado con la técnica tradicional para reducir el número de intentos de punción en pacientes pediátricos. Se hallaron diversos artículos científicos, para ello se usó las bases de datos Lilacs, PubMed. Según los resultados obtenidos en la presente revisión sistemática, el 60% (6/10) artículos revisados, coinciden en afirmar que el uso de dispositivos de imagen vascular: infrarrojo y ultrasonido fueron efectivos en reducir el número de intentos de punción para la canulación venosa periférica en pacientes pediátricos, mientras que 40% (4/10) artículos revisados difieren en sus hallazgos afirmando que el uso de dichos dispositivos tienen una tasa de éxito significativamente menor a la técnica convencional

Según los estudios realizados por los autores, Gopalasingam N, Vinograd A, y Doniger S, el uso del ultrasonido (DNTP, USgPIV) es una técnica factible que supera la técnica tradicional.

Debido a que el procedimiento se realiza en menos tiempo y menor número de punciones en el entorno de los servicios de emergencia pediátrica, sala de operaciones, cuidados intensivos y pacientes en situaciones críticas (14, 16, 18).

En otros estudios, Cupper N, y Van Der Woude O, Sostienen que, aunque fue posible visualizar venas con luz infrarroja cercana en la mayoría de los pacientes, este dispositivo no mejoró significativamente la efectividad en la canulación venosa en niños comparado con la Técnica tradicional (19,20).

Sin embargo, Joung M, Demir D y Joon P, señalan que, el dispositivo de imagen vascular infrarrojo si facilita el acceso venoso periférico en pacientes pediátricos con venas difícil (13,21).

Los estudios demuestran que el uso de dispositivos de imagen vascular, infrarrojo y ultrasonido son una herramienta útil en la canulación venosa periférica en niños. Ya que disminuye el número de intentos de punción. Sobre todo en pacientes con antecedentes de difícil acceso venoso.

Así mismo, la presente revisión contribuye a que el personal de enfermería mejore las prácticas y protocolos en la técnica de canalización de acceso venoso periférico en niños, permitiendo una mejor atención y disminuyendo la percepción de dolor en este grupo etario.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La revisión sistemática de 10 artículos científicos sobre la efectividad del uso de dispositivos de imagen vascular infrarrojo y ultrasonido en la canalización de acceso venoso periférico comparado con la técnica tradicional para reducir el número de intentos de punción en pacientes pediátricos. Fueron hallados en las bases de datos: Lilacs, PubMed y revistas de enfermería que corresponden a una revisión sistemática, de alta calidad y recomendación fuerte.
- En 6 de los 10 artículos revisados se evidencia que el uso de dispositivos de imagen vascular infrarrojo y ultrasonido superan a la técnica tradicional de canalización de acceso venoso periférico en reducir el número de intentos de punción en pacientes pediátricos, todos artículos de alta calidad siendo uno de ellos un metanálisis.
- En 4 de los 10 artículos revisados se demuestra que el uso de dispositivos de imagen vascular no supera la técnica de canalización tradicional ya que, no disminuye el número de intentos de punción y/o

no presenta resultados significativos en la canalización de acceso venoso periférico en niños.

Se concluye que la evidencia encontrada en esta investigación, sobre el uso de dispositivos de imagen vascular Infrarrojo y Ultrasonido para la canalización de acceso venoso periférico presento mayor efectividad que la técnica de canalización tradicional y es factible su uso e implementación con la finalidad de disminuir el número de intentos de punción, el dolor, el trauma que ocasiona este procedimiento a los pacientes pediátricos y efectivizar el tiempo enfermero.

5.2. Recomendaciones.

1. Se recomienda a la Enfermera Especialista en Pediatría la implementación de técnicas innovadoras que permitan brindar cuidado humanizado al paciente pediátrico, mediante la capacitación continua, y estandarización del uso de dispositivos de imagen vascular infrarrojo y ultrasonido en los protocolos de canalización de acceso venoso periférico.
2. Se recomienda que la enfermera utilice los dispositivos de imagen vascular infrarrojo y ultrasonido, especialmente en aquellos pacientes que supongan cierta dificultad asociada a su estado de salud, a fin de garantizar el acceso venoso periférico en un primer intento como en: deshidratación, edema, mala perfusión, oncológicos y pacientes con larga estancia hospitalaria.
3. Se recomienda a las instituciones públicas y privadas implementar en sus prácticas el uso de estos dispositivos de imagen vascular infrarrojo y ultrasonido, ya que permite a los profesionales de la salud mejorar procedimientos, brindar seguridad y calidad a los pacientes en la atención sanitaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Loro N, Sancho MJ, Sancho MT, Martínez E, Piero A. Enfermería: canalizaciones periféricas, atención, cuidados, mantenimiento . y complicaciones. Eglobal [internet] 2005, Nov [citado el 8 de marzo 2019] 07(2). Disponible en: <http://revistas.um.es/eglobal/article/view/481>
2. Sanchez M, Marlene A, Trivino Q, Shirley E. "Método de ayuda en la canalización de vía parenteral en hospital Dr Francisco de Icaza Bustamante, en niños en etapa preescolar de 3 a 5 años" [Tesis] Guayaquil; Universidad de Guayaquil-Facultad de ciencias médicas-Escuela de enfermería; 2013.
3. Richard CM, Webster J, Wallis MC, Marsh N, Gowardman JR, Zhang L et al. Routine versus clinically indicated replacement of peripheral intravenous catheters: a randomized controlled equivalence trial. Lancet. 2012; 380(9847): 1066-74.
4. González N, Vía venosa difícil: estrategias [internet] Emergencias 2004 (citado el 8 de Marzo 2019) 16 201-204. Disponible en: http://emergencias.portalsemes.org/descargar/via-venosa-dificil-estrategias/force_download/
5. Fields JM, Piel NE, Ku BS. Association between multiple IV attempts and perceived pain levels in the emergency department. [internet] J Vasc Access. 2014. [citado el 8 de marzo 2019] 15(6): 514-8. Disponible en: <http://www.vascular-access.info/article/association-between-multiple-iv-attempts-and-perceived-pain-levels-in-the-emergency-department>
6. Organización mundial de la Salud. [internet] Desarrollo en la adolescencia. [citado el lunes 06 de marzo 2019] Disponible en: https://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/es/
7. Menéndez JJ. Canalización Vascular Ecoguiada: Opción u Obligación. Evidencias en Pediatría. [internet] 2018, julio. [citado el 23 de noviembre de 2018] 14:1 Disponible en:

<https://evidenciasenpediatria.es/articulo/7113/canalizacion-vascular-ecoguiada-opcion-u-obligacion7>.

8. DeOliveira Av, De Luca MA, Moreira M, Pereira J, Campos M, Gomez M. Punción venosa pediátrica: un análisis crítico a partir de la experiencia del cuidado de enfermería. *E globlal*[internet]2011[citado el 03 de marzo de 2019]10(03):270-286. Disponible en: <https://revistas.um.es/reglobal/article/view/131991>
9. Lininger RA. Pediatric peripheral i.v)insertion success rates. *Pediatr Nurs*[internet]2003 sept-oct[citado el 8 de marzo 2019] 29 (5): 351-4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14651305>
10. Larsen P, Elbridge D, Brinkley J, Newton D, Goff D, Hartzog T et al. Pediatric peripheral intravenous access: does nursing experience and competence really make a Difference? *J Infus Nurs*. [internet] 2010. [citado el 8 de marzo 2019]33(4):226-35. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20631584/>
11. Jacobson AF, Winslow EH. Variables influencing intravenous catheter insertion difficulty and failure: An analysis of 339 intravenous catheter insertions. *Heart & Lung*. [Internet]2005[citado el 08 de Marzo de 2019]34(5):345-359. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16157191>
12. Elkhunovich M, Barreras J, Bock Pinero V, Ziv N, Vaiyani A, Mailhot T. The use of ultrasound for peripheral IV placement by vascular Access team nurses at a tertiary children's hospital. *J Vasc Access*[Internet]2016, Nov.[Citado el 10 de Octubre de 2019];18(1):57-63. Disponible desde: <https://doi.org/10.5301/jva.5000615>
13. Joon P, Joung M, Woo H, Lee W, Jeong H, Jim N. Utility of near-infrared light devices for pediatric peripheral intravenous cannulation: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of pediatrics*[Internet]2016. [Citado el 10 de Octubre de 2019],175 (12): 1975-1988. Disponible desde: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00431-016-2796-5>

14. Gopalasingam N, Obad DS, Kristensen BS, Lundgaard P, Veien M, Gjedsted J et al. Ultrasound-guidance outperforms the palpation technique for peripheral venous catheterisation in anaesthetised toddlers: a randomised study. *Acta anesthesiologica scandinavica*. [Internet]2017,Julio[Citado el 10 de Octubre de 2019] ; 61 (6): 601-608. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28485467>
15. Demir D, Inal S. Does the Use of a vein visualization Device for peripheral venous catheter placement increase success Rate in pediatric patients? [Internet]2017. [Citado el 10 de Octubre de 2019];35(7):1-5. Disponible desde: <https://doi.org/10.5301/jva.5000615>
16. Vinograd AM, Zorc JJ, Dean AJ, Abbadessa MKF, Chen AE. First-Attempt Success, Longevity, and Complication Rates of Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheters in Children. *Pediatr emer care*. [Internet] 2017[Citado el 10 de Octubre de 2019];00:00-00. Disponible desde: www.pec-online.com
17. Otani T, Morikawa Y, Hayakawa I, Atsumi Y, Tomari K, Tomobe Y, et al. Ultrasound-guided peripheral intravenous Access placement for children in the emergency department. *European Journal of Pediatrics*[Internet]2018[Citado el 10 de Octubre de 2019];177(10): pp 1443–1449. Disponible desde: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00431-018-3201-3>
18. Doniger SJ, Ishimine P, Fox J, Kanegaye J. Randomized Controlled trial of Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheter Placement Versus Traditional Techniques in Difficult-Access Pediatric Patients. *Pediatr Emer Care*[Internet]2009.[citado el 10 de Octubre de 2019];25:154-159. Disponible desde: https://journals.lww.com/pec-online/Abstract/2009/03000/Randomized_Controlled_Trial_of_Ultrasound_Guided.5.aspx
19. Cuper N, De Craaff JC, Verdaasdonk RM, Kalkman CJ. Near-Infrared Imaging in Intravenous cannulation in children: A Cluster Randomized Clinical Trial. *Pediatría* [Internet]2013, Enero[Citado

el 10 de Octubre de 2019];131(1):191-198. Disponible desde:
<https://pediatrics.aappublications.org/content/131/1/e191.short>

20. Van Der Woude O, Cuper N, Getrouw C, Kalkman Cor J, De Graaff J. The Effectiveness of a Near-Infrared Vascular Imaging Device to Support Intravenous cannulation in children with Dark skin color: a cluster randomized clinical trial. *Anesthesia Analgesia*[Internet]2013[Citado el 10 de Octubre de 2019]; 116(6): 1266–1271. Disponible desde:
<https://insights.ovid.com/crossref?an=00000539-201306000-00013>
21. Joung M, Min J, Rhee N, Mo S, Hee S, Mock Y, et al. Efficacy of VeinViewer in pediatric peripheral intravenous access: a randomized controlled trial. *European Journal of Pediatrics*. [Internet]2012 [Citado el 10 de Octubre de 2019];171(7): 1121-5. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22415409>
22. Curtis S, Craig W, Logue E, Vandermeer B, Hanson A, Klassen T. Ultrasound or near-infrared vascular imaging to guide peripheral intravenous catheterization in children: a pragmatic randomized controlled trial. *Canadian Medical Association Journal*[Internet]2015 [Citado el 10 de Octubre de 2019]; 187(8): 563-570. Disponible desde: <http://www.cmaj.ca/content/187/8/563>