



Universidad de Valladolid
Grado en Enfermería
Facultad de Enfermería de Valladolid

UVa

Curso 2019-2020
Trabajo de Fin de Grado

**ACCESOS VASCULARES EN
EMERGENCIAS PEDIÁTRICAS.
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

Sofía Estébanez Barrena
Tutora: **Mónica García García**
Cotutora: **Ángela Hernández Ruiz**

RESUMEN

Introducción: El establecimiento de un acceso vascular es primordial durante una situación de emergencia. Este procedimiento se convierte en un desafío para el personal de enfermería cuando se trata de un paciente pediátrico.

Objetivos: El propósito de este trabajo fin de grado es conocer los diferentes tipos de accesos vasculares en la población pediátrica durante una emergencia.

Material y métodos: Se realizó una revisión bibliográfica en las bases de datos Medline vía PubMed, CINAHL y SciELO de los artículos publicados en los últimos 10 años y en inglés, durante los meses de noviembre y diciembre del 2019.

Resultados: Atendiendo a los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 18 artículos. La vía intravenosa se considera como primera opción para conseguir un acceso vascular, solo el 33% de los intentos se establecen con éxito en el primer intento. El acceso intraóseo es la segunda alternativa ya que se trata de una vía rápida y segura. Respecto al cateterismo umbilical se reserva para pacientes recién nacidos. El cateterismo central se rechaza durante una emergencia debido a la complejidad y duración de la técnica.

Conclusión: El profesional de enfermería debe estar formado en las diferentes alternativas existentes respecto a accesos vasculares en emergencias pediátricas. Se considera el acceso intraóseo como una alternativa fácil y eficaz.

Palabras clave: Pediatría, acceso vascular, emergencias, acceso intravenoso, acceso intraóseo, acceso umbilical.

ABSTRACT

Introduction: The establishment of a vascular access is crucial during an emergency situation. This procedure becomes a challenge for the nursing staff when dealing with a pediatric patient.

Objectives: The purpose of this end of degree work is to know the different types of vascular accesses in the pediatric population during an emergency.

Material and methods: Bibliographic review was carried out in Medline databases via PubMed, CINAHL and SciELO of articles published in English in the last 10 years, during the months of November and December 2019.

Results: Eighteen articles were selected on the basis of the inclusion and exclusion criteria. The intravenous route is considered as the first option to achieve vascular access, although only 33% of attempts are successfully established at the first attempt. Intraosseous access is the second alternative as it is a fast and safe route. Umbilical catheterization is reserved for newborn patients. Central catheterization is rejected during an emergency due to the complexity and duration of the technique.

Conclusions: Nursing professionals should be trained in the different alternatives that exist in relation to vascular access in pediatric emergencies. Intraosseous access is considered an easy and effective alternative.

Keywords: Pediatrics, vascular access, emergencies, intravenous access, intraosseous access, umbilical access.

Índice de contenidos

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Vía Venosa Periférica (VVP)	1
1.2 Vía Intraósea (IO).....	2
1.3 Vía umbilical	4
1.4 Acceso Central.....	5
2. JUSTIFICACIÓN	5
3. OBJETIVOS	6
4. MATERIAL Y MÉTODOS	7
4.1 Fuentes de datos y estrategia de búsqueda	7
4.2 Criterios de inclusión y exclusión	8
4.3 Extracción de datos.....	9
5. RESULTADOS	10
5.1 Desarrollo del tema.....	11
5.1.1 Acceso intravenoso.....	12
5.1.2 Acceso Intraóseo.....	17
5.1.3 Otras vías de administración.....	21
6. DISCUSIÓN	24
6.1 Limitaciones y fortalezas	25
7. CONCLUSIÓN	28
8. BIBLIOGRAFÍA	29

Índice de tablas

Tabla 1. Principales características de los dispositivos de acceso IO.....	4
Tabla 2. Ecuación de búsqueda realizada en PubMed. Elaboración propia.	8
Tabla 3. Artículos relacionados con la vía IV. Elaboración propia.....	15
Tabla 4. Artículos relacionados con la vía intraósea. Elaboración propia.....	21
Tabla 5. Artículos cuyo tema incluye distintos tipos de acceso vascular. Elaboración propia.....	23

Índice de figuras

Figura 1. Localización de accesos venosos en pediatría	2
Figura 2. Fisiología de la infusión por vía IO a través de la cavidad medular.....	3
Figura 3. Lugares de inserción del acceso IO.....	3
Figura 4. Diagrama de flujo de la estrategia de búsqueda. Elaboración propia.	11
Figura 5. Sitios de punción IO.....	18
Figura 6. A: Aguja COOK pediátrica. B: Dispositivo BIG pediátrico. C: Producto EZ-IO.....	19
Figura 7. Corte transversal del cordón umbilical	22

Índice de abreviaturas

AAP: *American Academy of Pediatrics* (Academia Americana de Pediatría).

AHA: *American Heart Association* (Asociación Americana del Corazón).

CU: Cateterismo Umbilical.

CVP: Catéter Venoso Periférico.

DIVA: *Difficult Intravenous Access* (Acceso Intravenoso Difícil)

ECR: *European Resuscitation Council* (Consejo Europeo de Resucitación).

GERCPYN: Grupo Español de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica y Neonatal.

ILCOR: Consejo Internacional de Resucitación.

IO: Intraóseo/a.

IV: Intravenoso/a.

PALS: *Pediatric Advanced Life Support* (Soporte Vital Avanzado Pediátrico).

PCR: Parada Cardiorrespiratoria.

PICC: Catéter Central de Inserción Periférica.

RCP: Reanimación Cardiopulmonar.

TFG: Trabajo Fin de Grado.

VVP: Vía Venosa Periférica.



1. INTRODUCCIÓN

El establecimiento de un **acceso vascular** que permita la infusión de fármacos y líquidos es esencial para la atención a la población pediátrica en situaciones de emergencia (1).

La obtención de un acceso directo a la circulación venosa en pacientes pediátricos puede ser complicado y se convierte en un desafío para el personal de enfermería debido a diversos factores como son las características anatómicas, fisiológicas y cognitivas relacionadas al rango de edad del paciente. En muchas ocasiones se realizan varias punciones lo que provoca una situación compleja y frustrante. Además, esta técnica se utiliza constantemente en situaciones de emergencia lo que aumenta el nivel de dificultad (2).

Según las últimas recomendaciones elaboradas en 2015 por el Consejo Internacional de Resucitación (ILCOR), así como el *European Resuscitation Council* (ECR), coinciden en la necesidad de canalizar un acceso vascular durante la reanimación cardiopulmonar (RCP) avanzada pediátrica y los cuidados postresucitación (3).

1.1 Vía venosa periférica (VVP)

La **VVP** definida como “un procedimiento invasivo que consiste en la colocación de un catéter en una vena periférica” (4), es la primera elección en situaciones de emergencia debido a que se trata de un procedimiento rápido, de bajo coste, que permite un control fácil en caso de hemorragia y es seguro. Sin embargo, la velocidad de infusión que ofrece es sólo moderada por lo tanto la osmolaridad de los líquidos que se infunden debe ser baja. Son accesos de corta duración y se pueden extravasar con facilidad produciendo lesión tisular (5).

En situaciones críticas como el shock hipovolémico puede ser más difícil conseguir este tipo de acceso en un paciente pediátrico ya que ocasiona una respuesta de compensación fisiológica que deriva en una redistribución del flujo sanguíneo hacia los órganos vitales, produciendo una vasoconstricción periférica, ocasionando que las venas periféricas puedan ser inaccesibles en cualquier tipo de paciente, pero más aún en pacientes de corta edad (6).

Generalmente, el acceso venoso periférico en pediatría se logra empleando venas de la mano y del antebrazo, el pie y el cuero cabelludo (**Figura 1**).



Durante la atención a un paciente pediátrico en estado crítico se debe utilizar el catéter más grueso y corto posible con el objetivo de que no se obstruya durante la estabilización del paciente (2).

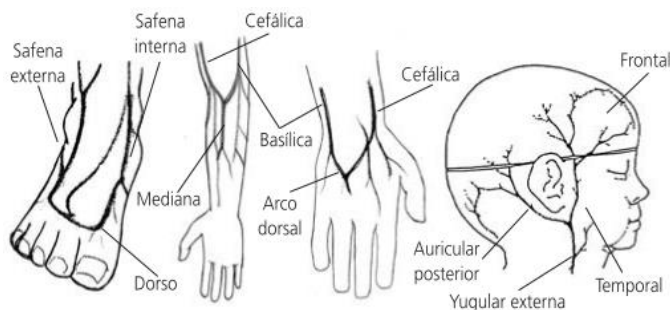


Figura 1. Localización de accesos venosos en pediatría (5).

Las **complicaciones** asociadas a los catéteres venosos periféricos son bajas y generalmente leves, siendo las más comunes el hematoma, celulitis, trombosis y flebitis (5).

1.2 Vía intraósea (IO)

La vía IO fue utilizada por primera vez en humanos en 1934 cuando Josefson la utilizó para el tratamiento de la anemia perniciosa suministrando preparados de hígado a través del esternón. En 1947, Heinild analizó datos de infusiones por vía IO en pacientes pediátricos. Se concluyó que esta técnica solo fallaba en el 1,8% de los casos, contribuyendo así a la utilización de la vía IO en la población pediátrica. Posteriormente en 1988 la *American Heart Association* (AHA) y *American Academic of Pediatrics* (AAP) en el curso *Pediatric Advanced Life Support* (PALS) recomendaron esta vía en los menores de 6 años en estado de choque (7).

En la actualidad, asociaciones como la AHA y el ECR aconsejan el acceso IO si no se consigue un acceso IV exitoso después un minuto (8). El Grupo Español de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica y Neonatal (GERCPYN) recomienda el conocimiento y aprendizaje de las técnicas de canalización IO en todos los cursos RCP (6).

Su utilización se apoya en que la cavidad medular de los huesos largos está ocupada por capilares sinusoides que drenan a un seno venoso central los cuales comunican con la circulación venosa general gracias a las venas emisarias y nutricias, como se muestra en la **Figura 2**. Dicho seno venoso no se colapsa ni siquiera en

situaciones de parada cardiorrespiratoria (PCR), lo que permite infundir fármacos y líquidos durante la reanimación del paciente (6).

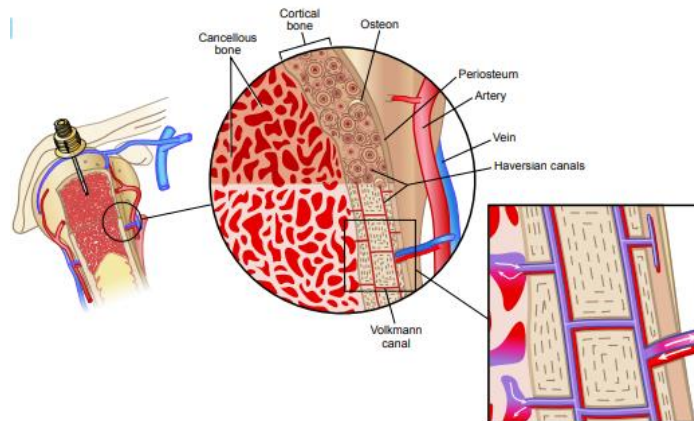


Figura 2. Fisiología de la infusión por vía IO a través de la cavidad medular (9).

Los **lugares de punción IO** recomendados son la tibia proximal en recién nacidos y niños hasta 6 años, palpando la tuberosidad anterior tibial y el borde interno de la misma. A partir de los 6 años, el sitio de punción se sitúa 1-2 cm por encima del maléolo tibial interno, en la parte central (7), como se muestra en la **Figura 3**.

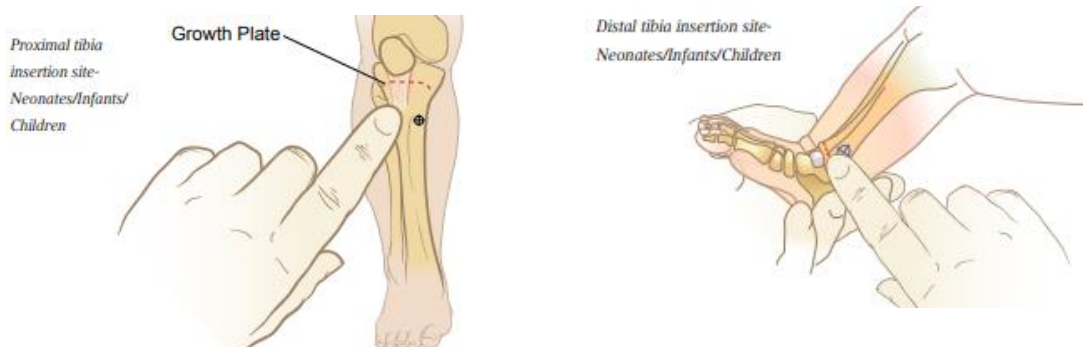


Figura 3. Lugares de inserción del acceso IO (9).

La técnica de inserción de una vía IO es sencilla, si la realiza personal sanitario entrenado sus complicaciones son escasas (1%). Sin embargo, es importante saber que es una vía de urgencia y de duración limitada, por lo que se debe retirar cuando se logre obtener una vía venosa definitiva debido a que no debe mantenerse más de 24 horas desde su canalización (6).

Existen varios **dispositivos** para la punción IO, los cuales tienen características y técnicas de colocación diferentes, pero todos tienen en común la obtención un acceso



vascular en poco tiempo y deben ser sustituidos en cuanto sea posible por un acceso IV. Sus principales características se resumen en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Principales características de los dispositivos de acceso IO (6).

Metodología de colocación de acceso IO	Dispositivos	Mecanismo de acción	Fijación	Duración de uso	Tiempo aproximado de aplicación (segundos)	Precio (euros)
Mediante presión manual	COOK	Presión y rotación sobre la cortical.	Necesita fijación.	Un uso.	20	60
	FAST	Presión perpendicular manubrio esternal.	Necesita protección mediante una cúpula.	Un uso.	50	126,67
Mediante dispositivos de impacto o disparo	BIG	Disparo resorte.	Necesita fijación.	Un uso.	17	63,20
Mediante un taladro eléctrico	EZ-IO	El motor funciona como un taladro y la aguja como una broca. La aguja se acopla con un imán.	No necesita fijación.	Un uso.	10	Motor 418,8
						Agujas 140,58

La tasa de **complicaciones** graves está por debajo del 1% siendo estas la fractura ósea, el síndrome compartimental y la necrosis de la piel, osteomielitis y abscesos subcutáneos (5).

1.3 Vía umbilical

El **cateterismo umbilical (CU)** es “la canalización de los vasos del cordón umbilical como vía de acceso al torrente sanguíneo del recién nacido” (10). Se considera la vía de elección en el recién nacido en estado crítico o en aquellos que precisan fármacos y/o fluidos durante la reanimación en la sala de partos (10).

El CU es una técnica rápida para conseguir un acceso venoso y arterial, además es segura si se siguen las pautas recomendadas y se realizan los cuidados adecuados durante su colocación y mantenimiento. Se emplean durante las primeras horas de vida, debido a que posteriormente los vasos umbilicales se colapsan y se recomienda su retirada una vez obtenida una vía alternativa para evitar posibles **complicaciones** siendo las más frecuentes infecciones, arritmias cardíacas, vasoespasmo, trombosis y embolias



vasculares, taponamiento cardiaco, enterocolitis necrosante, necrosis hepática e hipertensión de la porta (11).

La **técnica** es llevada a cabo por un neonatólogo con la participación de una enfermera. Este procedimiento consiste en, tras seccionar el cordón umbilical, introducir un catéter de 3,5-5 Fr en el vaso dependiendo de la edad gestacional, hasta que refluya la sangre (aproximadamente a los 3 cm). Tras administrar la medicación se debe lavar la vía con 2 ml de suero fisiológico (12).

1.4 Acceso central

Las venas centrales permiten emplear catéteres más gruesos y administrar fármacos y líquidos directamente a la circulación central del paciente. Este tipo de acceso se puede conseguir canalizando la vena femoral, yugular interna o externa y en niños mayores a través de la vena subclavia. De las venas citadas anteriormente, la femoral es la más accesible durante las técnicas de RCP, por ello es el lugar de elección si se utiliza este tipo de acceso durante una emergencia (2).

El acceso a las venas centrales en situaciones de urgencia como la PCR no ofrece grandes ventajas con respecto a las venas periféricas y la vía IO, por lo que debido a su mayor dificultad de técnica y al mayor riesgo de complicaciones, su canalización solo está indicada cuando han fracasado los intentos de conseguir las anteriores, o tras la estabilización del paciente para conseguir un acceso vascular más duradero (13).

2. JUSTIFICACIÓN

La demora en conseguir un acceso venoso en una emergencia pediátrica incrementa el tiempo de asistencia. Además, el aplazamiento de la administración de fármacos y líquidos puede causar un riesgo vital para el paciente pediátrico. Aunque la técnica de canalización venosa es realizada por el personal de enfermería a diario, puede convertirse en un reto si se trata de un paciente pediátrico en una situación de emergencia.

Con esta revisión bibliográfica se quiere conocer, basándose en la evidencia científica más actual, las diferentes alternativas para establecer con éxito la ruta venosa más adecuada a cada situación y adaptada a cada tipo de paciente. Este Trabajo Fin de Grado (TFG) se centra en pacientes pediátricos, con la intención de poder incrementar los conocimientos de los profesionales de la salud y a su vez lograr una atención óptima en la práctica asistencial.



3. OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo son:

General:

- Conocer los diferentes tipos de accesos vasculares utilizados en emergencias pediátricas.

Específicos:

- Descubrir la importancia de obtener un acceso vascular para la atención pediátrica en emergencias.
- Determinar las indicaciones en la práctica asistencial de cada uno de los accesos vasculares.
- Establecer un orden de prioridad entre los diferentes accesos vasculares en emergencias pediátricas.
- Fomentar el aprendizaje teórico-práctico sobre los diferentes tipos de accesos vasculares en emergencias pediátricas entre los profesionales de enfermería.



4. MATERIAL Y MÉTODOS

El diseño de este TFG es una revisión bibliográfica de los estudios más actuales publicados sobre accesos vasculares en emergencias pediátricas. Para ello se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos especializadas en temas de la salud.

4.1 Fuentes de datos y estrategia de búsqueda

Las fuentes documentales utilizadas han sido artículos publicados en las bases de datos científicas Medline vía PubMed, Scielo y CINALH durante noviembre y diciembre del 2019.

La primera búsqueda se realiza en la base de datos PubMed, la cual fue aplicada por última vez el 08/12/2019, utilizando los términos MeSH (*“Medical Subject Heading”*) tales como, *“pediatric nursing”*, *“vascular access devices”*, *“emergencies/nursing”* y las palabras clave *“pediatric”*, *“emergencies”*, *“intravenous/access”*, *“umbilical access”*, *intraosseous”* y *“central access”* combinados con los operadores booleanos *“AND”* y *“OR”*, como se muestra en la secuencia de búsqueda detallada en la **Tabla 2**. También se emplearon los filtros de *“species humans”*, *“publications dates 10 years”*, *“ages: Child bith-18 years”* y *“languages english”*.

Estrategia de búsqueda reproducible desarrollada para PubMed y que fue reproducida por última vez el día 08/12/2019, se muestran a continuación:

(“pediatric nursing”[MeSH Terms] OR “pediatric emergency medicine”[MeSH Terms]) OR “pediatric assistants”[MeSH Terms]) OR “pediatric/emergency”[All Fields]) OR “pediatric”[All Fields]) AND “emergencies/nursing”[MeSH Terms]) OR “emergency nursing/methods”[MeSH Terms]) OR “emergency treatment”[MeSH Terms]) OR “emergencies”[All Fields]) OR “pediatric emergency”[All Fields]) AND “vascular access devices”[MeSH Terms]) OR “vascular access devices/classification”[MeSH Terms]) OR “intravenous/access”[All Fields]) OR “umbilical access”[All Fields]) OR “intraosseus”[All Fields] OR “central access catheters”[All Fields] AND “catheterization/methods”[MeSH Terms] OR “catheterization, peripheral”[MeSH Terms] AND (“infant”[MeSH Terms] OR “child”[MeSH Terms] OR “adolescent”[MeSH Terms]) AND (“humans”[MeSH Terms] AND English[lang]) AND (“2009/12/11”[PDAT] : “2019/12/08”[PDAT]) (Tabla 2).



También se realizaron búsquedas en las bases de datos de CINAHL y SciELO, mediante la ecuación de búsqueda utilizada en PubMed adaptada a las diferentes bases de datos de una forma más sencilla utilizando las palabras clave “vascular access”, “pediatric” y “emergencias” unidas mediante el operador booleano “AND”.

Además, se realizaron búsquedas manuales revisando las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados para recuperar aquellos artículos que no se consiguieron mediante las estrategias de búsquedas.

Tabla 2. Ecuación de búsqueda realizada en PubMed. Elaboración propia.

1	("pediatric nursing"[MeSH Terms] OR "pediatric emergency medicine"[MeSH Terms]) OR "pediatric assistants"[MeSH Terms] OR "pediatric/emergency"[All Fields] OR "pediatric"[All Fields])	n=448639
2	"emergencias/nursing"[MeSH Terms] OR "emergency nursing/methods"[MeSH Terms] OR "emergency treatment"[MeSH Terms] OR "emergencias"[All Fields] OR "pediatric emergency"[All Fields])	n= 174293
3	"vascular access devices"[MeSH Terms] OR "vascular access devices/classification"[MeSH Terms] OR "intravenous/access"[All Fields] OR "umbilical access"[All Fields] OR "intraosseus"[All Fields] OR "central access catheters"[All Fields] AND "catheterization/methods"[MeSH Terms] OR "catheterization, peripheral"[MeSH Terms]	n=11976
4	#1 AND #2 AND #3	n=11314
5	#1 AND #2 AND #3 Filters: Species: Humans, publication dates: 10 years, ages: Child: bith-18 years, languages: English.	n=716

4.2 Criterios de inclusión y exclusión

De todos los artículos encontrados se seleccionaron los más relevantes dentro del objeto del estudio atendiendo a los criterios de inclusión y de exclusión expuestos en las siguientes líneas.

Criterios de inclusión

- Publicaciones en las principales bases de datos que tengan relación con accesos vasculares, emergencias y pediatría.
- Artículos en los cuales el idioma utilizado sea inglés.
- Artículos cuya población de estudio sea pediátrica (0 años-18 años).
- Artículos con una antigüedad no superior a 10 años.



Criterios de exclusión

Artículos no disponibles a texto completo de forma gratuita, debido a que no fue posible acceder a ellos ni contactar con los autores correspondientes.

4.3 Extracción de datos

Una vez seleccionados los artículos para la revisión bibliográfica se procedió al estudio de estos extrayendo la información más relevante. Para facilitar su análisis se han elaborado varias tablas que contienen la siguiente información: apellido del primer autor y años de publicación, población de estudio, diseño del estudio y duración, variables principales estudiadas y medidas de resultado.



5. RESULTADOS

Inicialmente los resultados obtenidos de la búsqueda bibliográfica en las diferentes bases de datos científicas mencionadas anteriormente fueron 788 artículos, de los cuales 716 se obtuvieron de PubMed, 71 artículos de CINAHL y uno de SciELO. A continuación, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión y tras leer el título de dichos artículos, se obtuvieron 300 artículos susceptibles de ser revisados. Después de leer el resumen se descartaron 183 artículos. Finalmente se seleccionaron 16 artículos tras analizar el texto completo, excluyendo el resto debido a su escasa repercusión en emergencias (39 artículos), no estar relacionados con accesos vasculares (6 artículos), cuya población de estudio fuera pediátrica (4 artículos) y aquellos basados en una técnica concreta (44 artículos) o en una enfermedad específica (5 artículos). Otros porque no fue posible conseguir el texto completo (2 artículos) o porque tenían más de 10 años de antigüedad (1 artículo).

Se añadieron 2 artículos para la realización de este trabajo al revisar las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados. Para llevar a cabo esta revisión bibliográfica se incluyeron un total de 18 artículos, de los cuales 3 eran revisiones sistemáticas, 4 estudios de cohortes, 1 estudio observacional, 1 ensayo clínico, 3 estudios de casos y controles y 6 editoriales (**Figura 4**).

Se han organizado los resultados en diferentes tablas en función al tipo de vía elegida para conseguir un acceso vascular en emergencias pediátricas: Vía IV, vía IO y otros tipos de acceso vascular (**Tablas 3, 4 y 5**) Debido a que varios artículos mencionaban diferentes vías se decidió realizar una tabla que incluyera aquellas publicaciones que abordasen más de un acceso vascular.

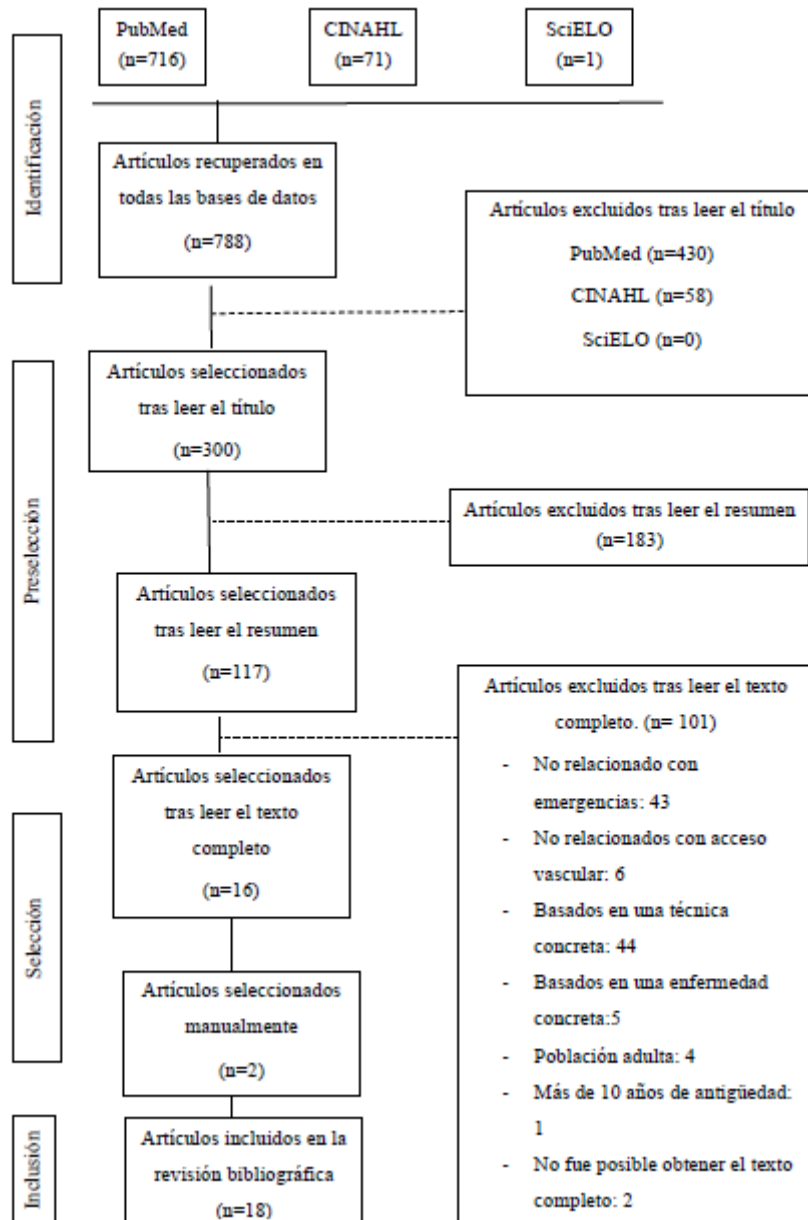


Figura 4. Diagrama de flujo de la estrategia de búsqueda. Elaboración propia.

5.1 Desarrollo del tema

Todos los autores afirman que conseguir **un acceso vascular en un paciente pediátrico** durante una situación de emergencia es una necesidad inmediata para la administración de fármacos y fluidos. Sin embargo, aunque esta técnica es un procedimiento común en el día a día del personal de enfermería, se convierte en un desafío cuando se trata de un paciente de temprana edad (14,15).



5.1.1 Acceso intravenoso

La mayoría de los autores consideran el acceso por **vía IV** como primera elección para la obtención de un acceso vascular. En la **Tabla 3** se muestran esquematizados y desglosados en los siguientes bloques: apellido del primer autor y años de publicación, población de estudio, diseño del estudio y duración, variables principales estudiadas y medidas de resultado, los estudios realizados por diferentes autores que abarcan el uso de la vía IV en la población infantil durante una emergencia cuyos resultados más destacables se redactan a continuación.

Kuensting *et al.* (16) definen un acceso venoso difícil como una situación clínica en la que se requieren múltiples intentos y/o intervenciones especiales, ejemplos de éstas son las tecnologías para mejorar la visualización de las venas, para lograr y mantener el acceso IV. En el caso de los pacientes pediátricos solo un 33% de los accesos IV se insertan con éxito en el primer intento.

Acerca de la **utilidad de la vía IV** Pade *et al.* (17) en su estudio de casos y controles sobre el uso y necesidad de una vía IV en un servicio de urgencias pediátricas, exponen que los usos más comunes del acceso IV son la administración de fluidos (33,8%), infusión de otros medicamentos (12,2%), tratamiento con antibióticos (9,9%), otros medicamentos y fluidos de forma conjunta (9,9%) y la administración de antibióticos y otros medicamentos simultáneamente (9,2%).

Respecto a los **lugares de inserción** recomendados para la canalización de un acceso IV, Stitelman (18) afirma que en lactantes y niños, colocar una vía IV en las manos y antebrazos se considera como primera opción aunque puede resultar difícil. Por lo tanto, si no se puede obtener una vía IV en la extremidad superior, se prefiere la vena safena o las venas visibles del cuero cabelludo en lactantes.

Sin embargo, Hugill *et al.* (19) en su artículo sobre los accesos vasculares en el neonato, afirma que los lugares de primera elección para la inserción IV son el dorso de la mano, pie y tobillo. Las venas más grandes como la safena mayor y menor y los vasos superficiales de la fosa ante cubital se prefiere reservarlos para el cateterismo central insertado periféricamente (PICC). Las venas del cuero cabelludo son más fáciles de acceder, pero ofrecen múltiples problemas a la hora de estabilizar el dispositivo. Por ello, estos vasos se eligen con menor frecuencia, a menos que los sitios de inserción primarios se estén utilizando o estén dañados.



Además, Malyon *et al.* (20) en su estudio de cohortes en el que incluye a pacientes de 0-15 años sobre la duración y la tasa de error de los catéteres IV, afirma que la colocación de dicho acceso en la fosa antecubital en un paciente pediátrico, en comparación con la mano, se asocia significativamente con un mayor riesgo de fracaso ($P= 0,03$).

Se debe tener en cuenta que existen muchos **factores que influyen en la canalización IV exitosa**. C. de Freitas *et al.* (21) realizó un estudio en la sala de emergencias pediátricas del hospital de Sao Paulo, cuyo objetivo era identificar los factores relacionados con las características de los niños que podrían influir en el éxito del acceso IV periférico. Dicho autor afirma que antes de colocar un catéter se debe tener en cuenta la edad del paciente, el estado de sus venas y su gravedad clínica. Las enfermeras que participan en este estudio aseguran que la agitación de los pacientes pediátricos además de sus venas poco visibles y palpables, tortuosas y de pequeño calibre se asocian con un aumento en los intentos de inserción de un acceso IV.

Además, se aportan pruebas de diferentes estudios los cuales defendían que, la pigmentación de la piel puede interferir con la visibilidad de las venas en aquellos pacientes de piel oscura. Se observó que los pacientes con hipotensión la cual fue producida en un 20% de los casos por un paro cardíaco, shock hipovolémico (33,3%) o convulsiones (46,7%) requerían 2 o más intentos para una venopunción exitosa y un tiempo de 193 segundos. Los datos de este estudio demuestran que la venopunción es más difícil en niños menores de 2 años debido a la fragilidad de sus vasos sanguíneos y su falta de cooperación (21).

Myers *et al.* (22), con su estudio de casos y controles apoya los datos del estudio mencionado anteriormente y confirma que las tasas de éxito de establecer un acceso IV disminuyen con la edad del paciente, dichas tasas fueron de 56,3% en pacientes menores de 3 años y de 53,0% en menores de 2 años.

Actualmente, existe una escala de predicción conocida como *DIVA score (Difficult Intravenous Access)*, utilizada como una herramienta que permite identificar aquellos pacientes pediátricos que puedan presentar accesos vasculares difíciles. O'Neill *et al.* (15) a través de su estudio de casos y controles valida la escala DIVA, la cual establece que con una puntuación de 4 o más tendrán un 50% más de probabilidad de fracasar en la obtención de una vía IV en el primer intento en comparación con la tasa media de fracaso. La escala DIVA puntúa de 0 a 10, evaluando los siguientes factores:



- Edad: 3 puntos si es menor de 1 año, 1 punto si es de 1 a 2 años, y 0 puntos si es mayor de 2 años.
- Visibilidad de la vena: 2 puntos si no es visible y 0 puntos si es visible.
- Capacidad para palpar la vena: 2 puntos si no es palpable y 0 puntos si es palpable.
- Edad gestacional al nacer: 3 puntos para neonatos con 38 semanas de gestación o menos y 0 puntos si el nacimiento es a término.

Debido al grado de dificultad de la CVP en pacientes pediátricos se han ido desarrollando **nuevas estrategias y técnicas** para aumentar la tasa de éxito durante este proceso (14). Los estudios que avalan estos avances tecnológicos como el ultrasonido, los dispositivos de luz infrarroja, transluminadores y la pomada de nitroglicerina son escasos en la actualidad.

Haile y Suominen (23) afirman que la canulación venosa periférica guiada por ultrasonido en pacientes pediátricos acumula una tasa de éxito mayor que la técnica tradicional, sin embargo esta nueva técnica debe ser utilizada por manos expertas y requieren un largo tiempo de aprendizaje.

Por el contrario S. Parker *et al.* (24), en su revisión bibliográfica manifiesta que no existe evidencia suficiente que apoye el uso de nuevos dispositivos aumenten las tasas de éxito en el primer intento en la obtención de un acceso periférico a la circulación venosa en niños.

Heinrichs *et al.* (25) apoyan el trabajo de Parker *et al.* (24) mediante su revisión sistemática, en la cual relatan que respecto a los dispositivos de luz infrarroja no existen pruebas disponibles que respalden un beneficio en la población pediátrica. Los transluminadores mejoran de forma escasa la canulación IV, por ello la importancia clínica de este beneficio es cuestionable y por último la aplicación de nitroglicerina tópica puede aumentar el riesgo de fracaso a la hora de obtener un acceso IV y según los estudios está asociada a diversos efectos adversos.



Tabla 3. Artículos relacionados con la vía IV. Elaboración propia.

Autor, año y país	Diseño del estudio y duración	Población de estudio	Variables principales estudiadas	Medidas de resultado (<i>Outcome</i>)
Kuensting <i>et al.</i> , 2009 (EE. UU.) (16)	Editorial.	Pacientes pediátricos.	Explorar la frecuencia y el impacto del acceso venoso difícil periférico, enumerar los factores de riesgo asociados estos pacientes.	La ansiedad aumenta a medida que aumenta el número de intentos de establecer un acceso IV. Si no se logra una vía IV en 3-4 intentos se deben de considerar otras vías de administración.
Gleich y Nemergut, 2016 (EE. UU.) (14)	Editorial.	Pacientes pediátricos con enfermedades crónicas.	Utilización de técnicas de acceso venoso no convencionales.	La colocación de catéteres intravenosos periféricos más largos requiere más tiempo, sin embargo, existe un riesgo menor de que falle.
Haile y Suominen, 2017 (Finlandia) (23)	Editorial.	Pacientes pediátricos.	Analizar las nuevas tecnologías relacionadas con el IV pediátrico.	La técnica de ultrasonido presenta un éxito mayor que la técnica tradicional.
Myers <i>et al.</i> , 2013 (EE. UU.) (22)	Estudio de casos y controles. Desde 1/1/2003 hasta 31/5/2011.	4188 pacientes hasta los 18 años.	Obtención de acceso IV pediátrico en ámbito prehospitalario.	Éxito de punción intravenosa en el 88,3% de los casos, este porcentaje disminuye al disminuir la edad del paciente.
Pade <i>et al.</i> , 2016 (EE. UU.) (17)	Estudio de casos y controles. Desde 1/1/2013 hasta 28/2/2013.	4100 paciente desde 3 días de edad hasta 21 años.	Probabilidad de necesitar un acceso IV.	545 pacientes (13%) eran portadores de una vía IV, y de ellos 152 (27,9%) la vía IV no se usaba.

IV: Intravenoso/a.



Tabla 3. Artículos relacionados con la vía IV. Elaboración propia (Continuación)

O'Neil <i>et al.</i> , 2012 (Irlanda) (15)	Estudio de cohortes.	500 pacientes de 0-14 años.	Evaluación de la escala de dificultad de acceso intravenoso en pacientes pediátricos (<i>DIVA Score</i>)	110 niños obtuvieron una colocación fallida del catéter IV en el primer intento. 151 niños obtuvieron una puntuación en la escala <i>DIVA</i> inferior a 4, de los cuales 57 se falló la punción IV. Solo 6 niños no obtuvieron colocación de una vía IV después de 6 intentos.
Malyon <i>et al.</i> , 2014 (Australia) (20)	Estudio de cohortes. (Desde 16/7/2012 hasta 16/10/2012).	Pacientes de 0-15 años.	Sujeción y colocación de catéter IV.	La colocación del CVP en la fosa ante cubital, en comparación con la mano, se asoció significativamente con un mayor riesgo de fracaso (P = 0,03).
C. De Freitas <i>et al.</i> , 2018 (Brasil) (21)	Estudio de cohortes (Desde 3/2009 hasta 3/2010).	93 pacientes de 0 a 15 años admitidos en la sala de emergencias	Punción IV exitosa.	89 venopunciones exitosas.
Heinrichs <i>et al.</i> , 2013 (EE. UU.) (25)	Revisión sistemática (Desde 3/5/2011 hasta 21/3/2012).	Población pediátrica hasta 21 años.	Evaluar la evidencia de las nuevas tecnologías para mejorar la canalización IV pediátrica.	Tres ensayos clínicos asocian el transluminador con un menor riesgo de fracaso en el primer intento de canalización venosa periférica. Otros 3 ensayos clínicos demuestran que la luz infrarroja no ofrece mejoría.
Parker <i>et al.</i> , 2017 (EE. UU.) (24)	Revisión sistemática (noviembre y diciembre del 2014).	Pacientes menores de 18 años.	Identificar las intervenciones asociadas con el éxito en el primer intento para conseguir un acceso vascular en pacientes pediátricos.	No se demostraron pruebas suficientes para apoyar el uso del ultrasonido, luz infrarroja o transluminación.

CVP: Catéter venoso periférico, DIVA: Difficult Intravenous Access, IV: Intravenoso/a.



5.1.2 Acceso intraóseo

A pesar de las nuevas tecnologías, a la hora de establecer un acceso vascular durante una emergencia pediátrica, la mayoría de los autores hablan del acceso IO como la mejor opción cuando no se puede establecer un acceso IV (26).

El **acceso IO** proporciona una ruta alternativa de acceso a la circulación venosa ya que el espacio intramedular de huesos como la tibia o el húmero consta de una vascularización muy alta y no colapsable en situaciones clínicas críticas. Además, **la absorción y biodisponibilidad** del fármaco es equivalente cuando se administra vía IO o vía IV. La vía IO es significativamente la más rápida en una situación de emergencia, sin embargo, este acceso está infrautilizado dentro del entorno del departamento de emergencias pediátricas (27).

En la **Tabla 4** aparecen reflejados los estudios realizados sobre la vía IO por los diferentes autores esquematizados en varios bloques: apellido del primer autor y años de publicación, población de estudio, diseño del estudio y duración, principales variables estudiadas y medidas de resultado. Los resultados más relevantes se redactan a continuación.

Américo *et al.* (27) revela en su revisión sistemática que la punción IO tiene un éxito del 90% en situaciones de emergencia pediátrica. La obtención de un acceso IO consta de una **técnica** de ejecución rápida y fácil que ahorra tiempo durante la situación de emergencia. Dicha técnica requiere una asepsia y antisepsia de la región. La técnica varía dependiendo del dispositivo utilizado y de los sitios de punción. Esta maniobra consiste en, una vez localizado el lugar de inserción se puncionan la piel y el tejido celular subcutáneo hasta llegar al periostio, para asegurarse de la adecuada colocación, comprobar que el sistema de inserción no se mueve, que es posible la infusión de líquido de forma libre y no existe el aumento de las partes blandas. Antes de realizar la infusión del fármaco o fluido se debe realizar una descarga rápida de solución salina (2-5ml).

Los **sitios de punción** preferibles en niños para el acceso IO son (27):

- **La tibia proximal:** el lugar exacto se localiza colocando un dedo 1 cm por debajo de la tuberosidad tibial y después se desliza el dedo 1 cm en sentido medial. Es el lugar



de punción más indicado debido a la fina capa de piel que cubre la región anterior del hueso y a que la punción en este lugar no interferiría con la técnica de RCP.

- La tibia distal: 2 cm por encima del maléolo medial.
- El fémur distal.
- Húmero y calcáneo.



Figura 5. Sitios de punción IO (28).

La punción esternal está contraindicada en los niños debido a la posibilidad de complicaciones graves como la fractura, hemotórax y lesiones cardíacas o de los vasos sanguíneos de gran calibre (27).

Respecto a los **dispositivos de punción intraósea** existentes (27):

- Dispositivos de colocación manual: consta de una aguja de acero con un trocar extraíble para evitar el bloqueo de la aguja por los fragmentos del hueso. La inserción manual permite al profesional controlar la presión para perforar la cortical.
 - Productos: agujas de *Cook Critical Care* (COOK), existen tres tipos de calibres (18, 16 y 14 Gauges), pueden usarse para cualquier edad, ya que el flujo que se consigue depende del tamaño del hueso y no del calibre del dispositivo.
- Dispositivo de colocación mediante disparo: se compone de una aguja de acero con un trocar accionado mediante un muelle. Al activarse, el dispositivo inserta automáticamente la aguja del trocar en médula ósea. Producto: *Bone Injection Gun* (BIG).
- Dispositivo de colocación mediante taladro: se basa en un dispositivo portátil, que funciona mediante baterías que funciona de forma similar a un taladro insertando el catéter en la médula ósea mediante un movimiento giratorio y la fuerza ejercida por el profesional que desarrolla la técnica. Permite que sea una inserción controlada y menos traumática. Para que la aguja sea adecuada se debe comprobar que sobresalen 5 mm desde la piel cuando ésta toca el hueso. Producto: taladro EZ-IO.

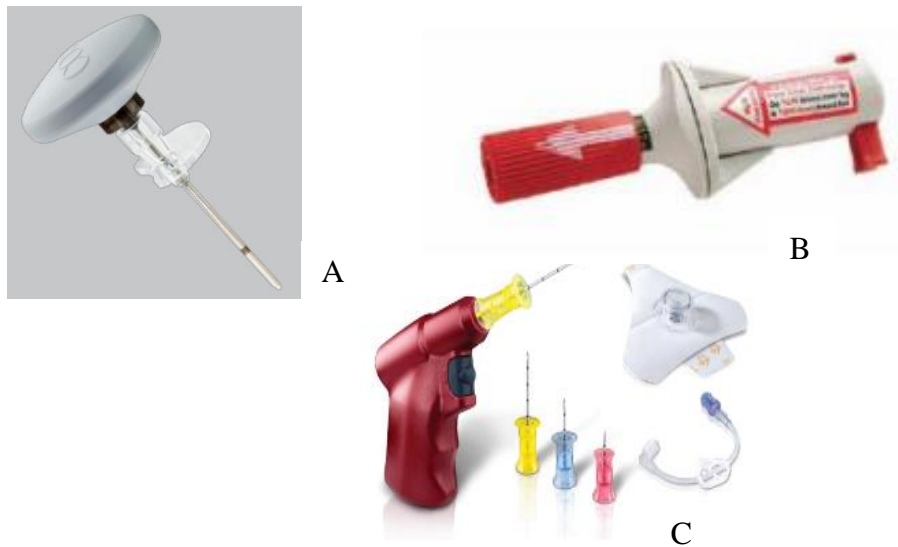


Figura 6. A: Aguja COOK pediátrica (29) B: Dispositivo BIG pediátrico (30). C: Producto EZ-IO (9).

Myers *et al.* (31) en su estudio de casos y controles en el que compara los dispositivos manuales con el dispositivo semiautomático y revela que no se muestra ninguna diferencia estadísticamente significativa en el éxito del primer intento (83,9% de éxito en el dispositivo semiautomático, frente al 80,6% en el dispositivo manual).

No obstante, no siempre es posible obtener un acceso IO en la población pediátrica ya que existen una serie de **contraindicaciones**:

- Contraindicaciones absolutas: fractura del hueso seleccionado para obtener el acceso o punciones recientes en el lugar donde se quiere realizar la inserción.
- Contraindicaciones relativas: osteogénesis imperfecta, osteoporosis grave, osteomielitis, celulitis o infección en el lugar de punción. En estos casos se debe considerar la relación riesgo/beneficio (31).

La vía IO se puede utilizar para la reposición de fluidos y administración de diversos medicamentos, incluidos aquellos específicos para el tratamiento de la PCR (Adrenalina, Atropina, Digoxina, etc.). La absorción y biodisponibilidad de los fármacos que se utilizan por vía IO son equivalentes a cuando se administran por vía IV (27).

El acceso por vía IO solo debe permanecer en el paciente un tiempo máximo de 24 horas. Es recomendable que se mantenga sólo durante el periodo necesario para atender la emergencia y se obtenga un acceso vascular permanente cuanto antes para



reducir el riesgo de complicaciones relacionadas con la vía IO, ya que, como todo procedimiento invasivo, puede dar lugar a éstas, aunque la probabilidad es inferior al 1% (27).

Las principales **complicaciones** derivan de la falta de experiencia del personal sanitario, entre ellas se encuentran la extravasación de líquido alrededor del lugar de punción, síndrome compartimental y necrosis tisular, infección, embolia grasa (excepcional en niños), fractura, lesión del cartílago de crecimiento y sepsis (27).

El-Nawawy *et al.* (32) realizó un ensayo clínico en el que se incluye a 60 pacientes pediátricos con shock séptico, de los cuales 30 obtuvieron un acceso intravenoso y el resto un acceso intraóseo, como se muestra en la **Tabla 4**.

Su estudio muestra que la ruta IO fue conseguida con éxito en todos los casos, en cambio el acceso IV no pudo establecerse en el 50% de los casos.

Mediante este estudio se muestran las ventajas e inconvenientes de la vía IO frente a la IV, entre los que se encuentran:

- El tiempo de obtención de un acceso vascular es significativamente más corto ($P=0,001$). Se demostró que el cateterismo IV lleva un tiempo entre 2,5 y 13 minutos y a veces incluso 30 minutos, a diferencia de la canulación por vía IO que se logró en todos los casos dentro de los primeros 5 minutos.
- La mortalidad se reduce en el grupo de vía IO (40% en el grupo de acceso IV frente al 6,7 % del acceso IO)
- Respecto a la extracción sanguínea, en el presente estudio, la muestra de tomas de sangre tuvo éxito solo en el 43,3% de los casos de acceso IO, mientras que en la canulación IV tuvo un 100% de éxito (32).



Tabla 4. Artículos relacionados con la vía intraósea. Elaboración propia.

Autor y año	Diseño del estudio y duración	Población de estudio	VARIABLES principales estudiadas	Medidas de resultado (<i>Outcome</i>)
Myers <i>et al.</i> , 2011 (EE. UU.) (31)	Casos y controles (Dos periodos: De 1/2003 hasta 2/2007 De 3/2007 hasta 5/2009).	Niños menores de 18 años.	Acceso IO con un dispositivo semiautomático en el primer periodo y con un dispositivo manual en el segundo periodo.	Se logró el éxito en el primer intento en un 83,9% de los casos con el dispositivo semiautomático, y en un 80,6% en el dispositivo manual.
El-Nawawy <i>et al.</i> , 2018 (Egipto) (32)	Estudio de cohortes (Desde 1/1/2013-31/12/2015).	60 pacientes con shock séptico de 1 a 5 años.	Uso de vía IV o IO como elección de acceso vascular.	La vía IO fue segura con éxito en todos los casos, sin embargo, la vía IV tuvo un 50% de éxito en los pacientes.
Neuhaus <i>et al.</i> , 2010 (Suiza) (26)	Estudio observacional.	14 niños de 0-6 años (media 0,72 años). Peso entre 3,5 y 12 kg.	Acceso vascular IO bajo anestesia inhalatoria.	El acceso IO es una alternativa rápida y fiable en niños con AVD.
Américo <i>et al.</i> , 2012 (Brasil) (27)	Revisión sistemática.	Población pediátrica.	Uso de vía IO en emergencias pediátricas.	La vía IO se considera como segunda opción para la obtención de un acceso vascular.

AVD: Acceso venoso difícil, IO: Intraóseo/a, IV: Intravenoso/a.

5.1.3 Otras vías de administración

En la **Tabla 5** se muestran desglosados en bloques las características principales de los estudios realizados por aquellos autores cuyo tema a tratar muestra una técnica diferente a la vía IV e IO, generalmente el CU, o abarca diferentes accesos vasculares en la población infantil, cuyos resultados más destacables se explican a continuación.

Otras vías de administración como el **acceso central** presentan mayores riesgos y desventajas en comparación con la vía IO porque son procedimientos más invasivos y requieren una mayor habilidad técnica y mayor tiempo, con lo cual no se recomiendan durante una situación de emergencia (27).



Con respecto al CU, Rajani *et al.* (33) en su estudio comparan el acceso IO con el CU durante la reanimación neonatal, este ensayo clínico muestra una diferencia respecto al resto de artículos ya que su población de estudio está compuesta por 40 profesionales sanitarios, los cuales consideran que el cateterismo IO es más rápido (una media de 46 segundos) que el CU. Sin embargo, respecto a la facilidad de la colocación de un CU frente a uno IO manifiestan que la diferencia no fue estadísticamente significativa.

En cambio en el artículo de Detaille *et al.* (34) sobre el acceso vascular en neonatos afirman que la vena y arteria umbilicales pueden ser accesibles durante los primeros días de vida y en ocasiones hasta la primera semana. Además, consideran la vena umbilical como el acceso de emergencia recomendado para la reanimación neonatal. Hugill (19) expone en su artículo que el cateterismo de los vasos umbilicales es la técnica más utilizada a la hora de obtener un acceso vascular en el neonato para la administración de fluidos y medicamentos, toma de muestras de sangre y control directo de los signos vitales.

Stitelman (18) redacta en su artículo la **técnica de canulación de la vena umbilical** que consiste en seccionar de forma transversal el cordón umbilical a 1-2 cm de la piel, a continuación se inserta el catéter a través de la vena umbilical hasta que refluya sangre. Dicho catéter será de 3,5 Fr en neonatos de menos de 1500 gr y de 5 Fr en aquellos cuyo peso sea superior a 1500 gr. Al tratarse de una técnica invasiva está asociada a posibles complicaciones tanto mecánicas (oclusión, fractura del catéter, fuga) como infecciosas (local o sistémica), además de flebitis trombosis. Sin embargo, el porcentaje de aparición es bajo.

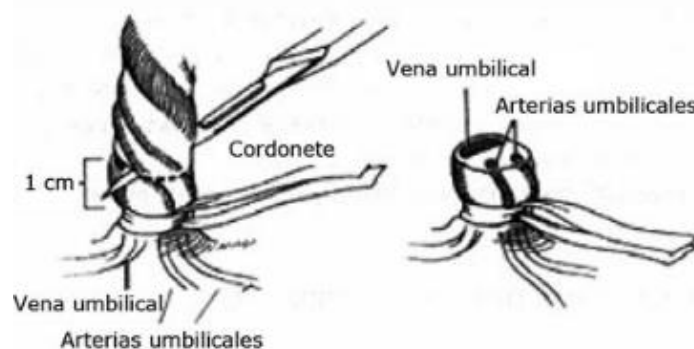


Figura 7. Corte transversal del cordón umbilical (10).



Tabla 5. Artículos cuyo tema incluye distintos tipos de acceso vascular. *Elaboración propia*

Autor y año	Diseño del estudio y Duración	Población de estudio	Variables principales estudiadas	Medidas de resultado (Outcome)
Detaille <i>et al.</i> , 2010 (Bélgica) (34)	Editorial.	Recién nacidos.	Identificar un acceso vascular en el neonato.	Acceso umbilical, acceso venoso periférico, acceso intraóseo.
Stitelman, 2016 (EE. UU.) (18)	Editorial.	Lactantes y niños.	Analizar los diferentes accesos vasculares.	Catéteres centrales más duraderos en el tiempo, sin embargo, su técnica de inserción es más complicada y larga que los catéteres venosos periféricos.
Hugill, 2016 (Qatar) (19)	Editorial.	Neonatos.	Examinar las diferentes opciones para conseguir un acceso vascular.	No hay un único dispositivo o enfoque que se considere el mejor en este tipo de pacientes.
Rajani <i>et al.</i> , 2011 (EE. UU.) (33)	Ensayo clínico. (1/6/2009 al 31/9/2010)	40 profesionales sanitarios.	Muestra de un video instructivo de ambas técnicas (acceso IO y CU) y se les permitió practicar la técnica.	El tiempo medio para la colocación del acceso IO fue 46 segundos más rápido que para la colocación del CU.

CU: Catéter umbilical, IO: Intraóseo.



6. DISCUSIÓN

Solo un 33% de los accesos IV se insertan con éxito en el primer intento durante una emergencia pediátrica. Este dato está relacionado con la edad del paciente, el estado de sus venas y su condición clínica que dificultan la obtención de un acceso vascular (16).

La obtención de un acceso vascular en la población pediátrica es un procedimiento esencial y necesario para restablecer el volumen sanguíneo y administrar fármacos durante una situación de emergencia. Este hecho genera una situación compleja para el personal sanitario que lo realiza pudiendo provocar frustración si no se consigue un acceso a la circulación venosa.

Por ello, ante este tipo de situaciones se valoran diferentes alternativas, considerando el **acceso IV** como primera opción. La vía IV consiste en la colocación de un catéter en una vena periférica, lo que puede ser complicado durante la emergencia debido sobre todo a las respuestas fisiológicas durante ciertas patologías pediátricas. Por ello el **acceso IO** se considera una ruta alternativa, debido a que la médula ósea se asemeja a una vena rígida de gran calibre que no colapsable. Aunque solo se puede utilizar durante 24 horas, corresponde a una alternativa rápida y eficaz (9). Actualmente el ILCOR, recomienda la canalización de una vía IO si no se consigue establecer un acceso IV en un minuto (3).

El- Nawawy *et al.* (32) mostraron que el éxito en el primer intento para obtener un acceso vascular fue significativamente mayor en el grupo IO que en el IV (100%, 50% respectivamente). Además de lograrse en un menor tiempo el acceso IO que el acceso IV (52,5 segundos, 90 segundos, respectivamente). Myers *et al.* (22) sostiene que el tiempo de canulación de una vía IV oscila entre 6 y 14 minutos, frente a los 6 segundos que se estima que tarda en obtenerse un acceso IO con un dispositivo semiautomático (31). La tasa de éxito general al establecer un acceso IO es del 93,3% frente al 63,2% en el acceso IV según redacta Myers *et al.* (22) en otro de sus estudios. Estos datos afirman que la colocación de una vía IO reduce el número de intentos además del tiempo a la hora de establecer un acceso vascular pediátrico en una emergencia. Cabe destacar que el uso del acceso IO durante una emergencia está infrutilizado solo se utiliza el 13,6 % de las veces frente al 75% del uso de la vía IV según Myers *et al.* (31).

Américo *et al.* (27) justifica este dato afirmando que no todos los profesionales sanitarios están entrenados en el acceso IO lo que reduce el éxito durante el primer intento,



estadísticamente se muestra un 70% de éxito en profesionales no entrenados frente el 100% de éxito en profesionales cualificados.

Respecto al acceso vascular en neonatos, Américo *et al.* (27) enfatizan el uso del acceso IO, ya que lo consideran un acceso más rápido para obtener un acceso a la circulación venosa en el recién nacido, al igual que en el ensayo clínico realizado por Rajani *et al.* (33) en el que sus resultados los proporcionan la opinión basada en la práctica de profesionales sanitarios a diferencia del resto de artículos cuya población de estudio está constituida por pacientes pediátricos. Estos profesionales de la salud utilizan tanto el acceso IO como el CU en neonatos afirmando que se establece con mayor rapidez un acceso IO que un CU. Por el contrario, Detaille *et al.* (34) consideran la vía umbilical como primera elección durante la resucitación neonatal, pero confirman que el acceso IO es una opción razonable.

El acceso central es considerado un procedimiento invasivo que presenta mayores riesgos y desventajas ya que requieren una mayor destreza técnica y mucho tiempo, por lo que no se considera viable en las técnicas de RCP (27).

Por otra parte, autores como Haile y Suominen (23) defienden el uso de nuevas tecnologías como el ultrasonido para lograr el éxito durante la canalización venosa periférica. En contraposición, Parker *et al.* (24) y Heinrich *et al.* (25) declaran que la utilización de las mismas, no proporcionan un beneficio significativo a la hora de conseguir un acceso venoso periférico.

6.1 Limitaciones y fortalezas

Las principales **limitaciones intrínsecas** de este TFG se encuentran la escasez bibliografía existente sobre el tema a tratar, sobre todo la falta de artículos publicados referidos única y exclusivamente a emergencias.

Cabe reseñar las dificultades por no poder llevar a cabo una recopilación de artículos con otros tipos de diseños epidemiológicos debido a que, realizar estudios experimentales para evaluar diferentes tipos de accesos vasculares durante una emergencia con pacientes pediátricos es muy complicado, ya que son situaciones en los que la vida del paciente está en riesgo y se debe actuar con rapidez y de forma ética.

En muchos artículos que se han utilizado para la realización de este TFG la muestra que utilizaban era limitada y la participación reducida de pacientes por tanto sus resultados



eran poco representativos y en ocasiones, poco extrapolables a otro tipo de población. Así como la utilización de diferentes muestras debido a que la población pediátrica abarca un amplio rango de edad en el cual los pacientes experimentan un cambio madurativo tanto a nivel físico como psicológico. Además, la alta heterogeneidad que presenta el diseño de los estudios seleccionados y la metodología diversa aplicada en cada estudio hace que los resultados en ocasiones sean poco comparables. Estas limitaciones complican la obtención de resultados de forma global y concluyente, lo que debe implicar a la hora de analizar los resultados obtenidos una cautela máxima.

Con respecto a las **limitaciones intrínsecas del trabajo**, se encuentra la dificultad de obtención de algunos artículos por no ser accesibles a texto completo, estar asociados al pago económico y no haber obtenido respuesta al solicitar el artículo a los autores por vía electrónica, unido a la carencia de artículos encontrados en las diferentes bases de datos mencionada anteriormente.

Por último, al tratarse de un TFG, la lectura crítica ha sido realizada solo por un único revisor, cuando lo correcto sería la intervención de dos revisores para realizar la revisión de los artículos por pares y de forma independiente.

En contraposición de las limitaciones, destacan las **fortalezas** de este trabajo, entre las que cabe señalar que este TFG se realiza un análisis exhaustivo de artículos de los diferentes países que incluye las diferentes técnicas de acceso vascular pediátrico y las compara entre ellas, ya que la mayor parte de artículos se centran en una de ellas en concreto. También hace hincapié en conocer nuevas tecnologías disponibles para facilitar la obtención de un acceso vascular con éxito.

Por otro lado, se han considerado los artículos más actuales con una antigüedad máxima de 10 años, de esta forma la información mostrada tiene en cuenta las últimas recomendaciones ofrecidas por los expertos.

Para **futuras líneas de investigación** sería interesante realizar más estudios, con una muestra más grande y homogénea para que los resultados sean cada vez más confiables y extrapolables a contextos clínicos. También sería conveniente que se desarrollasen guías clínicas centradas en diferentes situaciones que aparecen en una emergencia pediátrica, ya que los protocolos clínicos existentes se centran solamente en las maniobras de RCP pediátrica. Al igual que sería pertinente la realización de estudios



sobre el uso de las nuevas tecnologías como el ultrasonido para facilitar el acceso IV durante emergencias pediátricas.

Se considera necesario abarcar el ámbito académico para crear nuevos programas de formación teórico-práctica dirigido a los profesionales de enfermería, con el objetivo de aumentar los conocimientos sobre accesos vasculares pediátricos en emergencias para que las enfermeras sean capaces de enfrentarse a este tipo de situaciones y resolverlas con éxito. Además de fomentar el uso del acceso IO, ya que, aunque se considera como segunda alternativa para la obtención de un acceso vascular, después de la canulación IV en situaciones de PCR pediátrica, actualmente muchos profesionales sanitarios no están familiarizados con la técnica.

Otra línea de investigación atractiva sería desarrollar una herramienta válida y fiable como la escala DIVA, para identificar a los pacientes pediátricos con mayor dificultad para obtener un acceso vascular, con la finalidad de seleccionar las herramientas necesarias y adecuadas para lograr un acceso a la circulación venosa del paciente.

Respecto a las **implicaciones para la práctica clínica**, es importante saber que la obtención de un acceso vascular es una de las técnicas de enfermería más habitual realizada en el servicio de emergencias, este procedimiento se convierte en un desafío para la enfermera cuando se trata de un paciente pediátrico. En muchas ocasiones el tiempo es determinante, por este motivo el profesional de enfermería debe estar altamente adiestrado.

Con esta revisión bibliográfica se ha buscado ofrecer información científica sobre las diferentes alternativas a la hora de lograr un acceso vascular pediátrico durante una situación crítica, se ofrece información sobre la técnica, complicaciones y aspectos más importantes.

Se proponen diversas técnicas para acceder al torrente sanguíneo del paciente, lo que se considera necesario para potenciar la labor de la enfermera y seleccionar de forma adecuada el procedimiento más eficaz y favorable para instaurar el tratamiento prescrito y conducir al paciente hacia una situación estable.

Actualmente, el uso del acceso IO es cada vez mayor ya que ofrece diversas ventajas en la población infantil durante una emergencia frente a los accesos venosos centrales. Por esta razón está indicado como la primera alternativa después de no conseguir un acceso venoso periférico (27,33).



7. CONCLUSIÓN

Para concluir el presente Trabajo de Fin de Grado:

- Existen diferentes alternativas para conseguir un acceso vascular en la población pediátrica durante una emergencia, entre las que se encuentran, la canalización venosa periférica, el acceso intraóseo y el cateterismo umbilical.
- La obtención de un acceso vascular pediátrico se considera una necesidad inmediata, debido a que es un método que permite la infusión de fármacos y fluidos necesarios para atender una situación de emergencia.
- El logro de una vía de acceso a la circulación venosa no siempre se consigue con éxito durante el primer intento lo que genera ansiedad y estrés entre el personal de enfermería que empeora el pronóstico del paciente por la demora de tiempo en la instauración del tratamiento.
- La primera alternativa que se considera para acceder al torrente sanguíneo de un niño es la canalización de una vía intravenosa periférica. El acceso intraóseo se considera como segunda opción al tratarse de una vía no colapsable y eficaz. El cateterismo de la vena umbilical se reserva para pacientes recién nacidos.
- El personal de enfermería debe conocer las diferentes alternativas y estar capacitado para ejecutar las técnicas y establecer un acceso vascular en pacientes pediátricos con el fin de resolver de forma multidisciplinar junto al resto del equipo la situación clínica que se presente y conseguir la máxima calidad en la asistencia sanitaria.



8. BIBLIOGRAFÍA

1. García MÁ, Cortés RG, González JL, Aracil FJ. La reanimación cardiopulmonar y la atención inicial a las urgencias y emergencias pediátricas. 2011;(20):197–210.
2. Azona C, Ayala ME, Campillos A, Fernández A. Accesos venosos periféricos en la urgencia pediátrica. Portales Médicos [Internet]. 2017 [citado el 18 de Diciembre de 2019]. Recuperado a partir de: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/accesos-venosos-perifericos-urgencia-pediatrica/>
3. López-Herce J., Rodríguez A., Carrillo A., de Lucas N., Calvo C., Civantos E., et al. Novedades en las recomendaciones de reanimación cardiopulmonar pediátrica. *An Pediatr (Barc)*. 2017;86(4): 229.e1-229.e9.
4. Benito J, Mitegi S, Sánchez J. Resucitación cardiopulmonar, RCP avanzada. Urgencias pediátricas Diagnóstico y tratamiento. 5º: Editorial Médica Panamerica; 2011:189–202.
5. S. Mesa García. C. Carpio García. Técnicas y procedimientos en urgencias. En: Milagros M., Olga O., Alba P. Manual de Urgencias de Pediatría. 1ª. Madrid: Ergon; 2011:37-47.
6. Manrique I, Pons S, Casal C. Accesos intraóseos : revisión y manejo. *An Pediatr Contin* [Internet]. 2013 [citado el 3 de Diciembre de 2019]. 11(3):167–73. Recuperado a partir de: [http://dx.doi.org/10.1016/S1696-2818\(13\)70134-3](http://dx.doi.org/10.1016/S1696-2818(13)70134-3)
7. Alejandro D, Mallozzi. Acceso intraóseo en pediatría. *Rev Hosp Jua Mex*. 2007; 74(2):48-52.
8. Caen AR De, Berg MD, Chameides L, Gooden CK, Hickey RW, Scott HF, et al. Part 12 : Pediatric Advanced Life Support 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. 2015;132(suppl 2):526–42.
9. Tatiana P, Diana M., Thomas P, Teleflex Global Research and Scientific Services. The Science and Fundamentals of Intraosseous Vascular Access. 2017; third edition. ARROW. 2017.
10. Carbajal B, Mayans E, Rufo R, Silvera F. Pauta de colocación de catéteres umbilicales Guidelines for the insertion of umbilical catheters. 2016;87(3):263–8.
11. Cáceres-papadakis GU, Pérez-villalobos HM, Ugalde- JH, Gamboa-cázares IA. Artemisa Pediatría de catéteres umbilicales en neonatos. 2007: 70–3.
12. García ES, Fernández JR, Español G, Lluch MT, Martínez EB, Aguayo J, et al. Reanimación neonatal. 2008: 111-25.
13. Ortega AC, Galán CR, Álvarez AC. Reanimación cardiopulmonar avanzada en pediatría. 2006;65(4):342–63.
14. Gleich SJ, Nemergut ME. Procedure for difficult peripheral intravenous access in children with chronic health conditions. *Paediatr Anaesth*. 2016;26(10):1026–7. doi: 10.1111/pan.12970
15. Neill MBO, Dillane M. Validating the Difficult Intravenous Access Clinical Prediction Rule. *Pediatr Emerg Care*. 2012;28(12):1314–6.
16. Kuensting LL, DeBoer S, Holleran R, Shultz BL, Steinmann RA, Venella J. Difficult Venous Access in Children: Taking Control. *J Emerg Nurs* [Internet]. 2009 [citado el 15 de Enero de 2019]; 35(5):419–24. Recuperado a partir de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jen.2009.01.014>
17. Pade KH, Johnson L, Nager AL. An analysis of intravenous catheter placement among patients in a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 2016;32(3):142–8. doi:10.1097/PEC.0000000000000315
18. Stitelman DH. Complications in pediatric enteral and vascular access. *Semin Pediatr Surg* [Internet]. 2016 [Citado el 13 de Enero de 2019] ;25(6):371–9. Recuperado a partir de: <http://dx.doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2016.10.006>
19. Kevin Hugil. Vascular acces in neonatal care setting: selecting the appropriate device. *British Joournal of Nursing*. 2016;25(3):101–11. doi: 10.1201/9781315372211-8



20. Malyon L, Ullman AJ, Phillips N, Young J, Kleidon T, Murfield J, et al. Peripheral intravenous catheter duration and failure in paediatric acute care: A prospective cohort study. *EMA - Emerg Med Australas*. 2014;26(6):602–8. doi: 10.1111/1742-6723.12305
21. De Freitas Floriano CM, Machado Avelar AF, Sorgini Peterlini MA. Difficulties Related to Peripheral Intravenous Access in Children in an Emergency Room. *J Infus Nurs*. 2018;41(1):66–72. doi: 10.1097/NAN.0000000000000262
22. Myers LA, Arteaga GM, Kolb LJ, Lohse CM, Russi CS. Prehospital peripheral intravenous vascular access success rates. 2013;425–8. doi: 10.3109/10903127.2013.818180
23. Haile D, Suominen PK. Technologies in pediatric vascular access: have we improved success rate in peripheral vein cannulation? *Acta Anaesthesiol Scand*. 2017;61(7):710–3. doi: 10.1111/aas.12916
24. Parker SIA, Benzies KM, Hayden KA. A systematic review: effectiveness of pediatric peripheral intravenous catheterization strategies. *J Adv Nurs*. 2017;73(7):1570–82. doi: 10.1111/jan.13211
25. Heinrichs J, Fritze Z, Klassen T, Curtis S. A systematic review and meta-analysis of new interventions for peripheral intravenous cannulation of children. *Pediatr Emerg Care*. 2013;29(7):858–66. doi: 10.1097/PEC.0b013e3182999bcd
26. Neuhaus D, Weiss M. Semi-elective intraosseous infusion after failed intravenous access in pediatric anesthesia I. 2010;168–71. doi: 10.1111/j.1460-9592.2009.03244.x
27. Americo R, Clayton L., Raquel B, Luciana de V, Vascular access through the intraosseous route in pediatric emergencies. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012;24(4):407–14.
28. Teleflex Global Research and Scientific Services. Arrow EZ-IO. Clonical Resource: EZ-IO system infant/child application tips. 2015. [citado el 10 de Mayo de 2019]; Recuperado a partir de: https://www.teleflex.com/usa/en/product-areas/emergency-medicine/intraosseous-access/arrow-ez-io-system/literature/VA_IOS_Arrow-EZ-IO-Ped.pdf.
29. COOK medical. Products for emergency medicine and trauma. [Internet]. 2018. [citado el 14 de mayo de 2019]; Recuperado a partir de: https://www.cookmedical.com/data/resources/CC-D44601-EN-F_M3_1538395214252.pdf.
30. ISSO Medical. Simply saving lives [Internet]. Madrid. [citado el 14 de mayo de 2019]. Recuperado a partir de: <https://issosa.com/pdf/BIG.pdf>.
31. Myers LA, Russi CS, Arteaga GM. Semiautomatic Intraosseous Devices in Pediatric Prehospital Care. *Pediatr Emerg Care*. 2011. 15(4):473–6. doi: 10.3109/10903127.2011.598611
32. El-nawawy AA, Omar OM, Khalil M. Intraosseous Versus Intravenous Access in Pediatric Septic Shock Patients Admitted to Alexandria University Pediatric Intensive Care Unit. 2018; (Agosto 2017):132–40. doi: 10.1093/tropej/fmx061
33. Rajani AK, Chitkara R, Oehlert J, Halamek LP. Comparison of umbilical venous and intraosseous access during simulated neonatal resuscitation. *Pediatrics*. 2011;128(4):954–8. doi: 10.1542/peds.2011-0657b
34. Detaille T, Piroette T, Veyckemans F. Vascular access in the neonate. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2010;24(3):403–18. doi: 10.1016/j.jen.2009.01.014