



# **Universidad Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ENFERMERÍA  
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN CUIDADO ENFERMERO  
EN EMERGENCIAS Y DESASTRES**

**EFFECTIVIDAD DE LA INSERCIÓN DE LA VÍA INTRAÓSEA PARA LA  
ATENCIÓN DE PACIENTES EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA  
EXTRAHOSPITALARIA.**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN CUIDADO ENFERMERO EN EMERGENCIAS Y DESASTRES**

**PRESENTADO POR:**

**Lic. JUDITH BEATRIZ MENDOZA VILLANUEVA DE CÁCERES**

**Lic. MARÍA CELINDA TÁVARA DÁVILA**

**ASESOR: Dra. MARÍA HILDA CARDENAS DE FERNÁNDEZ**

**LIMA - PERÚ**

**2019**



## **DEDICATORIA**

Dedicamos a Dios Todopoderoso, nuestro guía, y a nuestras queridas familias, por brindarnos siempre su apoyo para continuar superándonos.

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro agradecimiento a la Universidad Norbert Wiener, a los docentes, por la oportunidad formativa de realizar una segunda especialidad, en mejoras de nuestras competencias laborales y profesionales.

**ASESORA**

Dra. MARÍA HILDA CARDENAS DE FERNÁNDEZ

## **JURADO**

**Presidente:** Dra. Susan Haydee Gonzales Saldaña

**Secretario :** Mg. Jaime Alberto Mori Castro

**Vocal** : Mg. Efigenia Celeste Valentin Santos

## ÍNDICE

CARATULA

i

vi

HOJA EN BLANCO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ASESORA	v
JURADO	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b>	
1.1. Planteamiento del problema.	12
1.2. Formulación de la pregunta	15
1.3. Objetivo	15
<b>CAPÍTULO II: MATERIALES Y METODOS</b>	
2.1 Diseño de estudio	16
2.2 Población y Muestra	16
2.3 Procedimiento de recolección de datos	16
2.4 Técnica de análisis	17
2.5 Aspectos éticos	17

<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS</b>	
3.1 Tablas	18
<b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN</b>	
4.1. Discusión	31
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1. Conclusiones	34
5.2. Recomendaciones	35
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	



## INDICE DE TABLAS

	<b>Pag.</b>
Tabla 1. Tabla de estudios sobre efectividad de la inserción de la vía intraósea para la atención de pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria	18
Tabla 2. Resumen de estudios sobre efectividad de la inserción de la vía intraósea para la atención de pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria	28

## RESUMEN

**Objetivo:** Sistematizar las evidencias sobre la efectividad de la inserción de la vía intraósea para la atención de pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria. **Material y Métodos:** Revisión sistemática, ensayos clínicos aleatorizados, revisión de estudios de cohorte retrospectivo, sometidos a selección crítica, utilizando el sistema de evaluación GRADE determinando su fuerza, calidad para la identificación del grado de evidencia, hallados en las siguientes bases de datos: Dialnet, PubMed, Sciencedirect, Scielo, Elsevier, Epistemonikos. **Resultados:** De los 10 artículos seleccionados sistemáticamente el 50% (n=5/10) son revisiones sistemáticas, el 20% (n=2/10) son ensayos clínicos aleatorizados y el 30% (n=3/10) de cohorte retrospectiva. De los resultados obtenidos de la revisión sistemática realizada en el presente estudio, proceden de los países de España (40%), de Estados Unidos (30%), Holanda (10%), Francia (10%) y Alemania (10%). De los estudios demostrados el 100% (n=10) señalan efectividad de la inserción de la vía intraósea para la atención de pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria. **Conclusión:** Se concluye que la vía intraósea evidencia efectividad de la inserción de la vía intraósea para la atención en pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria, tanto en pacientes pediátricos como en pacientes adultos.

**Palabras clave:** Efectividad, Infusión intraósea, Emergencia, Paciente, Extrahospitalaria.

## SUMMARY

**Objective:** Systematize the evidence on the effectiveness of the insertion of the intraosseous pathway for the care of patients in an out-of-hospital emergency situation. **Material and Methods:** Systematic review, randomized clinical trials, review of retrospective cohort studies, subjected to critical selection, using the GRADE evaluation system determining its strength, quality for the identification of the degree of evidence, found in the following databases: Dialnet, PubMed, Sciencedirect, Scielo, Elsevier, Epistemonikos. **Results:** Of the 10 articles systematically selected 50% (n=5/10) are systematic reviews, 20% (n=2/10) are randomized clinical trials and 30% (n=3/10) of retrospective cohort.. From the results obtained from the systematic review carried out in this study, they come from the countries of Spain (40%), United States (30%), Holland (10%), France (10%) and Germany (10%) . Of the studies shown, 100% (n = 10) indicate the effectiveness of the insertion of the intraosseous route for the care of patients in an out-of-hospital emergency situation. **Conclusion:** It is concluded that the intraosseous route evidences the effectiveness of the insertion of the intraosea route for the care in patients in an out-of-hospital emergency situation, both in pediatric patients and in adult patients.

**Keywords:** Effectiveness, Intraosseous Infusion, Emergency, Patient, Outpatient.

## **CAPITULO I: INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Planteamiento del problema**

En las últimas dos décadas, los estudios han demostrado que la vía intraósea (IO) es un acceso vascular de necesidad para conseguir un rápido acceso venoso en la emergencia extrahospitalaria y se convierte en una alternativa a la vía venosa periférica (VP) para los pacientes críticos, cuando se demora más de 90 segundos o no es posible acceder en 3 intentos fallidos (1). Además, la vía intraósea (IO) es una técnica de aplicación rápida, segura y efectiva en las situación de emergencia extrahospitalaria, para su canalización cuenta con una gran variedad de dispositivos modernos, de inserción fáciles de utilizar, con escasas complicaciones, mediante el cual se administra los fármacos, fluidos, derivados sanguíneos y toma de muestras de sangre que proporcionan datos bioquímicos importantes en pacientes en condición de riesgo de vida como paro cardiorespiratorio, shock, etc. (2).

Drinker y Doan, en 1922, describen por primera vez el acceso intraósea. Se trata de un acceso vascular que hace uso de una cánula insertada a través del hueso en el canal medular para obtener acceso al sistema circulatorio. En la Segunda Guerra Mundial entre 1939 y 1945, esta técnica empezó a ser más utilizada, sobre todo por la medicina militar para la atención de soldados caídos, que sufrieron shock hemorrágico al no encontrar un acceso venoso (3).

En 1984 la vía intraósea tomó nuevamente importancia cuando el médico Orlowski, en la revista American Journal of Diseases of Children, en su artículo “Mi reino por un acceso intravenoso” recomienda que en una situación crítica, el primer procedimiento sea administrar fármacos, bien por vía endotraqueal o intraósea (4).

En la actualidad, diversos organismos internacionales de salud incluyen en sus recomendaciones el uso de la vía intraósea para la práctica clínica, en el caso de la European Resuscitation Council (ERC) manifiesta que es una alternativa para los pacientes adultos y pediátricos, intervención que está inmerso en el soporte vital avanzado (SVA) considerado en la clase IIa por la American Heart Association (AHA), también en las entidades de soporte vital como: Advanced Trauma Life Support (ATLS), The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR), Advanced Cardiovascular Life Support (ACLS) y Pediatric Advanced Life Support (PALS) (5).

Por consiguiente, en toda situación de riesgo vital, donde esté en peligro inminente la vida del paciente, la vía intraósea (IO) permite actuar de manera rápida y efectiva en los casos de: shock, anafilaxia, estatus epiléptico, grandes quemados, deshidratación, obesidad, pacientes atrapados, politraumatizados, etc. (6).

La desventaja de la vía intraósea, está referida en que es un acceso vascular de emergencia, pues no se aconseja que esté colocada por más de 24 horas, cuando se tenga que realizar una reposición de volumen, se debe hacer otro acceso venoso mediante una vía periférica o una vía venosa central (7).

Un estudio latinoamericano, publicado por Lane y Guimarães, titulado “Acceso Venoso de la Vía Intra-Ósea em Urgencias Médicas” demostró que la vía intraósea debe ser utilizada cuando el acceso venoso sea imposible o de difícil acceso vascular, siendo conveniente en pacientes en estado grave (8).

En el Perú, la vía intraósea ya es conocida pero con poco uso, algunos hospitales como el Dos de Mayo, Cayetano Heredia, Hipólito Unanue, sólo los profesionales médicos en los servicios de emergencia realizan canalización intraósea como alternativa al no encontrar una vía venosa periférica en pacientes graves o para toma de muestras. El Hospital Cayetano Heredia, en el año 2016 realizó una capacitación sobre la vía intraósea al personal de la compañía de bomberos en el manejo de pacientes críticos en situación de emergencia (9).

En el contexto extrahospitalario, la atención de pacientes en situación de emergencia es crucial, necesita de un rápido acceso vascular para la administración de medicamentos y fluidoterapia. En ciertas ocasiones la dificultad de encontrar un acceso vascular se convierte en todo un desafío, por las características propias del paciente o por motivos medioambientales, tales como víctimas atrapadas con difícil acceso físico, vehículos en movimiento etc. pudiendo marcar la diferencia entre vida y muerte. La vía intraósea se convierte en una elección importante al momento de la atención de pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria, cuando el acceso intravenoso (IV) periférico, considerado como primera alternativa de acceso vascular puede llegar a ser difícil o imposible de canalizar, generando frustración en el personal de salud (10).

La presente Evidencia Basado en Enfermería, se realiza con la finalidad de informar mediante estudios científicos al personal profesional de enfermería que trabaja en las áreas de emergencia extrahospitalaria y a la población en general, que la vía intraósea es un acceso vascular importante, útil en la reanimación cardiopulmonar y para otros casos críticos; por lo tanto, es importante conocer que en una situación de emergencia, cuán efectiva es la inserción de la vía intraósea para la atención en pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria.

## 1.2. Formulación de la pregunta

La pregunta formulada para la revisión sistemática se desarrolló bajo la metodología PICO y fue la siguiente:

<b>P: Paciente / Problema</b>	<b>I : Intervención</b>	<b>C: Intervención de Comparación</b>	<b>O: Outcome Resultados</b>
Pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria.	Vía Intraósea	No corresponde	Efectividad de la inserción de la vía intraósea.

¿Cuál es la evidencia sobre la efectividad de la inserción de la vía intraósea para la atención de pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria?

## 1.3. Objetivo

Sistematizar las evidencias sobre la efectividad de la inserción de la vía intraósea para la atención de pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria.

## **CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS**

### **2.1. Diseño de estudio**

El presente estudio se ha evidenciado en base a un diseño con revisión sistemática, ensayos clínicos aleatorizados y de cohorte retrospectivo, que permiten responder a la pregunta de investigación con un alto nivel de evidencia en temas específicos y clínicos de interés para enfermería.

Las Revisiones Sistemáticas son estudios científicos donde sus componentes de investigación observacional y retrospectivo abarcan trabajos originales el cual responde un problema de investigación. Además son importantes para la enfermería basada en la evidencia por su importancia en la toma de decisiones, es una herramienta útil para simplificar información científica disponible (11).

### **2.2. Población y Muestra**

La población de este estudio estuvo constituida por 35 artículos, seleccionadas en base a la lectura crítica, de las cuales se selecciono 10 artículos científicos que estuvieron publicados en idioma español e inglés.

### **2.3. Procedimiento de recolección de datos**

Se realizó una recolección de datos a través de una revisión sistemática de artículos científicos a nivel internacional, excluyendo los de menor importancia e incluyendo los mas relevantes que respondieron a nuestro tema “efectividad de la inserción de la vía intraósea para la atención de pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria”.



La búsqueda sistemática de evidencias fue con el siguiente algoritmo de exploración :

Efectividad de la inserción de la vía intraósea AND vía intravenosa.

Efectividad de la vía intraósea AND pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria.

Infusión intraósea.

Acceso intraóseo AND acceso intravenoso.

Bases de Datos: Pubmed, Dialnet, Cochrane, Lilacs, BVS, Science, además del uso de buscadores académicos como Google académico, Scielo y Redalyc.

#### **2.4. Técnica de análisis**

La revisión sistemática se analizó y estructuró en una tabla de resumen (Tabla N° 1 y Tabla N° 2), que incluye los datos principales de cada uno de los artículos internacionales, seleccionando a cada uno de ellos por sus puntos de coincidencia o discrepancia. Dichas investigaciones científicas son una herramienta de información que permite dar mayor validez a las conclusiones; y las recomendaciones se apoyan en la escala GRADE para evidenciar la calidad de los artículos.

#### **2.5. Aspectos éticos**

La veracidad de los artículos científicos seleccionados, se basan en el cumplimiento de los principios éticos para su ejecución en toda la investigación.

## CAPITULO III: RESULTADOS

### 3.1 Tablas

Tabla 1. Tabla de estudios sobre Efectividad de la inserción de la vía intraósea para la atención de pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria

#### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

1. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Arroyo L, Barea J.	2018	Análisis de la vía intraósea: Una alternativa para enfermería ante casos urgentes (12).	Revista ROL de Enfermería <a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6493917">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6493917</a> España	Volumen 41 Número 6

#### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Revisión Sistemática	11 artículos	No refiere	La vía intraósea (IO), obtuvo éxito en la inserción en el primer intento y bajas tasas de complicaciones convirtiéndola en una alternativa al difícil acceso intravenoso (IV) en el manejo de pacientes en situación de emergencia, como Paro cardiopulmonar y shock. La vía IO es rápida, sencilla y efectiva para la administración de drogas, fluidos, derivados sanguíneos, toma de muestras. La inserción requiere aproximadamente de 1 minuto, y algunos publicados refieren que sea la segunda opción de acceso vascular temporal. Las Enfermeras extrahospitalarias que atienden a pacientes más graves son las que utilizan con frecuencia la vía IO y con las capacitaciones de una hora de teoría y práctica, logran un 80% y 100% de efectividad en el manejo de la técnica.	La vía intraósea (IO) demuestra efectividad en la inserción en pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria para los siguientes parámetros: administración de medicamentos, fluidoterapia y toma de muestras. Las Enfermeras extrahospitalarias son las que utilizan con mayor frecuencia la vía IO para los pacientes más graves. La vía intraósea tiene una alta tasa de éxito a la primera inserción.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Martinez A.	2019	Comparación de la vía intraósea e intravenosa en la parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria (13).	Revista Conocimiento Enfermero <a href="https://www.conocimientoenfermero.es/index.php/ce/article/view/43">https://www.conocimientoenfermero.es/index.php/ce/article/view/43</a> España	Volumen 2 Número 3

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	38 población 12 muestra	El estudio no refiere	La vía intraósea (IO) en situaciones de emergencia como el paro cardiorrespiratorio (PCR); es rápido, seguro, sencillo y confiable, permite la administración de fluidos y medicamentos, extraer muestras sanguíneas con valores similares a los resultados de los valores de la vía intravenosa (IV). El éxito en términos de tiempo de canalización en el primer intento de inserción es superior para la vía IO (95.6% de 2879 intentos totales, el acceso intraóseo tibial (91%; IC 95%:83-98%), acceso IO humeral (51%; IC 95%: 37-65%) frente a la vía IV con (43%; IC 95%: 31-55%), además la canalización tibial se realiza entre 3,6 y 6,2 minutos en comparación con la vía IV que utiliza un mayor tiempo de 4,1 y 8 minutos (p<0,001). En la administración de la primera dosis de adrenalina, independientemente de la zona demuestra que vía IO utiliza menor tiempo (5 minutos; IC 95%: 4,7-5,5 minutos) frente a la vía IV (8,8 minutos; IC 95%:6,6-10,9 minutos) p<0,001. En cuanto a las complicaciones de la vía IO, son escasas 12,6% inserciones tibiales y 8,2% humerales.	La vía intraósea (IO) evidencia efectividad en la inserción al acceso vascular y en menor tiempo la administración de la adrenalina en los casos de PCR extrahospitalaria en comparación con la vía intravenosa.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Petitpas F, Guénézan J, Vendeuvre M, Scepi M, Oriot D, Mimoz O.	2016	Use of intra-osseous access in adults: a systematic review (14).  El uso del acceso intraóseo en adultos: una revisión sistemática	Critical Care <a href="https://doi.org/10.1186/s13054-016-1277-6">https://doi.org/10.1186/s13054-016-1277-6</a> Francia	Volumen: 20  Número: 102

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Revisión Sistemática	84 población  49 muestra	Consentimiento informado	La tasa de éxito de inserción de la vía intraósea (IO) obtuvo un 97% con el uso de dispositivos modernos y bajas tasas de complicaciones alrededor del 1%. Es un procedimiento efectivo, sencillo y seguro. La vía IO en la reanimación cardiopulmonar en pacientes en situación de emergencia, permite la reposición de líquidos y fluidos, administración de medicamentos como la epinefrina, además de extraer muestras de sangre durante la reanimación cardiopulmonar en pacientes adultos con una efectividad similar al acceso intravenoso (IV); cuando se requiere la reanimación y la vía IV es de difícil acceso vascular se debe usar la vía IO. Los 3 sitios de inserción recomendados en adultos son la tibia proximal, la tibia distal, y el húmero proximal, siendo utilizados durante la RCP. Asimismo, la vía intraósea es un procedimiento fácil de aprender, evidenciadas en altas tasas de éxito después de capacitaciones teórico práctico. El uso de la vía IO se recomienda no exceder las 24 horas, por el riesgo de complicaciones graves como osteomielitis, celulitis y el síndrome compartimental debido a la extravasación de líquido. La vía IO está contraindicado en huesos fracturados y en enfermedades graves genéticas o adquiridas de los huesos (osteoporosis, osteogénesis imperfecta y osteomielitis).	Se evidencia efectividad de la inserción de la vía intraósea (IO) en pacientes en situación de emergencia, como en el caso de pacientes con paro cardiaco y permite la reposición de líquidos, fluidos, administración de medicamentos como la epinefrina y extracción de muestras de sangre.

#### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Sorgjerd R, Arne G, Kenneth J.	2019	Comparison of two different intraosseous Access methods in a physician-staffed helicopter emergency medical service – a quality assurance study (15). Comparación de dos métodos diferentes de acceso intraóseo en un servicio médico de emergencia con helicóptero con personal médico: un estudio de garantía de calidad.	Revista Escandinava de Trauma, Reanimación y Medicina de Emergencia <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/307602">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/307602</a> 97 Estados Unidos	Volumen 27 Número 15

#### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Estudio de Cohorte Retrospectivo	3600 Población 49 muestra	Consentimiento informado	En 49 pacientes se realizaron 53 inserciones con vía intraósea (IO) (1,5%). En un promedio del 93.9% de inserciones lograron éxito en el primer intento y 6.1% en el segundo intento en pacientes en situación de emergencia; la mayoría de pacientes fueron con Paro Cardíaco y Trauma en los Servicios Médicos de Emergencia de Helicóptero (HEMS). El sitio preferido de inserción IO con dispositivo EZ-IO fue la tibia proximal (90.5%) y con un tiempo de 15 segundos y las inserciones con dispositivo FAST-R se realizaron en la zona esternal (100%) con un tiempo de 30 segundos para infusiones de altos flujos en adultos; sin embargo la zona esternal no es factible en PCR. En general los dispositivos IO tienen una alta tasa de éxito de inserción. La vía IO se utiliza como técnica de rescate al fallar el acceso intravenoso (IV); se usa como acceso vascular para administrar medicamentos de emergencia, líquidos y componentes sanguíneos. Las complicaciones de inserción registradas fueron mínimas, como extravasación, fallas de aspiración, tiempo de inserción > 30 segundos y el 8% de pacientes experimentaron dolor por infusión IO. En los criterios de inserción IO se utilizó como puente para vía IV posterior (32%), por intentos fallidos de vía IV se usó vía IO (28%) y pacientes que se utilizó paralelo vía IO y IV (15%).	El estudio demuestra efectividad de la inserción de la vía intraósea (IO) en pacientes en situación de emergencia prehospitalaria. Es una técnica de rescate rápida, confiable, segura y de fácil acceso vascular. El estudio demuestra en general que todas las inserciones fueron exitosas en dos intentos y ambas técnicas intraósneas, demostraron bajas tasas de complicaciones.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
García N, Cepeda J.	2009	Vía intraósea en enfermería de emergencias (16).	Revista Enfermería C y L <a href="http://www.revistaenfermeriacyl.com/index.php/revistaenfermeriacyl/article/viewFile/22/19">http://www.revistaenfermeriacyl.com/index.php/revistaenfermeriacyl/article/viewFile/22/19</a> España	Volumen 1 Número 2

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Revisión Sistemática	11 población 7 muestra	No refiere	En la actualidad el uso de la vía intraósea (IO), se ha incrementado no solo para pacientes pediátricos y paro cardiorespiratorio (PCR), también en adultos en situación de emergencia extrahospitalaria, cuando la vía intravenosa (IV) es de difícil acceso (shock, anafilaxia, estatus epiléptico, grandes quemados, deshidratación, obesidad, pacientes atrapados, politraumatizados, etc). Estudios refieren que el uso de vía IO no interfiere en el crecimiento de los huesos en niños. En la actualidad, existen diferentes dispositivos modernos y sencillos de uso prehospitalarios que hacen que la vía IO sea mas confiable, segura y fácil de canalizar; se puede administrar fluidos, medicamentos, derivados sanguíneos y toma de muestras que pueden dar datos químicos importantes al igual que la vía IV. Para que los fármacos lleguen a la circulación, se recomienda infundir de 5 a 10 ml de suero fisiológico en bolo tras la medicación. Las complicaciones son escasas (1% y 4%), depende de la practica y elección correcta de la zona y dispositivos adecuados, teniendo una efectividad de 94% y 95% de inserciones con éxito y el tiempo utilizado es de 10 y 77 segundos.	La vía intraósea IO evidencia efectividad en su inserción no solo en pacientes pediátricos, sino también en pacientes adultos en situación de emergencia extrahospitalaria, es de acceso rápido y seguro, para el tratamiento con medicamentos y sueroterapia.

### DATOS DE LA PUBLICACION

6. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Helma M, Haunsteina B, Schlechtriemenc T.	2015	EZ-IO® intraosseous device implementation in German Helicopter Emergency Medical Service (17).  EZ Implementacion de Dispositivos Intraósea en Helicoptero Aleman Servicio de Emergencias Medicas.	Revista Resuscitation <a href="https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.12015">https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.12015</a> Alemania	Volumen 88 Número

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Estudio de Cohorte retrospectivo	120.293 Población  348 muestra	Consentimiento informado	El estudio fue realizado en 3 años (2009 al 2011), la tasa general de la vía intraósea (IO) fue del 0,3% y la tasa intraósea anual fue 0.2% (n=84) en 2009, 0.3% (n=131) en 2010 y 0.3% (n=133) en 2011. La tasa general de éxito de inserción en el Servicio Médico de Emergencias Helicóptero Aleman (HEMS) fue de 99.6% y un intento fallido (0,4%), la tasa de éxito de acceso vascular inmediato en primer intento fue del 85,9%. La vía IO se aplico en tres sitios de acceso y la tasa de éxito de inserción en primer intento fue Tibia Proximal (87,2%), Tibia Distal (7,5%) y Húmero Proximal (5,3%). Vía IO era predominantemente la estrategia de segunda línea dentro del grupo de estudio total (39% vs 61%, p< 0,001), pero en niños < de 7 años en casos de trauma y paro cardíaco, la vía IO fue la primera línea (64% frente a 28%, p<0,001). Los pacientes atendidos fueron significativamente mas jóvenes y mas graves como Trauma y Paro Cardíaco, los cuales requerían procedimientos invasivos en el tratamiento prehospitalario de reanimación como intubación, RCP, desfibrilación y drenaje torácico; requerían de administración de medicamentos y fluidoterapia inmediata; en estos casos el uso de la via IO con dispositivos IO fue calificado de fácil y cómodo uso; demostró ser útil y con altas tasas de éxito en emergencias pediátricas y adultos en pacientes HEMS. Estudios significativos refieren que en PCR y menores de 7años, la vía intraósea es utilizada como primera elección.	El uso de la vía intraósea (IO) demostró efectividad en su inserción en pacientes pediátricos y adultos en situación de emergencia extrahospitalaria. Las altas tasas de éxito de la inserción de la vía IO también se deben al uso de dispositivos eficaces y modernos.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Santafé S, Morlán S, Sasal S, Modrego D.	2017	Vía intraósea. Revisión sistemática (18).	Revista Electrónica Portales Medicas <a href="https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/via-intraosea-via-venosa-periferica/">https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/via-intraosea-via-venosa-periferica/</a> España	Volumen 12 Número 2

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Revisión Sistemática	18 Población 11 muestra	No refiere el estudio	El uso de la vía intraósea (IO) tiene una creciente importancia en los últimos años en el manejo de los pacientes pediátricos y adultos en situación de emergencia extrahospitalaria. En un Paro cardiaco y en todo riesgo vital cuando la vía venosa periférica es de difícil acceso se debe usar la vía IO. La rapidez de su inserción en un tiempo no más de 90 y 120 segundos, en algunos estudios permite el tratamiento inmediato de medicamentos y fluidos. La vía IO es una técnica efectiva y segura, de fácil colocación y con bajas tasas de complicaciones; cabe resaltar que su uso es con mayor frecuencia en emergencias extrahospitalarias y las tasas de éxito de inserción (>90%) corresponden a nuevos dispositivos IO semiautomáticos y manuales modernos, eficaces y fáciles de usar. Los sitios de inserción para niños son de preferencia en la tibia proximal y la tibia distal, en adultos es la tibia proximal y la zona del húmero proximal. La vía IO esta indicada en PCR y en todas aquellas situaciones de riesgo vital.	La vía intraósea (IO) evidenció efectividad en su inserción en pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria; es utilizada como alternativa a un difícil o fallido acceso intravenoso, no solo en paro cardiaco sino en toda situación de riesgo vital. Existen dispositivos que hacen que el acceso de la vía IO sea más segura y eficaz.



### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Hartholt KA, Lieshout EM, Thies WC, Patka P, Schipper IB.	2010	Intraosseous Devices: A Randomized Controlled Trial Comparing Three Intraosseous Devices (19).  Dispositivos intraóseos: un ensayo controlado aleatorio que compara tres dispositivos intraóseos.	Revista Prehospital Emergency Care <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1994786">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1994786</a>  1 Rotterdam-Holanda	Volumen: 14 Número: 1

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Ensayo clínico controlado aleatorizado	92 población 87 muestra	Consentimiento informado	Intervinieron 87 pacientes: 65 adultos (>14 años) y 22 pediátricos (1 a 13 años). La tasa de éxito de inserción en adultos fue de 52 pacientes (80%) ( $p < 0.010$ ) y 19 pacientes pediátricos (86,4%), siendo la tibia proximal el sitio preferido en adultos con 45 de 65 pacientes (69,2%); la aspiración de la médula ósea fue un fuerte indicador de colocación correcta de las agujas intraóseas (IO) y en ambos grupos etareos fue más del 80% de los casos ( $p < 0.018$ ), el nivel de satisfacción del usuario (escala de 0 a 10 puntos) y el resultado 9.8 fue favorable ( $p < 0,05$ ), el tiempo de inserción de los diferentes dispositivos fue de 38 segundos para aguja IO jamshidi 15G, 49 segundos para BIG15 y 62 segundos para FAST1 ( $p = 0.004$ ); en general los dispositivos tuvieron similar tasas de éxito de inserción, de complicaciones y de facilidad de uso. El resultado de las complicaciones en adultos fue de 18 (26,1%) y en niños fue 3 (13,6%). En las características de los adultos, el uso de agujas IO predominó el sexo masculino 42 (64,6%) y 15 (68,2%) en pacientes pediátricos.	El estudio evidenció efectividad de la inserción de la vía intraósea (IO) en pacientes en situación de emergencia prehospitalaria. El uso de dispositivos intraóseos modernos hacen que la vía intraósea sea segura, sencilla y de fácil inserción, para acceder a la circulación en situaciones de urgencia y emergencia.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Kawano T, Grunau B, Scheuermeyer F.	2018	Intraosseous Vascular Access Is Associated With Lower Survival and Neurologic Recovery Among Patients With Out-of-Hospital Cardiac Arrest (20).  El acceso vascular intraóseo se asocia con una menor supervivencia y recuperación neurológica entre pacientes con paro cardíaco fuera del hospital.	Revista Emergency Medical Services <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29310869">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29310869</a> Estados Unidos	Volumen 71 Número 5

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Estudio de Cohorte Retrospectivo	17,445 Población  13,155 muestra	Consentimiento informado	La inserción de la aguja intraósea es efectiva, rápida y segura para obtener acceso vascular; en comparación con el acceso intravenoso (IV) la vía intraósea (IO) disminuye el tiempo para acceso vascular y se utiliza para administrar medicamentos de reanimación y extraer muestras de sangre. En este estudio realizado en 7 lugares de EEUU y 3 lugares de Canadá por un equipo de los servicios médicos de emergencia (EMS), de 13,155 pacientes con paro cardíaco extrahospitalario, 660 pacientes (5.0%) recibieron acceso vascular intraóseo y 12,495 pacientes (95%) recibieron acceso vascular intravenoso. Para el grupo intraóseo, 158 de 660 pacientes (23,9%) lograron retorno de la circulación espontánea en comparación con la vía IV con 4783 de 12,491 (38,3%) lograron retorno de la circulación espontánea (OR 0,64; IC DEL 95%: 0,49 A 0,83) y 25 de 660 (3,8%) grupo IO sobrevivió al alta hospitalaria y 1287 de 12,484 (10,3%) grupo IV sobrevivieron al alta hospitalaria (OR 0,44; IC del 95%: 0,25 a 0,76). El resultado neurológico favorable para la vía IO fue 10 de 660 pacientes (1.5%) en comparación con vía IV que fue 945 de 12,462 pacientes (7.6%) (OR 0,23; IC del 95%: 0,10 a 0,52). En este estudio la concentración de la epinefrina por vía IO fue más lento que por vía intravenosa.	La vía intraósea (IO) demostró efectividad en la inserción de la aguja intraósea, es rápida y sencilla en comparación con la vía intravenosa, pero no se asocia con una mayor probabilidad de la recuperación de la circulación espontánea y recuperación neurológica en relación con la vía intravenosa, por lo que se requiere mas estudios.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Mody P, Brown SP, Kudenchuk PJ.	2018	Intraosseous versus intravenous access in patients with out-of-hospital cardiac arrest: Insights from the resuscitation outcomes consortium continuous chest compression trial (21). Acceso intraóseo versus intravenoso en pacientes con paro cardíaco extrahospitalario: percepciones del ensayo de compresión torácica continua del consorcio de resultados de reanimación.	Revista Resuscitation <a href="https://www.resuscitationjournal.com">https://www.resuscitationjournal.com</a> <a href="https://doi.org/10.1016/j.resuscitation">https://doi.org/10.1016/j.resuscitation</a> 2018-10.031 Estados Unidos	Volumen 134 Número

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Estudio de Cohorte Restrospectiva	23,711 población 19,731 muestra	Consentimiento informado	De 19,731 pacientes con intentos de acceso vascular en pacientes con paro cardíaco extrahospitalario, la vía intraósea (IO) fue 3068 (15,5%) y vía intravenosa (IV) fue 16,663 (84,4%). El éxito de inserción vascular resultó superior para la vía intraósea (IO) con 2975 (96.9%) en comparación con la vía intravenosa (IV) con 15,485 (92.9%); los pacientes de acceso IO fueron mas jóvenes, con mas frecuencia de sexo femenino al acceso inicial y la administración del fármaco, el tiempo para el acceso vascular fue menor para la vía IO que por vía IV. En los resultados clínicos, en el ajuste final, fue favorable para la vía intraósea en la supervivencia hasta el alta hospitalaria (OR, 0.88, IC 95% 0.72–1.09, p = 0.24) y supervivencia con función neurológica favorable (OR, 0.87, IC 95% 0.67–1.12, p = 0.29). En el Retorno espontáneo de la circulación (ROSC), en este estudio, las tasas fueron bajas para la vía IO en comparación con la vía IV (Vía IO es 18.2% vs IV es 22.5%).	La vía intraósea (IO) demostró efectividad en el tiempo de inserción en pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria como paro cardíaco, superior a la vía intravenosa. Las tasas de supervivencia en el momento del evento hasta el alta del paciente y la recuperación neurológica, fueron favorables para la vía IO; pero, en cuanto al retorno de la circulación espontánea (ROSC) las tasas fueron bajas para la vía IO.

**Tabla 2:** Resumen de estudios sobre la efectividad de la inserción de la vía intraósea para la atención de pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria.

Diseño de estudio / Título	Conclusiones	Calidad de evidencias (según sistema Grade)	Fuerza de recomendación	País
<p><b>Revisión Sistemática</b></p> <p>Análisis de la vía intraósea: Una alternativa para enfermería ante casos urgentes</p>	<p>La vía intraósea (IO) demuestra efectividad en la inserción en situación de emergencia extrahospitalaria para los siguientes parámetros: administración de medicamentos, fluidoterapia y toma de muestras. Las Enfermeras extrahospitalarias son las que utilizan con mayor frecuencia la vía IO para los pacientes mas graves. La vía intraósea tiene una alta tasa de éxito a la primera inserción.</p>	Alta	Fuerte	España
<p><b>Revisión Sistemática</b></p> <p>Comparación de la vía intraósea e intravenosa en la parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria</p>	<p>La vía intraósea (IO) evidencia efectividad en la inserción al acceso vascular y en menor tiempo la administración de la adrenalina en los casos de PCR extrahospitalaria en comparación con la vía intravenosa.</p>	Alta	Fuerte	España
<p><b>Revisión Sistemática</b></p> <p>El uso del acceso intraóseo en adultos</p>	<p>Se evidencia efectividad de la inserción de la vía intraósea (IO) en pacientes en situación de emergencia, como en el caso de pacientes con paro cardíaco y permite la reposición de líquidos, fluidos, administración de medicamentos como la epinefrina y extracción de muestras de sangre.</p>	Alta	Fuerte	Francia

<p><b>Estudio de Cohorte Retrospectivo</b></p> <p>Comparación de dos métodos diferentes de acceso intraóseo en un servicio médico de emergencia con helicóptero con personal médico: un estudio de garantía de calidad.</p>	<p>El estudio demuestra efectividad de la inserción de la vía intraósea (IO) en pacientes en situación de emergencia prehospitalaria. Es una técnica de rescate rápida, confiable, segura y de fácil acceso vascular. El estudio demuestra en general que todas las inserciones fueron exitosas en dos intentos y ambas técnicas intraósneas, demostraron bajas tasas de complicaciones.</p>	Moderada	Fuerte	Estados unidos
<p><b>Revisión Sistemática</b></p> <p>Vía intraósea en enfermería de emergencias</p>	<p>La vía intraósea IO evidencia efectividad en su inserción no solo en pacientes pediátricos, sino también en pacientes adultos en situación de emergencia extrahospitalaria, es de acceso rápido y seguro, para el tratamiento con medicamentos y sueroterapia.</p>	Alta	Fuerte	España
<p><b>Estudio de Cohorte Retrospectivo</b></p> <p>EZ Implementación de Dispositivos Intraósea en Helicóptero Aleman Servicio de Emergencias Medicas</p>	<p>El uso de la vía intraósea (IO) demostró efectividad en su inserción en pacientes pediátricos y adultos en situación de emergencia extrahospitalaria. Las altas tasas de éxito de la inserción de la vía IO también se deben al uso de dispositivos eficaces y modernos.</p>	Moderada	Fuerte	Alemania
<p><b>Revisión Sistemática</b></p> <p>Vía intraósea. Revisión sistemática</p>	<p>La vía intraósea (IO) evidenció efectividad en su inserción en pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria; es utilizada como alternativa a un difícil o fallido acceso intravenoso, no solo en paro cardíaco sino en toda situación de riesgo vital. Existen dispositivos que</p>	Alta	Fuerte	España

	hacen que el acceso de la vía IO sea más segura y eficaz.			
<p><b>Ensayo clínico controlado aleatorizado</b></p> <p>Dispositivos intraóseos: un ensayo controlado aleatorio que compara tres dispositivos intraóseos.</p>	<p>El estudio evidenció efectividad de la inserción de la vía intraósea (IO) en pacientes en situación de emergencia prehospitalaria. El uso de dispositivos intraóseos modernos hacen que la vía intraósea sea segura, sencilla y de fácil inserción, para acceder a la circulación en situaciones de urgencia y emergencia.</p>	Alta	Fuerte	Holanda
<p><b>Estudio de cohorte retrospectivo</b></p> <p>El acceso vascular intraóseo se asocia con una menor supervivencia y recuperación neurológica entre pacientes con paro cardíaco fuera del hospital.</p>	<p>La vía intraósea (IO) demostró efectividad en la inserción de la aguja intraósea, es rápida y sencilla en comparación con la vía intravenosa, pero no se asocia con una mayor probabilidad de la recuperación de la circulación espontánea y recuperación neurológica en relación con la vía intravenosa, por lo que se requiere más estudios.</p>	Moderado	Fuerte	Estados Unidos
<p><b>Ensayo Clínico</b></p> <p>Acceso intraóseo versus intravenoso en pacientes con paro cardíaco extrahospitalario: percepciones del ensayo de compresión torácica continua del consorcio de resultados de reanimación.</p>	<p>La vía intraósea (IO) demostró efectividad en el tiempo de inserción en pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria como paro cardíaco, superior a la vía intravenosa. Las tasas de supervivencia en el momento del evento hasta el alta del paciente y la recuperación neurológica, fueron favorables para la vía IO; pero, en cuanto al retorno de la circulación espontánea (ROSC) las tasas fueron bajas para la vía IO.</p>	Alta	Fuerte	Estados Unidos

## CAPITULO IV: DISCUSIÓN

### 4.1. Discusión

La revisión sistemática de los 10 artículos científicos sobre la efectividad de la inserción de la vía intraósea para la atención de pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria, fueron hallados en las siguientes bases de datos: Dialnet, Pubmed, Sciencedirect, Elsevier.

Según la calidad de la evidencia se encontró alta 70% (n=7/10) y moderada el 30% (n=3/10), y los resultados sobre el diseño de investigación el 50% (n=5/10) son revisiones sistemáticas, el 30% (n=3/10) son estudios de cohorte retrospectivo y el 20% (n=2/10) son ensayos controlados aleatorizados.

Los resultados obtenidos en los artículos revisados en este estudio son de países como España (40%), Estados Unidos (30%), Holanda (10%), Alemania (10%) y Francia (10%).

El 100% (n=10/10) a favor de la efectividad de la inserción de la vía intraósea para la atención de pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria.

Según Arroyo et al. (12) concluyeron que la vía intraósea demuestra efectividad en la inserción en pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria en primer intento con altas tasas de éxito y bajas tasas

de complicaciones, coincidiendo con Garcia et al. (16) quienes concluyeron además que la vía intraósea permite un acceso rápido, seguro y efectivo, para el tratamiento con medicamentos y sueroterapia en la atención de pacientes pediátricos y adultos en situaciones de emergencia extrahospitalaria.

Asimismo, Santafé et al. (18) quienes encontraron que la vía intraósea utilizada como alternativa a un difícil o fallido acceso venoso periférico, tiene una creciente importancia en los últimos años en pacientes pediátricos y adultos, no solo en paro cardíaco sino en toda situación de riesgo vital. Además, Martínez (13) concluye que la vía intraósea es prioritaria y superior en PCR extrahospitalaria, en comparación con la vía venosa periférica, siendo la zona tibial una de las más preferidas.

Petitpas et al. (14) encontraron que la vía intraósea es una buena opción de acceso vascular de emergencia porque permite la administración de epinefrina durante la resucitación cardiopulmonar y presenta mínimas contraindicaciones, así como escasas complicaciones.

Mientras que Mody et al. (21) concluyeron que la tasa de inserción de la vía intraósea es superior en relación a la vía intravenosa en pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria como paro cardíaco y las tasas de supervivencia en el momento del evento hasta el alta del paciente, y la recuperación neurológica fueron favorables para la vía IO; pero en cuanto al retorno de la circulación espontánea las tasas fueron bajas para la vía intraósea.

Sorgjerd et al. (15) concluyeron que la vía intraósea tiene una alta tasa de éxito de inserción con dispositivos específicos y el sitio preferido es la tibia proximal, se utiliza como técnica de rescate al fallar el acceso intravenoso en situación de emergencia prehospitalario como paro cardiorrespiratorio y traumas. Asimismo, concuerda con Hartholt et al. (19) quienes concluyeron que el acceso a la vía intraósea en pacientes en situación de emergencia mediante el uso de dispositivos eficaces



hacen que la vía IO sea un método fácil, seguro y efectivo al fallar el acceso intravenoso, y coinciden con Helma et al. (17) que concluyeron que el uso de la vía intraósea en pacientes en situaciones de emergencias pediátricos y adultos es absolutamente necesario y efectivo, las evidencias de estudios refieren las altas tasas de éxito en su inserción en el uso de dispositivos eficaces, es utilizada con mas frecuencia en las emergenciasprehospitalarias.

Mientras Kawano et al. (20) concluyeron que la via intraósea es efectiva y segura, y la inserción de la aguja intraósea es fácil y en corto tiempo, mas no se asocia la vía intraósea en la recuperación de la circulación espontánea (ROSC) y recuperación neurológica, favorable en pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria.

Una explicación para los hallazgos, es que la vía intraósea permite el ingreso de fármacos a través de una cavidad medular en los huesos largos, la cual está compuesta por una rica red de capilares sinusoides que drenan al gran seno venoso central (22) y que permiten el paso de fármacos y fluidos a la circulación general con una rapidez similar a la vía venosa periférica (23).

La importancia de los resultados obtenidos nos permite conocer que la vía intraósea es importante como una alternativa válida para la atención de pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria ya que establecer un adecuado acceso vascular rápido, es un principio básico para la atención de un paciente grave. Viendo la realidad de los servicios de salud de nuestro entorno, donde laboramos, la técnica para canalizar una vía intraósea requiere de más capacitación y práctica para garantizar una atención rápida a los pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria.

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

- De los 10 artículos revisados, se concluye que:
  1. Existe efectividad de la inserción de la vía intraósea para la atención de pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria.
  2. La vía intraósea es un procedimiento útil, efectivo, seguro y de fácil aprendizaje, con mínimas complicaciones que permite acceso vascular rápido y tiene una alta tasa de éxito de inserción en el primer intento en pacientes en situación de emergencia extrahospitalaria.
  3. La vía intraósea es una opción crucial y válida, por su fácil inserción y se realiza en menor tiempo que la vía intravenosa, garantizando la estabilización del paciente, en vista de que el tiempo en muchas ocasiones es un factor determinante para la supervivencia de las personas en situación de emergencia extrahospitalaria.
  4. La vía intraósea como acceso vascular rápido demuestra efectividad para la administración de medicamentos de reanimación, líquidos y toma de muestras; utilizada en pacientes con paro cardiorespiratorio, shock, etc.

## **5.2. Recomendaciones**

- Se recomienda coordinaciones para el desarrollo de sesiones y talleres de capacitación al personal de enfermería que laboran en los servicios de urgencia y emergencia extrahospitalaria, con el objetivo de adquirir nuevos conocimientos sobre la efectividad del uso de la vía intraósea en pacientes pediátricos y adultos en situación de emergencia.
- Se recomienda implementar guías prácticas y protocolos en todos los servicios de urgencia, emergencia y samu, sobre el uso de la vía intraósea, una alternativa efectiva ante el difícil acceso intravenoso periférico, estableciendo el rol fundamental de enfermería en el procedimiento.
- Se recomienda realizar nuevas investigaciones que promuevan el uso de la vía intraósea como acceso vascular ante un fallido acceso intravenoso y la vida del paciente se encuentre en riesgo vital.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Melé J, Nogué R. La vía intraósea en situaciones de emergencia: Revisión bibliográfica. Revista de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias. [Internet] 2006 [acceso 5 de abril de 2019] 18(6): 344-353. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2216565>
2. Ortiz R, Castro E. Manejo de la vía intraósea en urgencias y emergencias extrahospitalarias. Revista Electrónica de PortalesMedicos. [Internet] 2016 [acceso 9 de abril de 2019] 1(4): 2-4. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/manejo-de-la-via-intraosea/>
3. Benson G. Intraosseous Access to the Circulatory System: An UnderAppreciated Option for Rapid Access. Revista de práctica perioperatoria [Internet] 2015 [Acceso 13 de febrero del 2019] 25 (7–8): 140-143. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26312264>.
4. Orlowski J. My kingdom for an Intravenous Line. Revista Am J Dis Child [Internet] 1984, Set [Acceso 10 de julio del 2019] 138 (9): 803. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/article-abstract/511590>
5. Melgarejo D, García M, González B. Inserción, cuidados, uso y mantenimiento de la vía intraósea para los profesionales de los equipos de urgencias y emergencias. Sociedad Española de Enfermería de Urgencias y Emergencias. [Internet] 2016 [Accesado 20 de febrero del 2019]. Disponible en: <http://www.enfermeriadeurgencias.com/images/archivos/RECOMENDACI%C3%93N%20CIENT%C3%8DFICA%20intraosea.pdf>

6. Aragón D, González L, Bermúdez F. Actualización en la vía intraósea en urgencias y emergencias. Revisión Bibliográfica. Revista CiberRevista. [Internet] 2014, Jun [acceso 20 setiembre 2019] 4 (37). Disponible en:  
<http://www.enfermeriadeurgencias.com/ciber/mayo2014/pagina7.html>
7. Vía Intraósea. Últimas recomendaciones del Comité Europeo de Resucitación (ERC). Revista Enfermería integral. [Internet] 2007 [acceso 05 setiembre 2019] 17-19p. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/28214617\\_Via\\_Intraosea\\_Ultimas\\_recomendaciones\\_del\\_Comite\\_Europeo\\_de\\_Resucitacion\\_ERC/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/28214617_Via_Intraosea_Ultimas_recomendaciones_del_Comite_Europeo_de_Resucitacion_ERC/citation/download)
8. Lane J, Guimarães H. Venous access by intraosseous access in medical urgencies. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, [Internet] 2008, Mar [acceso 5 de agosto de 2019] 20(1). Disponible en:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-507X2008000100010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-507X2008000100010)
9. Toledo G. Plan de capacitación interinstitucional entre el Hospital Cayetano Heredia y la Compañía de Bomberos Voluntarios del Perú. [Internet] 2016, Set [acceso 20 junio de 2019]. Disponible en:  
[http://www.hospitalcayetano.gob.pe/transparencia/images/stories/resoluciones/RD/rd2016/rd\\_682\\_2016.pdf](http://www.hospitalcayetano.gob.pe/transparencia/images/stories/resoluciones/RD/rd2016/rd_682_2016.pdf)
10. Astudillo G, Gutiérrez J. Vía intraósea en el ámbito extrahospitalario. Estudio del Conocimiento del Personal de Enfermería. Escola Universitària d'Infermeria Gimbernat. [Internet] 2014, Jun [acceso 10 de julio de 2019] 7p. Disponible en:  
<http://eugdSPACE.eug.es/xmlui/handle/123456789/139>
11. Vidal M, Oramas J, Borroto R. Revisiones sistemáticas. Revista Educación Médica Superior. [Internet] 2015, Mar [acceso 28 de junio de 2019] 29 (1). Disponible en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412015000100019](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412015000100019)

12. Arroyo L, Barea J. Analysis of the intraosseous route: An alternative for nursing in emergency cases. *Revista ROL de enfermería*. [Internet] .2018, Jun [acceso 15 de abril de 2019] 41 (6): 54-60. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6493917>
13. Martínez A. Comparación de la vía intraósea e intravenosa en la parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria. *Revista Conocimiento Enfermero*. [Internet] 2019, Ene [acceso 20 de mayo de 2019] 2 (3). Disponible en <https://www.conocimientoenfermero.es/index.php/ce/article/view/43>
14. Petitpas F, Guénézan J, Vendevre M, Scepti M, Oriot D, Mimoz O. Use of intra-osseous access in adults: a systematic review. *Revista Critical Care*. [Internet] 2016, Abr [acceso 12 de junio de 2019] 20(102). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1277-6>
15. Sorgjerd R, Arne G, Kenneth J. Comparison of two different intraosseous access methods in a physician-staffed helicopter emergency medical service - a quality assurance study. *Revista Escandinava de Trauma, Reanimación y Medicina de Emergencia*. [Internet] 2019, Feb [acceso 18 julio de 2019] 27(15). Disponible en: <https://sitrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13049-019-0594-6>
16. García N, Cepeda J. Vía intraósea en enfermería de emergencias. *Revista Enfermería C y L*. [Internet] 2009, Feb [acceso 24 de junio de 2019] 1(2): 49-56. Disponible en: <http://www.revistaenfermeriacyl.com/index.php/revistaenfermeriacyl/article/viewFile/22/19>

17. Helma M, Haunsteina B, Schlechtriemenc T, Ruppert M, Lampl L, Gäbler M. EZ-IO® intraosseous device implementation in German Helicopter Emergency Medical Service. *Revista Resuscitation*. [Internet] 2015, Mar [acceso 02 de julio de 2019] 88(2015): 43-47. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.12.015>
18. Santafé S, Morlán S, Sasal S, Modrego D. Vía intraósea. Revisión sistemática. *Revista Médica Electrónica Portales Médicos*. [Internet] 2017, Mar [acceso 10 mayo de 2019] 12(2). Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/via-intraosea-via-venosa-periferica/>
19. Hartholt K, Lieshout E, Thies W, Patka P, Schipper I. Intraosseous devices: a randomized controlled trial comparing three intraosseous devices. *Revista Prehospital Emergency Care*. [Internet] 2010, Ene [acceso 27 de agosto 2019] 14 (1): 6-13. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19947861>
20. Kawano I, Grunau B, Scheuermeyer F. Intraosseous Vascular Access Is Associated With Lower Survival and Neurologic Recovery Among Patients With Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Revista Emergency Medical Services*. [Internet] 2018, May [acceso 10 de agosto 2019] 71 (5): 588-596. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29310869>
21. Mody P, Brown SP, Kudenchick PJ. Intraosseous versus intravenous access in patients with out-of-hospital cardiac arrest: Insights from the resuscitation outcomes consortium continuous chest compression trial. *Revista Resuscitation*. [Internet] 2018, Oct [acceso 16 agosto 2019] 134 (2018): 69-75. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018-10.031>  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30391366>

22. Míguez A, Muñoz D, Tello S. Una alternativa poco habitual: la vía intraósea. Revista Enfermería Global. [Internet] 2011, Oct [acceso 20 setiembre 2019] 10 (24). Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.4321/S1695-61412011000400014>

23. Aragón D, González L, Bermúdez F. Actualización en la vía intraósea en urgencias y emergencias. Revisión Bibliográfica. Revista CiberRevista. [Internet] 2014, Jun [acceso 20 setiembre 2019] 4 (37). Disponible en:

<http://www.enfermeriadeurgencias.com/ciber/mayo2014/pagina7.html>