

Álvaro Ortiz Bermejo

**VÍA INTRAÓSEA EN PACIENTES CON PARADA CARDÍACA
EXTRAHOSPITALARIA: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

TREBALL FI DE GRAU

Dirigido por:

Dr. Gerard Mora López

Facultad Enfermería



**FACULTAT D'INFERMERIA
Universitat Rovira i Virgili**

TORTOSA 2022

Índice

1. Resumen	1
2. Introducción	3
3. Marco conceptual	4
3.1 Enfermería en urgencias y emergencias extrahospitalarias	4
3.2 Vía intraósea	5
A. Definición y fisiología	5
B. Historia	5
C. Indicaciones	6
D. Puntos de punción	6
E. Dispositivos	8
F. Complicaciones	12
G. Cuidados post inserción	13
4. Pregunta de investigación	14
5. Objetivos	14
6. Metodología	15
6.1 Diseño del estudio	15
6.2 Estrategia de búsqueda	15
6.3 Criterios de inclusión y exclusión	15
7. Resultados	17
8. Discusión	24
9. Limitaciones	26
10. Conclusión	26
11. Futuras líneas de investigación	27
12. Implicación en la práctica enfermera	27
13. Conflicto de intereses	27
14. Bibliografía	28

Índice de figuras

Figura 1. Fisiología Intraósea	5
Figura 2. Fémur distal	7
Figura 3. Tibia Distal	7
Figura 4. Húmero Proximal	8
Figura 5. La aguja COOK DIECKMANN	9
Figura 6. El modelo JAMSHIDI	9
Figura 7. El modelo TALON	9
Figura 8. El modelo FAST1	10
Figura 9. Dispositivo BIG	10
Figura 10. Dispositivo NIO	11
Figura 11. Dispositivo EZ-IO	11

Índice de tablas

Tabla 1: Estrategia de búsqueda	18
Tabla 2. Descripción de los documentos seleccionados	20
Tabla 3. Número de pacientes con Acceso IO versus IV	23

Índice de abreviaturas

- Intravenosa: IV
- Intraósea: IO

1. Resumen

RESUMEN

Introducción: La vía intraósea se define como un acceso vascular de urgencia, se trata de la inserción de un catéter en la cavidad medular de ciertos huesos, de forma que se pueden pasar tanto fármacos como líquidos a la circulación general. El objetivo del estudio es determinar si el uso de la vía intraósea en contra de la vía intravenosa mejora la supervivencia en paro cardíaco.

Metodología: Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pubmed, Dialnet, Scopus y Cinahl. Se aplicaron los términos de búsqueda específicos, utilizando términos libres. Se eligieron los artículos teniendo en cuenta unos criterios de inclusión y exclusión.

Resultados: Entre las 4 bases de datos se encontraron 84 documentos de los cuales solo 22 cumplían los criterios. Tras la lectura completa de los artículos seleccionamos 8 para el desarrollo del estudio.

Conclusión: No se demostró una asociación entre la vía de acceso y la supervivencia al alta hospitalaria tras una parada cardíaca. En relación con el estado neurológico favorable al alta, podemos decir que no existen diferencias en el acceso intraóseo respecto al acceso intravenoso. Se necesitan más estudios aleatorizados para investigar el uso clínico efectivo del acceso IO para la administración de medicamentos en paradas cardíacas. La enfermería necesita más formación y horas de simulación de la vía IO.

Palabras clave: acceso intraóseo, acceso intravenoso y parada cardíaca.

ABSTRACT

Introduction: the intraosseous (IO) access is defined as an emergency vascular access, it is the insertion of a catheter in the medullary cavity of certain bones where medication can be delivered to the bloodstream. The objective of the study is to determine if the use of the IO access improves survival in cardiac arrest versus the intravenous (IV) route.

Methodology: A bibliographic search was carried out in the Pubmed, Dialnet, Scopus and Cinahl databases. Specific search terms were applied, using free terms. The articles were chosen considering inclusion and exclusion criteria.

Results: Among the 4 databases, 84 documents were found, of which only 22 met the criteria. After the complete reading of the articles, we selected 8 for the development of the study.

Conclusion: An association between the access route and survival to hospital discharge after cardiac arrest was not demonstrated. In relation to the favourable neurological status at discharge, we can say that there are no differences between IO access and IV access. Further randomized studies are needed to investigate the effective clinical use of IO access for medication administration in cardiac arrest. Nursing needs more training and hours of simulation of the IO route.

Keywords: intraosseous access, intravenous access and cardiac arrest

2. Introducció

Los accesos vasculares son dispositivos que se insertan en venas o arterias, cuyo propósito es transportar fluidos o fármacos¹. La inserción de los accesos vasculares es uno de los procedimientos que más se utiliza día a día en las actuaciones enfermeras en el paciente en el ambiente extrahospitalario.

La cardiopatía isquémica es la principal causa de muerte en el mundo. En España se estima que cada año se producen más de 24.500 paradas cardíacas, lo que equivale a una media de una parada cardíaca cada 20 minutos². Por todo eso, es importante una rápida actuación en estas situaciones y uno de los procedimientos necesarios es la inserción de un acceso vascular.

En el contexto extrahospitalario, existen muchos pacientes en los cuales no es posible iniciar el tratamiento endovenoso debido a un acceso inadecuado de las venas periféricas y esta dificultad puede limitar el efecto beneficioso de la medicación debido a su administración tardía³. Por eso, es importante tener alternativas seguras a la hora de garantizar un acceso vascular en este tipo de situaciones en las que la vida del paciente sufre un riesgo potencial para su vida, como es el caso de la vía intraósea.

La vía intraósea se estudia desde 1922⁴ y se refiere como un acceso vascular de urgencia, se trata de la inserción de un catéter en la cavidad medular de ciertos huesos, de forma que podemos pasar tanto fármacos como líquidos a la circulación general.⁵

La técnica de inserción intraósea es una técnica rápida, eficaz y muy versátil en la infusión de medicación, fluidos, derivados sanguíneos y toma de muestras según varios estudios⁴. Por consiguiente, todo hace que la vía intraósea se convierta en una opción real a tener en cuenta en los pacientes en situaciones críticas como son las paradas cardiorrespiratorias.

El interés de este estudio en el ámbito sanitario, especialmente en el medio extrahospitalario es conocer el uso que se realiza de la vía intraósea en comparación a otros accesos más comunes, en situaciones de parada cardíaca. Así como conocer las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la vía intraósea.

3. Marco conceptual

3.1 Enfermería en urgencias y emergencias extrahospitalarias

Una urgencia y emergencia prehospitalaria se define como “aquella situación en la cual la persona requiere una suma de acciones y decisiones necesarias en situaciones críticas o de riesgo potencial para su vida o integridad física, así como para prevenir su muerte o alguna complicación o discapacidad futura delante de una crisis de salud o riesgo de complicación” ⁶.

El enfermero/a de emergencias prehospitalarias es aquel que en el medio prehospitalario es competente en la atención del enfermo crítico y así como de su entorno, en situaciones de riesgo vital o potencial. Teniendo la capacidad de realizar un proceso de valoración de la situación clínica, tener un juicio clínico y ofrecer curas de enfermería basadas en la buena praxis ⁶.

La especificidad y la complejidad que entraña la atención de urgencias y emergencias prehospitalarias requieren que el enfermero o enfermera disponga de formación y experiencia específica en el ámbito, de manera que les permita afrontar el ejercicio profesional con todas las garantías de seguridad clínica y calidad asistencial ⁶.

La práctica asistencial por parte de enfermería en este ámbito se ha de basar en protocolos y guías de práctica clínica y asistencial. Estos protocolos y guías han de estar conformes con las disposiciones vigentes y criterios de normo-praxis, así como científicamente correcta, actualizadas y consensuadas de forma interdisciplinar ⁶.

Otro de los puntos importantes en la práctica clínica es el trabajo en equipo de los diferentes profesionales de la salud. Para esto es indispensable que el grupo sea una unidad básica y todos los integrantes tengan una competencia profesional, compromiso y actitud de colaboración y complementariedad entre los miembros para realizar eficientemente los servicios requeridos ⁶.

3.2 Vía Intraósea

A. Definición y fisiología

La vía intraósea se define como un acceso vascular de urgencia, se trata de la inserción de un catéter en la cavidad medular de ciertos huesos, de forma que se pueden pasar tanto fármacos como líquidos a la circulación general.⁵

Los huesos largos cuentan con una rica red de capilares sinusoides en su cavidad medular. Estos drenan a un gran seno venoso central, que no se colapsa ni en situación de parada cardiorrespiratoria, de forma que se puede pasar líquidos y fármacos a la circulación general a una velocidad similar a cualquier vena periférica.⁷

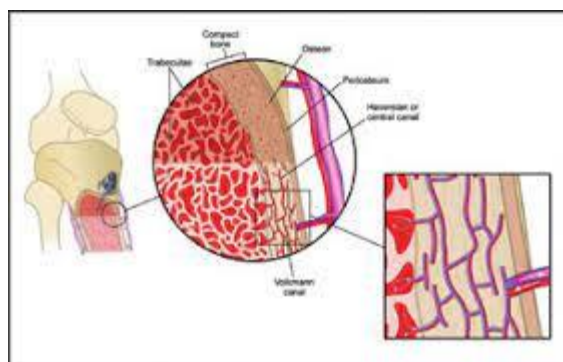


Figura 1. Fisiología Intraósea
Fuente: <http://www.revistaenfermeriacyl.com/>

B. Historia

La historia de la vía intraósea da comienzo con los estudios realizados en 1922 por Drinker y Doan. Estos definieron la vía intraósea como una “vena no colapsable”, dándole uso para transfusiones sanguíneas, utilizando como punto de inserción el esternón.^{5,8} En 1934 Josefson, en 1940 Henning y en 1942 Tocantis y O’Neil administraron derivados sanguíneos en el esternón.⁸

Hacia la década de los 40, se desarrollaron diferentes dispositivos y se empezó a usar la vía intraósea para administrar fármacos y fluidos.⁵

En la Segunda Guerra Mundial tuvo un uso extendido para administrar anestesia en los campos de batalla dado buenos resultados en el acceso vascular en pacientes en

situaciones de shock e los que la inserción de una vía intravenosa era difícil o exigía más demanda de tiempo.^{3,9}

Hamilton y Bailey en 1944 tras la segunda guerra mundial describieron un dispositivo intraóseo a través del esternón en situaciones con escasez de visibilidad y seguridad. Durante los años 50 Tocantins estableció las bases de la técnica del acceso intraóseo, descubriendo el acceso desde la tibia y el esternón, como uso para corregir hipoglucemias, transfusiones y administración de fluidos.⁵

Después de la Segunda Guerra Mundial y junto a la aparición de los catéteres de plástico en los años 60, se redujo el uso de la vía intraósea.⁸

En 1984, Orlowski, recomienda que, en una situación crítica pediátrica, el acceso vascular intraóseo sea el primer procedimiento para así poder administrar fármacos^{8,9}. A partir de estos años la vía intraósea resurgió como una técnica vascular en situaciones críticas, tales como shock, PCR, convulsiones, grandes quedados, etc.⁹

C. Indicaciones

Según las últimas guías de la ERC (European Resuscitation Council) de 2021, la vía intraósea es la vía de segunda opción si el acceso intravenoso no ha sido factible en situaciones de paro cardíaco¹⁰. Otras de las indicaciones son: traumatismo grave, gran quemado, shock severo, agitación paciente respiratorio, estatus epiléptico¹¹.

Entre las contraindicaciones destacan las situaciones en que exista una fractura en el hueso elegido para la inserción. Infección en la zona de la inserción o prótesis en el hueso elegido¹¹.

D. Puntos de punción

En cuanto a la zona de punción, hay que distinguir dos grupos de edades, los recién nacidos y niños de hasta 6 años y desde los niños de 6 años y adultos. La elección del punto de inserción depende de la edad y las circunstancias clínicas del paciente, así como de la experiencia del profesional de enfermería que la realiza³. Algo a tener en cuenta es que nunca se ha de canalizar la vía intraósea en un hueso fracturado o previamente puncionado¹².

En recién nacidos y niños de hasta 6 años:

- La más recomendada y utilizada es la tibia proximal, el sitio de punción se encuentra en la superficie media de la tibia, por debajo de la tuberosidad anterior, entre 1 a 3 cm ⁷. En esta zona de la tibia existe un espacio medular abundante y ricamente vascularizado, además de ser un hueso cortical más delgado y menos denso ³. La inserción debe realizarse con una inclinación de la aguja de 20 a 30° ⁷.
- Fémur distal: el lugar de canalización es de 2 a 3 centímetros del cóndilo externo. La inclinación de la aguja a de ser de 10 a 20° evitando el cartílago de crecimiento ⁷.



Figura 2. Fémur distal

Fuente: https://www.madrid.es/ficheros/SAMUR/data/604_05b.htm

- Otros lugares alternativos son la tibia distal, la cresta iliaca de la pelvis y el trocánter mayor del fémur ⁷.

A partir de niños de 6 años y adultos:

- Tibial distal: el punto de canalización es a nivel de maléolo interno en su línea media en su unión a la diáfisis tibial, 3 centímetros por encima de la cresta del maléolo ^{7,11}.

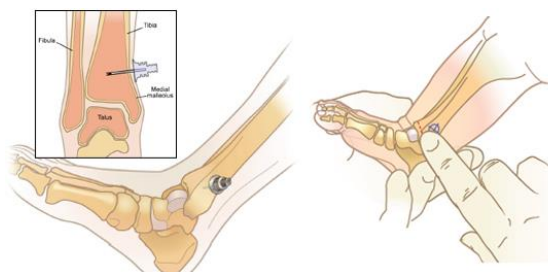


Figura 3. Tibia Distal

Fuente: https://www.madrid.es/ficheros/SAMUR/data/604_05b.htm

- Humero proximal: el punto de canalización es a nivel de la tuberosidad mayor de la cabeza del humero, de 1 a 2 cm por encima del cuello quirúrgico. La inclinación de la aguja será de 45° ¹¹.

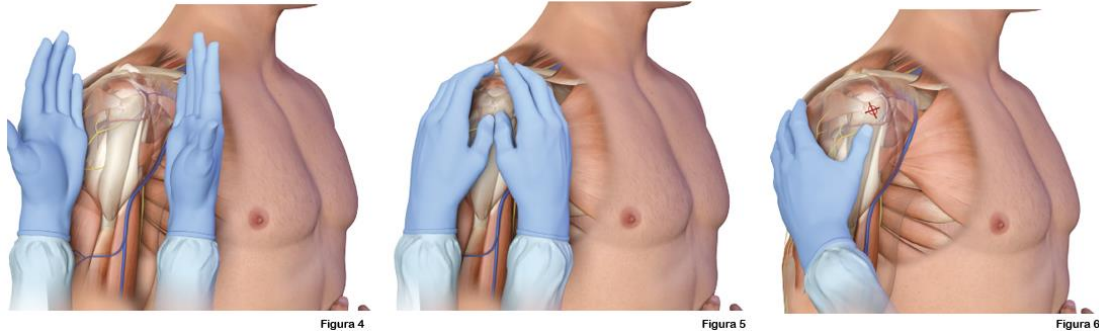


Figura 4. Humero Proximal

Fuente: https://www.madrid.es/ficheros/SAMUR/data/604_05b.htm

- Cresta iliaca: el lugar de punción está situado en la cara inferior de la espina iliaca de la pelvis. Será necesario la colocación del paciente en decúbito lateral ⁷.
- Esternón: no está recomendado en situaciones en la que se requiera la reanimación cardio pulmonar ⁷.
- Las zonas de inserción alternativas para este grupo de edad son el radio y el cúbito distal ⁷.

E. Dispositivos

En el mercado existen diferentes dispositivos para la canalización de la vía intraósea. Aunque se han existido casos de canalización de la vía intraósea mediante el uso de agujas intramusculares, agujas de punción lumbar, palometas, agujas de paracentesis, agujas de aspiración ósea no están recomendadas ya que se doblan con facilidad ^{4,7,13}. Por eso se han creado distintos dispositivos especiales para la inserción de una vía intraósea.

Se dividen en 3 grupos: dispositivos manuales, dispositivos de colocación por disparo y dispositivos de colocación mediante taladrador ^{13,14}.

I. Dispositivos manuales

- La aguja COOK DIECKMANN: se compone de 4 partes: una base o empuñadura amplia que ayuda a ejercer presión manual para penetrar el hueso, un asa, un trocar metálico extraíble y unas aletas laterales de sujeción, que dan estabilidad al catéter^{2,12,13}. Puede ser de 18G con dos puertos opuestos o de 16G^{4,13}.



Figura 5. La aguja COOK DIECKMANN
Fuente: https://www.cookmedical.com/products/cc_din_webds/

Existen subtipos:

- El modelo JAMSHIDI (Baxter): es una con trocar con tirador, tiene un eje corto para evitar falsos movimientos y controlar la penetración⁴. La aguja puede ser de 16G O 18G¹². Destaca por su facilidad y rapidez en la inserción, actualmente se encuentra en desuso^{4,13}.



Figura 6. El modelo JAMSHIDI
Fuente: <https://www.bd.com/es-es>

- SUSSMANE-RAZYNSK: Consta de una asa y un trocar con pequeñas roscas^{4,13}.
- TALON (Tactically Advanced Lifesaving IO Needle): Consta de una aguja única. Su utilización es muy sencilla y rápida¹³.



Figura 7. El modelo TALON

Fuente: <https://www.quadmed.com/product/talon-tactically-advanced-lifesaving-io-needle>

- **FAST1 (First Access for Shock and Trauma):** Dispositivo diseñado para acceso en la parte superior del esternón^{4,14}. Consiste en un grupo de agujas alrededor de una aguja central con unión a un conector tipo Luer-lock⁴. Es un dispositivo de un solo uso y puede interferir en maniobras de reanimación^{4,14}.



Figura 8. El modelo FAST1

Fuente: <https://www.iesmedical.es/reanimacion-cardiopulmonar/fast-responder/>

II. Dispositivos de colocación por disparo

- **BIG (Bone injection gun):** es un dispositivo que tiene un sistema compacto con un pasador de seguridad, un muelle y un gatillo¹⁵. Al pulsar el gatillo dispara un catéter que atraviesa las estructuras óseas con un profundidad regulable^{13,14,15}. Destaca por ser la técnica de inserción más rápida y de fácil aprendizaje^{4,13,14,15}. Tiene 2 calibres, uno de 18G para pacientes pediátricos y otro de 15G para adultos¹³.



Figura 9. Dispositivo BIG

Fuente: <https://galeriamedica.mx/producto/pistola-intraosea-big/>

- **Dispositivo intraóseo NIO:** es una pistola de acceso intraóseo, de un solo uso, rápido y fácil. La versión pediátrica es de calibre 18G y la de adultos es de 15G¹³.

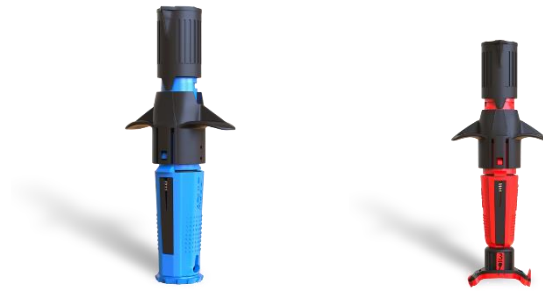


Figura 10. Dispositivo NIO
Fuente: <https://persysmedical.com/products/vascular-access/>

III. Dispositivos de colocación mediante taladrador

- Dispositivo EZ-IO: es una aguja-broca estéril con un catéter, que conecta a un talador regulable y que introduce la aguja en la medula ósea, gracias a la rotación del motor, y a la presión ejercida sobre el punto de inserción^{13,14,15}. El talador dispone de un gatillo con un dispositivo de seguridad. Es de elevado coste, pero recargable hasta 1000 usos⁴. Las agujas son de calibre 15G, pero tienen 3 modelos dependiendo de la longitud deseada:

- Rosa: 15 mm de longitud, que estaría indicada para pacientes pediátricos.
- Azul: 25 mm de longitud, indicada para pacientes adultos.
- Amarillo: 45 mm de longitud, que estaría indicada para pacientes obesos^{4,13}.



Figura 11. Dispositivo EZ-IO
Fuente: <https://www.teleflex.com/la/es/product-areas/emergency-medicine/intraosseous-access/arrow-ez-io-system/index.html>

F. Complicaciones

En el acceso intraóseo se producen escasas complicaciones ^{4,7,13,15}. Aunque son pocas, la correcta elección del dispositivo, una técnica adecuada, su posterior control radiológico correcto y los cuidados pertinentes del catéter son medidas recomendadas para evitarlas ^{4,132}.

Las complicaciones se dividen en:

- Mecánicas:
 - Extravasión debido a una mala colocación de la guja. Puede derivar a un síndrome compartimental o necrosis de la piel ^{13,15}.
 - Fracturas óseas tras varios intentos ^{13,15}.
 - Dolor al infundir ⁹.
 - Perforación completa del hueso ^{13,15}.
 - Punción articular ^{13,15}.
- Infecciosas:
 - Celulitis.
 - Accesos cutáneos.
 - Osteomielitis^{9, 13,15}.
- Embolismos:
 - Embolia grasa
 - Síndrome compartimental
 - Lesión del cartílago del crecimiento
 - Sepsis
 - Rotura del catéter intraóseo ⁹.

G. Cuidados post inserción

Los cuidados que debemos hacer no son muy diferentes a los de cualquier vía venosa. Esta vía es de uso temporal por lo que no es recomendable extender su uso a más de 24 horas desde su inserción ^{7,15}.

Con el fin de evitar posibles infecciones es conveniente rodear la aguja intraósea con un apósito estéril e ir desinfectando el punto de punción cada 4-6 horas. Debemos cambiar el apósito si se encuentra manchado de sangre o húmedo ^{7,15}. Mantendremos con una correcta inmovilización el miembro donde este insertada la vía ⁴.

Debemos controlar los diferentes signos de sangrado, así como asegurarse de la existencia de pulsos distales. Otra cosa que debemos valorar es el color, la temperatura, el aspecto y tamaño del miembro para así poder detectar complicaciones como la aparición del síndrome compartimental ^{7,15}.

4. Pregunta de investigación

Pregunta PICO

P	Población	Pacientes con parada cardíaca
I	Intervención	Inserción de vía intraósea
C	comparación	Inserción de catéter venoso periférico
O	Resultados	Supervivencia en paro cardíaco

Uso de la vía intraósea (I) en comparación a la inserción de un catéter venoso periférico (C) mejora la supervivencia de pacientes en parada cardíaca (P).

5. Objetivos

Objetivo principal: Determinar si el uso de la vía intraósea en contra de la vía intravenosa mejora la supervivencia en paro cardíaco.

Objetivos secundarios:

- Determinar si existe mejoría en la situación clínica del paciente en la elección de la vía intraósea como primera opción.
- Determinar si el uso de la vía intraósea en comparación con la vía intravenosa mejora el estado neurológico al alta.
- Conocer los diferentes dispositivos de inserción de vía intraósea.

6. Metodología

6.1 Diseño del estudio

El estudio es de tipo revisión bibliográfica, a través de una búsqueda estructurada en diferentes bases de datos, en un periodo de tiempo transcurrido desde diciembre de 2021 a mayo de 2022. Esta búsqueda se basa en artículos que determinen el uso de la vía intraósea en situación de parada cardiaca comparado con el uso de la vía intravenosa.

6.2 Estrategia de búsqueda

El estudio se realizó a través de una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pubmed, Dialnet, Scopus y Cinahl.

Se aplicaron los términos de búsqueda específicos, utilizando términos libres. Estos términos fueron: "acceso intraóseo", "acceso intravenoso" y "parada cardiaca". Los términos se combinaron mediante operadores booleanos AND, OR y NOT, que nos permite llegar hasta los artículos deseados. La fecha de los artículos se acoto a los 5 últimos años.

- Términos libres: "acceso intraóseo", "acceso intravenoso" y "parada cardiaca".
- Términos libres en inglés: "intraosseous access ", "intravenous Access" y "cardiac arrest".

5.3 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Artículos en relación con el tema escogido, usando como guía el título y el resumen.
- Estudios escritos en inglés o español.
- Artículos publicados en los últimos 5 años.
- Artículos del ámbito extrahospitalario.
- Población adulta.

Criterios de exclusión

- Artículos sin acceso al texto completo.
- Artículos que no vayan en relación con el tema escogido.
- Estudios de tipo bibliográficos.
- Idioma diferente al inglés o español.
- Población diferente a la adulta.
- Ámbito diferente al extrahospitalario.
- Artículos diferentes a la especie humana.

7. Resultados

Entre las 4 bases de datos consultadas (Pubmed, Dialnet, Scopus y Cinalh) encontramos 84 documentos, partiendo de nuestros términos de búsqueda y filtros correspondientes. De los cuales habían repetidos por lo que tuvimos que descartarlos. Posteriormente, se realizó un análisis de los artículos mediante los títulos y la lectura de los resúmenes, por lo que fueron descartando más artículos porque no se ajustaban a los objetivos buscados en el estudio.

Nos quedamos con 22 artículos para una lectura completa, donde ratificamos que se cumplen los criterios de inclusión y exclusión, así como si responden a nuestra pregunta de investigación. Después de la lectura completa eliminamos 14 artículos y nos quedamos con 8 para desarrollar el estudio. Se siguieron los criterios de la declaración PRISMA. En la Tabla 2 podemos observar los 8 artículos a desarrollar de forma resumida de sus objetivos, el tipo de estudio, su población y sus resultados y conclusiones. La Tabla 3 es una comparación entre el número de pacientes con acceso IO versus IV.

Tabla 1: Estrategia de búsqueda

BASES DE DATOS	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA	FILTROS APLICADOS	RESULTADOS
PUBMED	((intraosseous Access) AND (intravenous Access)) AND (cardiac arrest)	Fecha de publicación: del 2017 al 2022 Idioma: Ingles	35
DIALNET	acceso intraóseo AND acceso intravenoso AND parada cardiaca	Fecha de publicación: del 2017 al 2022 Idioma: español	2
SCOPUS	TITLE-ABS-KEY (intraosseous AND access) AND TITLE-ABS-KEY (intravenous AND access) AND TITLE-ABS-KEY (cardiac AND arrest))	Fecha de publicación: del 2017 al 2022 Idioma: Ingles	33
CINAHL (EBSCO host)	((intraosseous Access) AND (intravenous Access)) AND (cardiac arrest)	Fecha de publicación: del 2017 al 2022 Idioma: Ingles	14

Diagrama de flujo

Mediante el diagrama de flujo podemos observar la secuencia que se ha seguido para seleccionar los diferentes artículos para el desarrollo del estudio, respondiendo nuestra PICO y eliminando artículos en base a nuestro criterios de exclusión.

IDENTIFICACIÓN
 SCREENING
 ELECCIÓN
 INCLUSIÓN

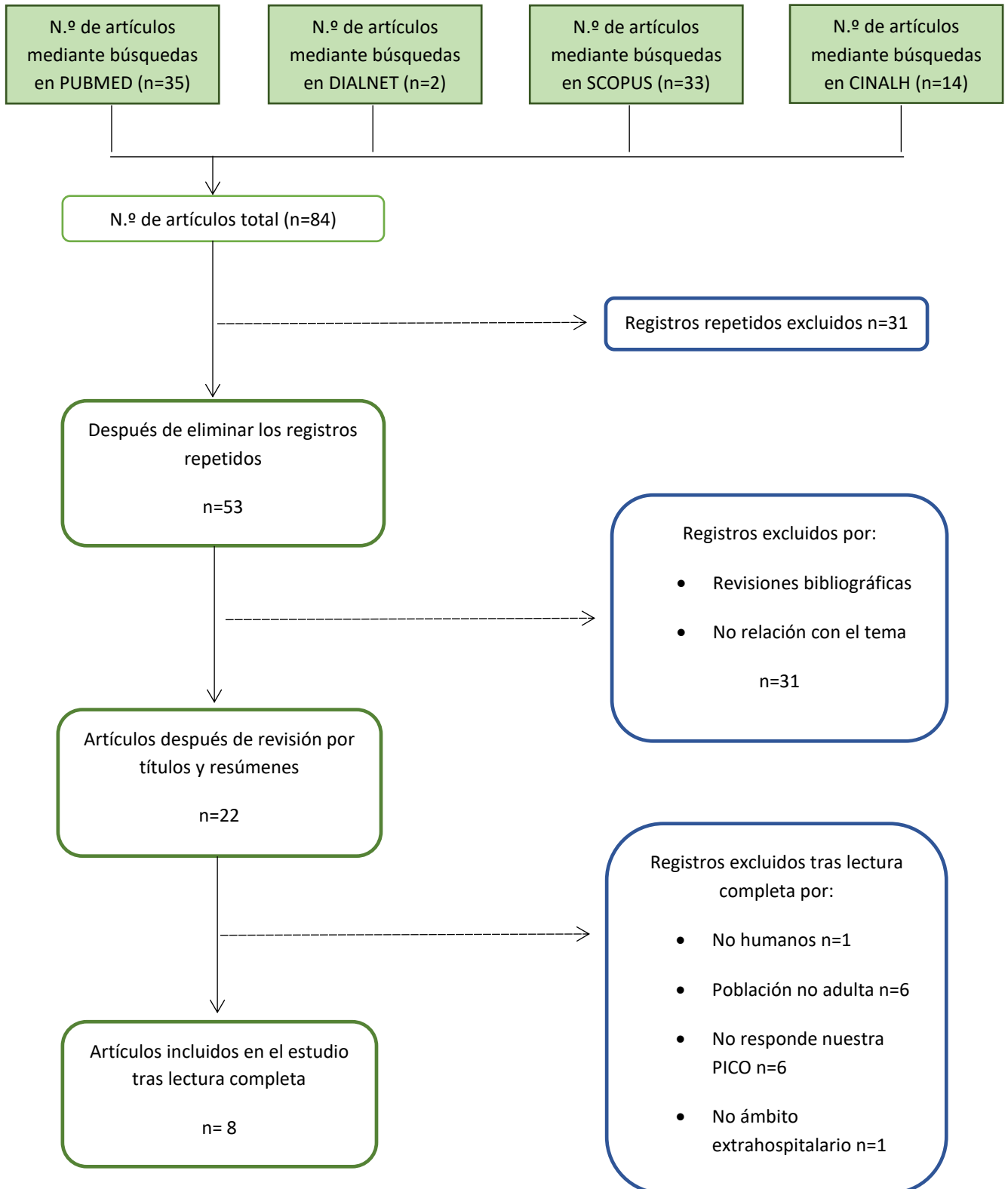


Tabla 2. Descripción de los documentos seleccionados.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	OBJETIVO	METODOLOGÍA/MUESTRA	RESULTADOS/CONCLUSIÓN
<p>Baert V, Vilhelm C, Escutnaire J, Nave S, Hugenschmitt D, Chouihed T, Tazarourte K, Javaudin F, Wiel E, El Khoury C, Hubert H; GR-RéAC. Intraosseous Versus Peripheral Intravenous Access During Out-of-Hospital Cardiac Arrest: a Comparison of 30-Day Survival and Neurological Outcome in the French National Registry. <i>Cardiovasc Drugs Ther.</i> 2020 ;34(2):189-197. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/sabidi.urv.cat/32146637/</p>	<p>El objetivo de este estudio fue comparar el acceso intraóseo con el acceso venoso periférico en pacientes adultos con paro cardíaco extrahospitalario (OHCA).</p>	<p>Es un estudio retrospectivo y comparativo basado en datos recopilados del Registro Nacional Frances de Paro Cardíaco en fechas comprendidas entre 2011 y 2017.</p> <p>La población del estudio fueron 1576 pacientes con acceso intraóseo y 27280 pacientes con acceso intravenoso, en situación de paro cardíaco.</p>	<p>No se observaron diferencias en la supervivencia entre el acceso IO y el acceso IV.</p> <p>Se recomienda que se utilice el acceso IO, sin embargo, deben ser reservados para casos específicos. Es necesario realizar más estudios para evaluar la eficacia de la IO.</p>
<p>Nguyen L, Suarez S, Daniels J, Sanchez C, Landry K, Redfield C. Effect of Intravenous Versus Intraosseous Access in Prehospital Cardiac Arrest. <i>Air Med J.</i> 2019 ;38(3):147-149. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/sabidi.urv.cat/31122576/</p>	<p>El objetivo del estudio fue estudiar la efectividad del acceso IV versus el acceso IO en el retorno de la circulación espontánea en paro cardíaco.</p>	<p>El estudio es retrospectivo, se examinaron datos de un SEM durante 4 años.</p> <p>La población del estudio fue un total de 795 pacientes. de los cuales 406 tenían acceso IV y 389 acceso IO.</p>	<p>El acceso IV obtuvo mayor tasas de retorno de la circulación espontánea en acceso IV versus el acceso IO.</p>
<p>Feinstein BA, Stubbs BA, Rea T, Kudenchuk PJ. Intraosseous compared to intravenous drug resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. <i>Resuscitation.</i> 2017 ;117:91-96. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/sabidi.urv.cat/28629995/</p>	<p>El objetivo de este estudio fue evaluar las rutas de administración de fármacos (IO y IV) en paro cardíaco en situación extrahospitalaria.</p>	<p>Este estudio es de cohorte retrospectivo, evaluando los adultos tratados por SEM de fechas comprendidas entre octubre de 2012 y diciembre del 2014.</p>	<p>El acceso IV se asoció con una menor probabilidad de supervivencia hasta el alta y retorno de la circulación espontánea.</p>



		La población del estudio fue de 1800 adultos, de los cuales 1525 tenían acceso IV y 275 acceso IO.	
Kawano T, Grunau B, Scheuermeyer FX, Gibo K, Fordyce CB, Lin S, Stenstrom R, Schlamp R, Jenneson S, Christenson J. Intraosseous Vascular Access Is Associated With Lower Survival and Neurologic Recovery Among Patients With Out-of-Hospital Cardiac Arrest. Ann Emerg Med. 2018 ;71(5):588-596. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/sabidi.urv.cat/29310869/	El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del acceso IO sobre el IV, en los resultados después de una parada cardíaca extrahospitalaria	Este estudio es de cohortes donde se hizo un análisis secundario del Resuscitation Outcomes Consortium Prehospital, de los pacientes adultos durante 2007 a 2009. La población de este estudio es 13155 pacientes de los cuales, 660 pacientes tuvieron acceso IO.	El acceso IO se asoció a una peor recuperación cardíaca extrahospitalaria y un peor resultado neurológico que el acceso IV.
Mody P, Brown SP, Kudenchuk PJ, Chan PS, Khera R, Ayers C, Pandey A, Kern KB, de Lemos JA, Link MS, Idris AH. Intraosseous versus intravenous access in patients with out-of-hospital cardiac arrest: Insights from the resuscitation outcomes consortium continuous chest compression trial. Resuscitation. 2019; 134:69-75. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/sabidi.urv.cat/30391366/	El objetivo del estudio fue examinar los resultados asociados al acceso IO para la administración de medicamentos en un paro cardíaco extrahospitalario.	Este estudio es de tipo cohorte, los datos de los pacientes fueron obtenidos por la web "National Institute of Health's Biologic Specimen and Data Repository Information". La población de estudio esta comprendido por 19731 pacientes, de los cuales 3068 recibieron acceso IO y 16663 acceso IV.	No hubo diferencia entre la supervivencia general entre el acceso IV e IO, pero el acceso IO se asoció a una menor tasa de retorno de la circulación espontanea.
Kevin T. Schwalbach, Sylvia S. Yong, R. Chad Wade, Joseph Barney, Impact of intraosseous versus intravenous resuscitation during in-hospital cardiac arrest: A retrospective study, Resuscitation. 2021. 166; 7-13. Disponible en: https://www-	El objetivo de este estudio fue compara los resultados entre la administración IO e IV periférico, así como examinar la utilidad en individuos con obesidad.	Este estudio es de tipo cohorte retrospectivo. La población de estudio fue de 1039 pacientes, de los cuales 207 recibieron acceso IO y 832 acceso IV.	No hubo diferencias significativas en la supervivencia y estado neurológico favorable entre el acceso IO y el IV periférico.



com.sabidi.urv.cat/science/article/pii/S0300957221002537			
<p>Nolan JP, Deakin CD, Ji C, Gates S, Rosser A, Lall R, Perkins GD. Intraosseous versus intravenous administration of adrenaline in patients with out-of-hospital cardiac arrest: a secondary analysis of the PARAMEDIC2 placebo-controlled trial. Intensive Care Med. 2020 ;46(5):954-962. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/sabidi.urv.cat/32002593/</p>	<p>El objetivo de este estudio es comparar la efectividad del acceso IV e IO para la administración de fármacos en adultos con un paro cardíaco.</p>	<p>Este estudio es de tipo cohorte. Los pacientes fueron reclutados de cinco Servicios de Ambulancia del Servicio Nacional de Salud en Inglaterra y Gales, desde diciembre de 2014 hasta octubre de 2017</p> <p>La población de estudio fueron 2237 pacientes con acceso IO.</p>	<p>No se pudo determinar diferencias del efecto del tratamiento entre las vías IV e IO, en los resultados a más largo plazo de supervivencia o resultado neurológico favorable al alta.</p>
<p>Hamam MS, Klausner HA, France J, Tang A, Swor RA, Paxton JH, O'Neil BJ, Brent C, Neumar RW, Dunne RB, Reddi S, Miller JB. Prehospital Tibial Intraosseous Drug Administration is Associated with Reduced Survival Following Out of Hospital Cardiac Arrest: A study for the CARES Surveillance Group. Resuscitation. 2021; 167:261-266. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/sabidi.urv.cat/34237357/</p>	<p>El objetivo de este estudio fue comparar la vía IO o IV en la administración prehospitalaria de medicamento de reanimación en paradas cardíacas y la supervivencia al alta hospitalaria.</p>	<p>Los datos de los paciente fueron reclutados de 3 estados de Michigan durante 3 años de la base de datos del Michigan Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (Cares).</p> <p>La población fue de 6896 pacientes de los cuales 2603 con acceso IO y 4293 con IV.</p>	<p>El acceso IO se asoció negativamente en el retorno de la circulación espontanea, supervivencia al alta y resultado neurológico favorable.</p>

Tabla 3. Número de pacientes con Acceso IO versus IV.

Artículo	N.º Total de pacientes	Acceso IO	Acceso IV
<i>Baert V et. al.</i>	28856	1576	27280
<i>Nguyen L et. al.</i>	785	389	406
<i>Feinstein BA et. al.</i>	1800	275	1525
<i>Kawano T et. al.</i>	13155	660	12495
<i>Mody P et. al.</i>	19731	3068	16663
<i>Kevin T et. al.</i>	1039	207	832
<i>Nolan JP et. al.</i>	7317	2237	5080
<i>Hamam MS et. al.</i>	6896	2603	4293
Total	79589	11015 (14%)	68674 (86%)

8.- Discussión

Los resultados aportados por los diferentes estudios escogidos para la revisión responden a los objetivos de la investigación, determinar si el uso de la vía intraósea en contra de la vía intravenosa mejora la supervivencia en paro cardiaco.

En cuanto al objetivo principal podemos separar los artículos en 2 grupos. El primero de ellos, 4 artículos de 8, respaldan no notar diferencias significativas en los resultados en cuanto a la supervivencia al utilizar acceso IO o IV y el otro grupo tiene una tasa de supervivencia más elevada del paciente con el acceso IV por delante del acceso IO.

Algo que debemos señalar es que en la mayoría de los estudios no tienen datos referentes a las diferentes características del paro, es decir, si se realizó una buena RCP, si hubo desfibrilación temprana o identificación reversible del paro ²¹, así como la duración de los intentos de canalizar una vía o las ubicaciones anatómicas del acceso IV o IO ¹⁷. Pero además de esto, los datos sobre la supervivencia del paciente podrían verse afectado por las intervenciones hospitalarias y la atención posterior a la RCP ²³.

La elección del sitio anatómico en el acceso IO es importante, Kevin T et. al. señalan que las vías humeral y esternal parecen tener un rendimiento farmacocinético superior respecto a la vía tibial, ya sea por el tipo de hueso o por la proximidad al sistema venoso central, en cambio la vía tibial tiene tasas más altas de éxito de colocación inicial ²¹. Haman MS et. al. añade que en ciertos modelos con animales se ha demostrado que en el acceso humeral o esternal se alcanza más rápidamente las concentraciones plasmáticas terapéuticas que el acceso tibial, es decir, que los accesos proximales tendrían una velocidad mayor de llegar a la circulación general que los accesos más distales ²³. Además, comparando el acceso IO con el IV, Kawano T et. al. señala que la velocidad de flujo del acceso intravenoso (18,4ml/min) es más rápido que el acceso intraóseo (11,1ml/min), por lo que podría ser un indicador de resistencia vascular ¹⁹. Nguyen L et. al. comenta que se ha demostrado que el flujo sanguíneo de la medula ósea se reduce en estado de shock ¹⁷.

En cuanto al estado neurológico favorable en el alta encontramos 2 artículos los cuales nos dicen que se encontraron peores resultados con vía IO ^{19,23}. Kawano T et. Al., obtuvo de 660 pacientes con acceso IO solo 10 pacientes obtuvieron un resultado neurológico favorable al alta, es decir, 1,5% de los pacientes con IO, mientras que de 12495 pacientes con IV, 945 (7,5%) obtuvieron un resultado neurológico favorable, en otras palabras, 7,5% de los pacientes con IV ¹⁹.

Por el contrario, encontramos 3 artículos que no encontraron diferencias significativas en las tasas de estado neurológico favorable al alta ^{16,21,22}. Baert et. Al. señala que el 85,2% de los pacientes con acceso IO experimentaron buen resultado neurológico al alta ¹⁶.

Otro punto para recalcar es la escasez en la utilización de la vía intraósea en respecto a la vía intravenosa. De los 8 artículos seleccionados, un total de 11015 pacientes tenían acceso intraóseo (14%) mientras que 68674 acceso intravenoso (86%) (Tabla 3). Solo 2 artículos diferenciaron entre vía IO y IV como acceso de primera elección ^{19,20}, mientras que en los demás no se contempla si antes del acceso IO se intentó de forma fallida el acceso IV, por lo que retrasa la administración de fármacos y podría ser una causa de empeoramiento del estado del paciente ya que en un paro cardíaco el tiempo es fundamental.

9.-Limitaciones

Realizando el estudio nos hemos encontrado diferentes limitaciones. La principal limitación es la falta de estudios recientes acerca de nuestra pregunta de investigación, ya que la mayoría de artículos concluían que era necesario más investigación.

A parte de esto cabe recalcar las propias limitaciones de los artículos seleccionados, pues en muchas ocasiones no disponían de datos suficiente para hacer un correcto ajuste de los datos obtenidos.

Otra de las limitaciones, fue el idioma de los artículos pues fueron todos en inglés y no se pudo añadir ningún artículo en nuestro idioma. Esto paso igual que con la población de estudio, ningún artículo recogía datos de España, y dado que son culturas diferentes a las nuestras también podría ser significativo en el uso del acceso IO en nuestro país.

10.-Conclusión

En cuanto al uso de la vía intraósea en parada cardiaca no se demostró una asociación entre la vía de acceso y la supervivencia al alta hospitalaria, ya que no hubo diferencias significativamente notables, por lo que sugiere el uso de la IO como una buena alternativa. En relación con el estado neurológico favorable al alta, podemos decir que no existen diferencias en el acceso intraóseo respecto al acceso intravenoso.

Los datos de la mayoría de artículos sugieren que la vía IO debe seguir siendo una buena alternativa cuando falla el acceso IV, teniendo en cuenta la comodidad y la facilidad del uso de los dispositivos IO, pero también hay que tener en cuenta la diferencia de costos económicos entre el acceso IO e IV, siendo el IO más caro¹⁶.

A pesar de esto, se recomienda el uso del acceso IO, pero se necesitan más estudios aleatorizados para investigar el uso clínico efectivo del acceso IO para la administración de medicamentos en paradas cardiacas y así poder crear protocolos para estandarizar su uso de manera adecuada.

11.- Futuras líneas de investigación

Como futuras líneas de investigación, se necesitan estudios en entornos de simulación de manera que se puedan valorar de manera efectiva las diferentes características del paro, asimismo poder agruparlos de manera que elimines todos los posibles errores sistemáticos. Además de aleatorizar el acceso vascular sin tener en cuenta las diferentes situaciones del paro cardiaco.

12.- Implicación en la práctica enfermera

En cuanto a las implicaciones del trabajo en la enfermería, cabe comentar que se necesita más formación y horas de simulación de la vía IO durante la carrera, para estar más familiarizados con el material necesario y la técnica de esta para su uso en la práctica asistencial. Además, de esta forma consolidaremos las habilidades técnicas para mejorar la seguridad en el uso de la vía IO como alternativa segura a las vía venosa como acceso más habitual.

13.-Conflicto de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

12.- Bibliografía

1. Asociación Española de Enfermería en Cardiología. Dispositivos de acceso vascular. [Internet]. 2015. [Consultado 3 Nov 2021]. Disponible en: <https://www.enfermeriaencardiologia.com/descriptores/dispositivos-de-acceso-vascular/>
2. Aula Universitaria de Cardioprotección. Epidemiología de la parada cardiorespiratoria y eficacia de la resucitación cardiopulmonar y de la desfibrilación externa semiautomática. 2010. [Consultado 3 noviembre 2021]. Disponible en: http://www.aulacardioproteccion.org/uploads/2/9/9/7/2997300/epidemiolog%C3%A4Da_de_la_parada_cardiorespiratoria.pdf
3. Fowler, R., Gallagher, J., Isaacs, S. M., Ossman, E., Pepe, P. y Wayne, M. Valor del acceso vascular intraóseo en el contexto extrahospitalario. Prehospital Emergency Care, 11(1), 63–66. 2007. [Consultado 05 de noviembre 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10903120601021036>
4. García, N., y Cepeda, J. M^a. Vía intraósea en enfermería de emergencias. Revista Enfermería Castilla y León, 1(2). 2009. [Consultado 5 de noviembre 2021]. Disponible en: <http://www.revistaenfermeriacyl.com/index.php/revistaenfermeriacyl/article/view/2219>
5. Varela A, Naveira L, Paz C. Administración parenteral de medicamentos: Vía intraósea. Fisterra.[Internet]. 2011. [Consultado 3 noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.fisterra-com.sabidi.urv.cat/ayuda-en-consulta/tecnicas-atencion-primaria/administracion-parenteral-medicamentos-via-intraosea/>
6. Gencat. Consell de col·legis d'infermeres i infermers de Catalunya. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. 2018. [Consultado 5 de noviembre 2021]. Disponible en: <http://www.consellinfermeres.cat/wp-content/uploads/Acord-Emerg%C3%A8ncies-DOGC-7733-24.10.2018.pdf>
7. Casal, M. y Carmona, J. Vía Intraósea. Últimas recomendaciones del Comité Europeo de Resucitación (ERC). Enfermería Integral, 55–57. 2007 [Consultado 5 de noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.enfervalencia.org/ei/80/80.pdf>
8. Mele, J. y Nogué, R. (2006). La vía intraósea en situaciones de emergencia: Revisión bibliográfica. Revista Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias,

- 18(6), 344–353. 2006. [Consultado en 05 de noviembre 2021]. Disponible en: <http://emergencias.portalsemes.org/descargar/la-via-intraosea-en-situaciones-de-emergencia-revision-bibliografica/>
9. Gil R. y Vizquete M. Acceso vascular intraóseo: La mejor opción en emergencias. *Enfermería Integral*. 121, 78-80. 2019. [Consultado 5 de noviembre 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6923996>
10. Soar J., Bottiger B., Carli P., Couper K., Deakin C., Djarv T., Lott C., Olasveengen T. Paal P., Pellis T., Perkins G., Sndroni C., Nolan J.ERC. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult Advanced life support. 2021. [Consultado 5 de noviembre 2021]. Disponible en: https://www.emergencyglobalsystem.com/wp-content/uploads/2021/03/ERC_SVA-2021.pdf
11. Samur. Vía intraósea sistema EZ-IO. 2021. [Consultado 5 de noviembre 2021]. Disponible en: https://www.madrid.es/ficheros/SAMUR/data/604_05b.htm
12. Catellanos A., Rey A., Carrillo A., Lopez-Herce J. Y Delgado M.A. Reanimación cardiopulmonar avanzada en pediatría. *Anales de pediatría*. 65(4),342-363. [Consultado en 05 de noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-reanimacion-cardiopulmonar-avanzada-pediatria-articulo-13092491>
13. Melgarejo D., Garcia M., González B. Recomendación de la sociedad española de enfermería de urgencias y emergencias sobre inserción, cuidados, uso y mantenimiento de la vía intraósea para los profesionales de los equipos de urgencias y emergencias. *SEEUE*. [Consultado 9 de noviembre 2021]. Disponible en: <http://www.enfermeriadeurgencias.com/images/archivos/RECOMENDACION%20CIENT%20FICA%20intraosea.pdf>
14. Martínez A. Comparación de la vía intraósea e intravenosa en la parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria. Colegio oficial de Enfermería de Madrid. 2019. [Consultado 9 de noviembre 2021]. Disponible en: <https://www.conocimientoenfermero.es/index.php/ce/article/view/43/31>
15. Onrubia S., Carpio A., Hidalgo A., Lago N., Muñoz G., Periañez I. Vía intraósea, alternativa a la vía periférica. *Nuberos científica*. 1(6), 24-29. 2012. [Consultado 5 de noviembre 2021]. Disponible en: http://www.enfermeriacantabria.com/web_enfermeriacantabria/docs/NC_6.pdf

16. Baert V, Vilhelm C, Escutnaire J, Nave S, Hugenschmitt D, Chouihed T, Tazarourte K, Javaudin F, Wiel E, El Khoury C, Hubert H; GR-RéAC. Intraosseous Versus Peripheral Intravenous Access During Out-of-Hospital Cardiac Arrest: a Comparison of 30-Day Survival and Neurological Outcome in the French National Registry. *Cardiovasc Drugs Ther.* 2020 ;34(2):189-197. [Consultado en 6 febrero de 2022]. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/32146637/>
17. Nguyen L, Suarez S, Daniels J, Sanchez C, Landry K, Redfield C. Effect of Intravenous Versus Intraosseous Access in Prehospital Cardiac Arrest. *Air Med J.* 2019 ;38(3):147-149. [Consultado 6 febrero de 2022]. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/31122576/>
18. Feinstein BA, Stubbs BA, Rea T, Kudenchuk PJ. Intraosseous compared to intravenous drug resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation.* 2017 ;117:91-96. [Consultado 6 febrero de 2022] Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/28629995/>
19. Kawano T, Grunau B, Scheuermeyer FX, Gibo K, Fordyce CB, Lin S, Stenstrom R, Schlamp R, Jenneson S, Christenson J. Intraosseous Vascular Access Is Associated With Lower Survival and Neurologic Recovery Among Patients With Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Ann Emerg Med.* 2018 ;71(5):588-596. [Consultado 6 febrero de 2022]. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/29310869/>
20. Mody P, Brown SP, Kudenchuk PJ, Chan PS, Khera R, Ayers C, Pandey A, Kern KB, de Lemos JA, Link MS, Idris AH. Intraosseous versus intravenous access in patients with out-of-hospital cardiac arrest: Insights from the resuscitation outcomes consortium continuous chest compression trial. *Resuscitation.* 2019; 134:69-75. [Consultado 6 febrero de 2022]. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/30391366/>
21. Kevin T. Schwalbach, Sylvia S. Yong, R. Chad Wade, Joseph Barney, Impact of intraosseous versus intravenous resuscitation during in-hospital cardiac arrest: A retrospective study, *Resuscitation.* 2021. 166; 7-13. [Consultado 6 febrero de 2022]. Disponible en: <https://www-sciencedirect-com.sabidi.urv.cat/science/article/pii/S0300957221002537>
22. Nolan JP, Deakin CD, Ji C, Gates S, Rosser A, Lall R, Perkins GD. Intraosseous versus intravenous administration of adrenaline in patients with out-of-hospital cardiac arrest: a secondary analysis of the PARAMEDIC2 placebo-controlled trial. *Intensive Care Med.* 2020 ;46(5):954-962. [Consultado 6 febrero de 2022]. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/32002593/>

23. Hamam MS, Klausner HA, France J, Tang A, Swor RA, Paxton JH, O'Neil BJ, Brent C, Neumar RW, Dunne RB, Reddi S, Miller JB. Prehospital Tibial Intraosseous Drug Administration is Associated with Reduced Survival Following Out of Hospital Cardiac Arrest: A study for the CARES Surveillance Group. Resuscitation. 2021; 167:261-266. [Consultado 6 febrero de 2022]. Disponible en: [https://pubmed-ncbi.nlm.nih.gov.sabidi.urv.cat/34237357/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/sabidi.urv.cat/34237357/)