



Universidad
Zaragoza

Trabajo de fin de grado

Programa de formación sobre el acceso intraóseo en manejo, cuidado y administración de medicamentos para enfermería de urgencias y pediatría.

Training program on intraosseous access in the management, care and administration of medicines for emergency nursing and pediatrics.

Autor/es

Sergio Gracia Bolea.

Director/es

Raquel Belio Samitier.

Facultad de Ciencias de la Salud. Zaragoza.

Año 2020.

Índice.

1. RESUMEN del TFG.	3
2. INTRODUCCIÓN DEL TFG.	4
3. OBJETIVO/S DEL TFG.	8
4. METODOLOGÍA.	9
5. DESARROLLO.	10
<u>5.1 Diagnostico.</u>	
• 5.1.1 Análisis y priorización.	10
<u>5.2 Planificación.</u>	
• 5.2.1 Población diana.	11
• 5.2.2 Captación.	11
• 5.2.3 Recursos.	12
• 5.2.4 Actividades.	13
• 5.2.5 Cronograma.	14
<u>5.3 Ejecución.</u>	14
<u>5.4 Evaluación.</u>	18
6. CONCLUSIONES.	19
7. BIBLIOGRAFÍA.	20
9. ANEXOS.	22

1.RESUMEN.

Introducción: El acceso intraóseo es una técnica de acceso venoso periférico la cual está indicada en situaciones de urgencia vital para pacientes pediátricos y adultos, a pesar de ser una técnica que está íntimamente ligada a enfermería, esta poco reconocida debido a los prejuicios y al desconocimiento de los profesionales de enfermería. Por ello es muy importante el formar a los enfermeros en una técnica que, dadas las circunstancias, pueden suponer la diferencia entre la vida y la muerte del paciente.

Objetivo principal: El objetivo principal de este trabajo es elaborar un programa de formación para el personal de enfermería que recoja los aspectos fundamentales para el correcto uso y manejo del acceso intraóseo.

Metodología: Para su realización, se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos, páginas web, motores de búsqueda, revistas y libros especializados del tema.

Conclusiones: El llevar a la práctica este programa de formación aportara los conocimientos óptimos al personal de enfermería para desenvolverse con soltura a la hora de lograr un acceso intraóseo en aquellas situaciones en las cuales esta práctica este indicada.

Palabras clave: Acceso, intraóseo, enfermería, urgencia, pediatría, RCP, EZ_IO , BIG , COOCK , SURFAST.

1.ABSTRACT.

Introduction: Intraosseous access is a peripheral venous access technique which is indicated in life-threatening situations, for pediatric and adult patients. Despite being a technique that is closely linked to nursing, it is little recognized due to the prejudices and ignorance of the nursing professionals. That is why it is very important to teach them this technique which, given the circumstances, could make the difference between the life and death of the patient.

Main objective: The main objective of this work is to develop a training program for nursing staff which includes the fundamental aspects for the correct use and management of intraosseous access.

Methodology: For its realization, a bibliographic search has been carried out in different databases, web pages, search engines, specialized books and magazines on the subject.

Conclusions: Carrying out this training program will provide optimal knowledge to nursing staff to cope with ease in achieving intraosseous access in those situations which this practice is indicated.

Keywords: Access, intraosseous nursing, emergency, pediatrics, RCP, EZ_IO, BIG, COOCK, SURFAST.

2.INTRODUCCIÓN.

La vía de acceso vascular intraóseo (IO) es una vía de acceso venoso periférico cuyo mecanismo de acción se basa en la red de plexos venosos sinusoides, los cuales drenan al gran seno venoso central permitiendo que fármacos y líquidos pasen a la circulación sistémica con una rapidez similar a cualquier otra vía venosa (asemejándose incluso a la central). Esto supone una manera rápida, efectiva y segura de administración de medicamentos superando la desventaja de colapsarse en caso de shock, también permiten otras acciones como la realización de pruebas funcionales. El descubrimiento de esta forma de administrar fármacos fue a principios de los años 20 del siglo pasado al conocer la anatomía de la médula ósea. Aunque el interés decreció con la aparición de los catéteres venosos de plástico en los 60, volvió a estar en apogeo en los 70 como acceso vascular de emergencia en niños.¹⁻³

Actualmente esta técnica esta abalada por la American Heart Association (AHA), por los protocolos de Advanced Trauma Life Support (ATLS) y Pediatric Advanced Life Support (PALS). Sin embargo, la IO queda relegada a un papel secundario como alternativa a la vía venosa (IV) seguida de la vía central o la vía intratraqueal si el paciente esta intubado.⁴

El GERCPYN (Grupo Español de Reanimación Pediátrica y Neonatal) y ERC (grupo europeo de reanimación) consideran en sus protocolos la vía IO como 2ª opción tras:

- 3 intentos o 90 segundos de no haber conseguido una VVP en caso de RCP o urgencia grave (ADULTOS). Nuevas guías de la ERC 2015 eliminan la necesidad de esperar este tiempo tanto en niños como en adultos⁴(Anexo 1).

- 3 intentos o 60 segundos de no haber conseguido una VVP en caso de RCP o urgencia grave (NIÑOS). Guías NICE 2015 recomiendan como primera opción el acceso IO en menores de 16 años con politraumatismo⁵⁻⁶(Anexo 2).

No obstante, algunos autores consideran su uso en pacientes adultos como objeto de debate. Hay estudios que abalan la efectividad de la vía intraósea en situaciones de emergencia como pueden ser conflictos armados o desastres climatológicos, donde la canalización de la vía venosa puede ser imposible debido a lesiones traumáticas o las circunstancias que rodean al paciente. Otros realizados en entornos diferentes difieren en el uso de esta técnica y aseguran que no mejora las tasas de supervivencia. Sin embargo, cabe a resaltarse que independientemente del caso, se debe seguir los

protocolos vigentes por las autoridades sanitarias y que en la realización de cualquier técnica de esta índole intervendrán factores como la edad del paciente, el tiempo que se tarda en administrar fármacos vitales, el estado hemodinámico del paciente, la patología del paciente y otros factores que repercutirán en el éxito de la técnica.⁷⁻⁹

En la mayoría de los casos, la administración por vía IO ocurre en situaciones de riesgo vital en el que la canalización de la vía venosa es imposible, ya sean servicios de urgencia pediátricas, urgencias o servicios militares. En estos servicios son frecuentes observar reacciones anafilácticas, estatus epilépticos, pacientes con grandes quemaduras y otras patologías en las cuales canalizar una vía ósea puede ser la alternativa más rápida para iniciar el tratamiento. Sin embargo, existen excepciones que, aunque no sean situaciones de riesgo favorecen al paciente, como que debido a la fisionomía del paciente el canalizar una vía venosa puede resultar dificultosa y dolorosa^{3-5,10-12} (Anexo 3).

Sin embargo, existen contraindicaciones que impiden la realización de esta técnica, algunas de estas situaciones son absolutas como pueden ser fracturas y traumatismos en el hueso donde se pretende puncionar o en el que previamente se ha puncionado, así como la canalización en lugares donde se localizan prótesis óseas. Otras situaciones son relativas como en pacientes que padecen de osteoporosis, osteopetrosis, infección, tumores óseos, celulitis o quemaduras en el lugar donde se pretende llevar a cabo la IO. Se extremará la precaución en aquellas situaciones en las que no se pueden observar referencias anatómicas óseas como puede ocurrir en los niños.^{3,12-15}

La IO no está exenta de complicaciones que, aunque suelen ser poco comunes pueden sucederse, ya sea al realizar la técnica como puede ser la fractura del hueso puncionado o punción accidental del cartílago. Durante la infusión de la medicación como dolor o el acodamiento del catéter. O también durante la retirada del catéter como puede ser una osteomielitis, síndrome compartimental e incluso necrosis del miembro puncionado^{3,6,12-16} (Anexo 4).

Las zonas de inserción se eligen en función de la existencia de una superficie ósea que sea cercana a la piel y que dicho hueso tenga una cavidad medular amplia, estas localizaciones variaran en función de la edad y de las características de la persona. Aunque se dispone de una amplia variedad de alternativas donde realizar la técnica tanto en neonato o niños menores de 6 años (fémur distal, meseta tibial) como adultos

(tibia distal, cresta iliaca, esternón), existe un consenso de que zonas son adecuadas para ambos grupos:^{3,6,13-14,17}

- Húmero proximal: El punto de inserción está en la parte más prominente del tubérculo mayor a 1 o 2 cm sobre el cuello quirúrgico. Es óptimo para un flujo alto y rápido de infusión alcanzando la circulación central en pocos segundos. Se utiliza en pacientes conscientes que responden al dolor porque se necesita menos medicación para tratar el dolor derivado de la técnica, se debe aplicar con un ángulo de 45°^{3,6,13-14,17}(Anexo 5).

- Tibia proximal: En pacientes adultos (o peso superior a 45kg) El punto de inserción está 2cm medial a la tuberosidad de la tibia, también se puede insertar a 3 cm por debajo de la base de la rótula y aproximadamente 2 cm medial, en la parte plana de la tibia (Anexo 6). En pacientes pediátricos (o de peso desde 3kg hasta 45kg) el punto de inserción está a 1cm medial a la tuberosidad de la tibia, otro punto está justo debajo de la base de la rótula y aproximadamente 1 cm medial, en la parte plana de la tibia. Útil en pacientes inconscientes y de fácil acceso, el ángulo Angulo de inserción debe ser de 90° o 60°^{3,6,13-14,17} (Anexo7).

Existen tres tipos de dispositivos IO, de los cuales se va a realizar una breve explicación de cada uno de ellos:

- Dispositivos IO manuales: Se pueden diferenciar varios dispositivos. Desde los más antiguos como la Jamshidi (Baxter®) a dispositivos más actuales como SurFast y COOCK. Son agujas trocares con tirador y de eje corto.^{3,13-14}

- Dispositivos de colocación mediante taladro como EZ_IO. Inserción del catéter en la médula ósea mediante un movimiento giratorio.^{3,13-14}

- Dispositivos de colocación mediante disparo como la Bone Injection Gun (BIG). Este dispara el catéter que ya va montado al dispositivo^{3,13-14}

Para utilizar cada uno de estos dispositivos, los cuales poseen unas peculiaridades diferentes (Anexo 8-9), es necesario contar con una serie de materiales que son comunes, además de conocer los diferentes procedimientos (Anexo 10) de cada uno de los diferentes dispositivos anteriormente explicados.^{3,13-14}

Una vez colocada la vía IO, es deber de enfermería mantener dicha vía funcional y llevar a cabo aquellas acciones que prevengan al paciente de complicaciones¹²⁻¹⁴ (Anexo 11).

Además de seguir dichos cuidados para asegurar la vía, se debe tener en cuenta aspectos fisiológicos del lugar de inserción que afectaran al flujo y los volúmenes que se pretenden perfundir (Anexo 12), la efectividad que tendrán los fármacos a posteriori e incluso el dolor provocado por estos durante su administración y otras particularidades¹⁸⁻¹⁹(Anexo 13).

Así mismo, es de vital importancia conocer que fármacos son los indicados. En su mayoría fármacos que intentan mantener con vida al paciente en urgencia, y cuales están contraindicados²⁰⁻²¹(Anexo 14).

Con toda esta información, cabría preguntarse porque esta técnica que está íntimamente ligada a enfermería queda descartada del uso diario en la profesión, incluso en aquellas situaciones que realmente están indicadas.

Es conveniente informar al personal de enfermería de dicha técnica, aclarando todas aquellas dudas que pueden plantearse antes de su uso. Puesto que su correcta aplicación ya no solo supone un beneficio para el paciente, si no que puede suponer la diferencia entre la vida y la muerte de este.

También es deber de enfermería conocer todas las opciones que dispone para atender a un paciente incluso cuando se presente en condiciones adversas.

3.OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL: Realizar un programa de formación dirigido a profesionales de enfermería sobre el acceso farmacológico por vía intraósea en situaciones de urgencia.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Informar a los profesionales de enfermería de los conceptos generales de la vía intraósea.
- Mostrar los distintos dispositivos de acceso intraóseo que existen y cuáles son las localizaciones adecuadas para la inserción.
- Instruir y llevar a la práctica con enfermería el cuidado y manejo de la vía ósea.

4.METODOLOGÍA.

Para la realización de este trabajo se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica del tema escogido durante los meses de febrero y marzo de 2020, en diferentes Bases de datos: Alcorze, Dialnet, Pubmed, Scielo y en metabuscadores como Google académico. Utilizando principalmente el operador booleano AND como queda reflejada en la siguiente tabla:

Tabla 1; Búsqueda bibliográfica.

FUENTES DE INFORMACIÓN	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	ARTICULOS ENCONTRADOS	ARTICULOS REVISADOS	ARTICULOS SELECCIONADOS	LIMITES
ALCORZE	"Via"AND"Intraosea"	13	6	3	Medicina intensiva Pediátrica Enfermería global Inglés y español
DIALNET	"Via"AND"Intraosea"	33	8	4	Ninguno
GOOGLE ACADEMICO	"Via" AND "Intraosea" AND "Urgencias"	40	10	5	Artículos del año 2005-2020
MEDES	"Via"AND "Intraosea"	8	5	4	Ninguno
PUBMED	"Intraosseous" AND access"	128	7	2	Free full text
SCIELO	"Intraosseous" AND "access"	14	12	5	Full text , Free content

La revisión bibliográfica se ha restringido a artículos en español e inglés con un límite de 15 años desde su publicación. De los artículos revisados, se han seleccionado aquellos cuyo acceso al texto era completo y gratuito. También, se ha ampliado información en páginas pertenecientes al consejo español de resucitación cardiopulmonar (CERCP).

Para escoger los diagnósticos de enfermería se ha utilizado tres obras:

- NANDA Diagnósticos enfermeros. Definiciones y clasificación 2015-2017.
- Clasificación de resultados de enfermería (NOC).
- Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC).

5.DESARROLLO.

5.1 Diagnostico.

- 5.1.1 Análisis y priorización.

Tras realizar la revisión bibliográfica, se puede apreciar que a pesar de ser una técnica que actualmente está incluida en protocolos de la ATLS y PALS y abalada por AHA, cuya eficacia en la administración de fármacos es similar a una vía venosa periférica y central, cuyas complicaciones solo se dan en el 2% de los casos. Sigue siendo desconocida por parte de enfermería.

Esto puede ser debido a que es una técnica que es utilizada en la mayoría de las veces en situaciones de urgencia vital cuando no se ha podido canalizar una vía venosa y por ello, dada la excepcionalidad de estas situaciones, el interés en la misma sea escaso. No obstante, queda demostrado que en aquellos servicios donde este tipo de circunstancias es más común, como pueden ser los servicios de urgencia o de pediatría, es una alternativa indispensable la cual es necesaria conocer.

El programa de educación desarrollado estará orientado para enfermeros, se realizarán unas tres sesiones que transcurrirán en la facultad de Ciencias de la Salud de Zaragoza durante el mes de mayo.

Con el programa de formación elaborado se pretende que el personal de enfermería sea consciente del acceso intraóseo como otra vía de canalización periférica venosa, es decir, que los profesionales sean capaces de decidir cuándo deben llevarla a cabo si las circunstancias lo permiten, que aprendan a manejar dicha vía con soltura, conociendo las posibles complicaciones y como prevenirlas si es posible. De tal forma que, durante una urgencia vital u otras situaciones, se tomen las decisiones correctas en el menor tiempo posible.

Para realizar este programa, se han tenido en cuenta tres diagnósticos, los cuales van dirigidos al personal de enfermería, quienes adquirirán el conocimiento y las aptitudes necesarias para canalizar el acceso intraóseo, favoreciendo una rápida intervención para el paciente.

Dichos diagnósticos se agrupan en la siguiente tabla:

Tabla 2; Diagnósticos enfermeros.²²⁻²⁴

NANDA	NOC	NIC
00161 Disposición para mejorar los conocimientos	1805 Conocimiento: conducta sanitaria. 1806 Conocimiento: recursos sanitarios.	180603 Medidas de urgencia. 8700 Desarrollo de un programa.
00242 Deterioro de la toma de decisiones independiente	0906 Toma de decisiones 1606 Conocimiento: régimen terapéutico	5520 Facilitar el aprendizaje. 5618 Enseñanza: procedimiento/tratamiento.
00126 Conocimientos deficientes	1811 Conocimiento: actividad prescrita. 1808 Conocimiento: medicación	5604 Enseñanza: grupo. 5616 Enseñanza: medicamentos prescritos.

5.2 Planificación.

- 5.2.1 Población diana.

El programa diseñado se dirige hacia aquellos enfermeros que trabajen en los servicios de urgencias o pediatría. Este se llevará a cabo se en una serie de talleres de aprendizaje los cuales estarán localizados en la facultad de ciencias de la salud con motivo de que esta facultad se encuentra localizado en una zona céntrica y conocida de la ciudad, donde el acceso es sencillo y se encuentra en las proximidades de los principales hospitales de la ciudad.

- 5.2.2 Captación.

Para la captación de personal sanitario interesado, se enviarán hojas informativas (que dispongan de una breve explicación de los temas a tratar en las sesiones) a los coordinadores de los servicios de urgencias y pediatría de los diferentes hospitales de Zaragoza. Estos serán los encargados de recopilar la información personal de quienes desean inscribirse en el programa. El número de participantes será limitado a 40, de tal forma que las plazas para inscribirse por cada hospital variarán en función del tamaño

de este, tendrán prioridad aquellos individuos que se inscribieron primero.

- 5.2.3 Recursos.

Para llevar a cabo este programa se evaluarán los recursos necesarios que satisfagan las necesidades de este, procurando una selección eficiente, accesible y económica de los materiales.

Como recursos humanos, se dispondrán de dos enfermeros asociados a la universidad que dispongan del conocimiento y la experiencia en las áreas de urgencias y pediatría necesarias para impartir dichas sesiones.

En cuanto a la infraestructura de dichas sesiones, se dispondrá de una sala de la facultad de ciencias de la salud la cual tenga la capacidad suficiente para albergar a los asistentes, el material y el espacio necesario para que las sesiones se desenvuelvan con la mayor comodidad posible.

Se procederá a alquilar la sala con los recursos que esta alberga, en su mayoría sillas y mesas, también se alquilará el ordenador y el proyector, a modo de dotar a los encargados de las sesiones de una mayor facilidad para comunicar la información.

Se comprarán folios mediante los cuales el personal a cargo de las sesiones recogerá la información más relevante que ha tenido lugar en estas y se los entregaran a los asistentes una vez finalizadas.

Los modelos de prueba y el material específico para llevar a cabo el programa serán cedidos por asociaciones que se encargan de elaborar programas de educación dirigidos hacia temas similares.

También, a modo de proporcionar más recursos con los que practicar las técnicas explicadas, se procederá a solicitar para el programa huesos de animales.

El presupuesto final para el programa sería de 1579€ como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3; Presupuesto del programa.

		Gastos indirectos	Gastos directos
Recursos humanos	Dos enfermeros (Pediatria y urgencias)	-0 €	70€/hora :1260€
Recursos financieros	-	-	-
Recursos logísticos	-1 Aula de la universidad -80 hojas primera sesión -40 hojas segunda sesión -80 hojas tercera sesión -1 ordenador -1 proyector	-0€ -0,02€ /hoja:1,6€ -0,02€ /hoja:0,8€ -0,02€ /hoja:1,6€ -0€ -0€	-10€/hora:90€ -0,02€ /hoja:1.6€ -0,02€ /hoja:0,8€ -0,02€ /hoja:1,6€ -15€/hora:135€ -10€/hora:90€
Total		4€	1579€

- 5.2.4 Actividades.

Para la realización del programa que se realizara en un aula de la facultad de Ciencias de la Salud. Los 40 enfermeros inscritos se dividirán en un grupo A y B en el que se les impartirá un máximo de tres sesiones en un plazo de tres semanas comprendidas en el mes de mayo. (Es decir, en una semana, habrá una sesión para el grupo A y otra para el grupo B.) Las sesiones para el grupo A se designarán los martes, mientras que las del grupo B serán los jueves, ambos con una duración de 90 min comprendidas a las 16-17:30 de la tarde, con periodos de descanso de 5 min en mitad de dichas sesiones.

Dichas sesiones estarán dirigidas a cumplir los objetivos propuestos en cada una de ellas, haciendo uso de todo el material teórico y práctico que les sea necesario a los encargados de dirigirlas.

- 5.2.5 Cronograma.

Tabla 4; Diagrama de Gantt.

2020	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Búsqueda bibliográfica				
Planificación del programa				
Planificación y programación de sesiones				
Análisis y búsquedas de recursos				
Planificación de disponibilidad				
Ejecución de las sesiones				
Evaluación global				

5.3 Ejecución.

El transcurso de las sesiones se realizará de la siguiente manera:

Sesión 1: ¿Conoce el acceso intraóseo?

OBJETIVO: Informar a los profesionales de enfermería de los conceptos generales de la vía intraósea.

Se realizará una primera sesión para cada grupo en el que se ahondará en los aspectos más generales del acceso intraóseo y como de importante puede resultar en situaciones de emergencia tanto en adultos como en pacientes pediátricos. Para ello se utilizarán datos extraídos de diversas fuentes de investigación, especificando la situación y el tipo de paciente en los que tienen lugar la técnica.

Como conceptos generales se explicarán como la vía intraósea es una competencia

propia de enfermería, cuando es una alternativa a la vía periférica y porque lo es (anexo 1-2). Cuáles son las indicaciones más comunes (anexo 3), cuáles son las contraindicaciones y que complicaciones puede desembocar la práctica de la misma (anexo 4). Al final de la sesión se les entregara una ficha que resuma los conceptos que se han abordado y se procederá a la resolución de dudas.

Dichas sesiones cuyo transcurso será de clase teórica, serán llevadas a cabo por dos enfermeros asociados a la universidad, uno de ellos que haya trabajado en servicios de urgencia y otro en servicios pediátricos. Ambos deben tener un conocimiento establecido del acceso intraóseo.

Tabla 5; Carta descriptiva, primera sesión.

PRIMERA SESIÓN ¿CONOCE EL ACCESO INTRAÓSEO?			
<u>OBJETIVO: Informar a los profesionales de enfermería de los conceptos generales de la vía intraósea</u>			
CONTENIDO	TÉCNICA DIDACTICA	RECURSOS	TIEMPO
Presentación del programa de salud.	Presentación de los enfermeros encargados y del programa , de los conceptos que tendrán lugar en las siguientes sesiones.	Proyector y ordenador.	10 minutos.
Cuestionario de evaluación inicial.	Se realiza una evaluación inicial de sobre conocimientos del acceso intraóseo.	Folios.	5 minutos.
Parte teórica.	-Se explicara que es el acceso intraóseo y porque es competencia de enfermería - indicaciones IO	Ordenador y proyector	30 minutos
Descanso.			5 minutos
Parte teórica.	-Contraindicaciones IO -Complicaciones IO	Ordenador y proyector	30 minutos
Resolución de dudas y entrega de resumen de la sesión.	Se entregará una hoja resumen de la sesión y se responderán a dudas de la misma	Folios	10 minutos

Sesión 2: El dispositivo es de elección, pero en cuanto a la localización, evite la complicación.

OBJETIVO: Mostrar los distintos dispositivos de acceso intraóseo que existen y cuáles son las localizaciones adecuadas para la inserción.

En esta segunda sesión, se mostrarán los materiales necesarios para llevar a cabo la técnica haciendo hincapié en los dispositivos IO disponibles actualmente, de los cuales

se tendrán muestras de cada uno y se explicarán sus respectivas particularidades (Anexos 8-9). Posteriormente se mostrarán vídeos en el que se indiquen como ha de realizarse la técnica, explicando cuales son los pasos comunes independientemente del dispositivo a utilizar y en que varían estos últimos (anexo 10).

A continuación, se indicará cuáles son las localizaciones indicadas para llevar a cabo el acceso intraóseo tanto en adultos (anexo 5-6) como en niños y neonatos (anexo 7), no obstante, se hará énfasis en las localizaciones más comunes, luego se procederá con dos muñecos de prueba (que serán cedidos), de los cuales uno será de adulto y el restante pediátrico, a practicar en los diferentes lugares de acceso intraóseo. Los participantes también podrán practicar con los huesos de animales obtenidos mediante los materiales proporcionados por las diferentes asociaciones (20 alumnos por clase, 4 grupos de 5 personas).

Al final de la sesión se proporcionará hojas que dispongan de información sobre los dispositivos expuestos, como utilizarlos, pasos comunes a la hora de realizar la técnica y las localizaciones más comunes.

Esta sesión que se dividirá de una sesión teórica a un taller práctico será realizada por los enfermeros de la sesión anterior.

Tabla 6; Carta descriptiva, segunda sesión.

SEGUNDA SESIÓN : EL DISPOSITIVO ES DE ELECCIÓN , PERO EN CUANTO A LA LOCALIZACIÓN , EVITE LA COMPLICACIÓN.			
OBJETIVO: Mostrar los distintos dispositivos de acceso intraóseo que existen y cuáles son las localizaciones adecuadas para la inserción			
CONTENIDO	TÉCNICA DIDACTICA	RECURSOS	TIEMPO
Parte teórica	<ul style="list-style-type: none"> - Se mostraran los materiales necesarios comunes para realizar el acceso intraóseo. - Se mostraran y se describirán los diferentes dispositivos intraóseos disponibles - Se mostraran las localizaciones más comunes de la inserción osea 	Proyector y ordenador.	40 minutos.
Descanso			5 minutos.
Parte practica.	-Se procederá a practicar con los dispositivos intraóseos en los diferentes modelos cedidos y huesos de animales	Dispositivos intraóseos , modelos de prueba (adulto y pediátrico) y huesos cedidos	40 minutos
Resolución de dudas y entrega de resumen de la sesión.	Se entregará una hoja resumen de la sesión y se responderán a dudas de la misma	Folios	5 minutos

Sesión 3: Si cuidamos la vía, al paciente buena recuperación se le avecina.

OBJETIVO: Instruir y llevar a la práctica con enfermería el cuidado y manejo de la vía ósea.

En esta última sesión se tratarán temas como el cuidado de la vía una vez se ha logrado canalizar la misma (anexo 11), posteriormente se indicarán cuáles son los fármacos que se pueden utilizar en esta vía y cuáles no (anexo 14), además de a que flujo se deben administrar, como se administran y otros detalles con respecto a misma (anexo 12-13).

Finalmente, con la misma dinámica que la sesión anterior, a los alumnos se les expondrán una serie de casos en el que deberán decidir si deben utilizar o no la vía intraósea y donde, en función de las circunstancias y otros datos que a los dos enfermeros a cargo de las sesiones se les ocurra.

Finalizada la actividad, se les proporcionara una ficha de resumen de la sesión impartida y se les pedirá que rellenen un cuestionario para obtener un feedback de las sesiones que se han realizado.

Tabla 7; Carta descriptiva, tercera sesión.

TERCERA SESIÓN : SI CUIDAMOS LA VÍA , AL PACIENTE BUENA RECUPERACIÓN SE LE AVECINA.			
<u>OBJETIVO: Instruir y llevar a la práctica con enfermería el cuidado y manejo de la vía ósea.</u>			
CONTENIDO	TÉCNICA DIDACTICA	RECURSOS	TIEMPO
Parte teórica.	<ul style="list-style-type: none">- Cuidado del acceso intraóseo.- Fármacos indicado y contraindicados.- Utilización de analgesia.- Control de flujo y dosis.	Proyector y ordenador.	40 minutos.
Descanso.			5 minutos.
Parte practica.	-Se expondrán casos prácticos en los que mediante modelos de prueba , los participantes actuaran en consonancia a lo enseñado en las sesiones anteriores.	Modelos de practica y dispositivos cedidos .	35 minutos.
Resolución de dudas y entrega de resumen de la sesión.	Se entregará una hoja resumen de la sesión y se responderán a dudas de la misma.	Folios.	5 minutos.
Cuestionario de satisfacción .	Se les entregara a los participantes un cuestionario que sirva como feedback para mejorar el programa.	Folios.	5 minutos.

5.4 Evaluación.

Antes de comenzar la primera sesión, se realizará una serie de preguntas a los participantes del programa, con el fin de valorar el conocimiento previo sobre la IO. Así pues, se podrá reevaluar el programa con el objetivo de mejorarlo y actuar en consonancia en los casos particulares. Los indicadores serán las siguientes:

¿Cuándo se debe de llevar a cabo el acceso intraóseo?

En 3 intentos o 90 segundos de no haber conseguido una VVP en caso de RCP o urgencia grave en adulto o 3 intentos o 60 segundos en niños.

¿Cuánto tiempo se debe de mantener una vía ósea?

Se debe mantener hasta 24 horas.

¿Qué es siempre necesario antes de la administración de cualquier fármaco?

Administrar 5 o 10 ml de suero fisiológico.

Los enfermeros a cargo del programa valorarán a los participantes durante la realización de las actividades prácticas y en función de lo observado decidirán si se ha cumplido los objetivos de cada sesión.

Finalmente, tras llevar a cabo las tres sesiones, a modo de feedback, se les entregara a los asistentes un cuestionario de satisfacción para valorar la utilidad del programa. En este se incluirán aspectos como la actuación de los enfermeros a cargo, el contenido teórico/práctico y que consideran que se puede mejorar del programa.

Si los resultados son positivos, se repetirá el programa otros años, con los cambios sugeridos por los participantes si es posible.

6. CONCLUSIONES.

Tras la realización del Programa de formación se podrían sacar las siguientes conclusiones:

- Un incremento de la formación de dicha técnica supondría una reducción del miedo a la misma.
- Enfermeros que estén correctamente instruidos en el acceso intraóseo mejorarían la supervivencia de los pacientes en los servicios críticos.
- Revindicar esta técnica podría suponer una puerta de entrada para futuras investigaciones y mejoras de esta.

Mediante dicho programa se ha pretendido realizar una guía que pueda facilitar la puesta en práctica de la canalización ósea, de tal forma que dicha guía pudiese responder a las dudas más comunes del personal de enfermería.

7. BIBLIOGRAFÍA.

1. Padrón Álvarez J, Hernández Arguelles M, Hernández Loriga W, O'Farrill Fernández M, Espinosa Blanco I. El acceso intraóseo en reanimación pediátrica. Rev Ciencias Médicas.2004;8(2).
2. López-Herce J, Rodríguez Núñez A, Maconochie I, Van de Voorde P, Biarent D, et al. Actualización de las recomendaciones internacionales de reanimación cardiopulmonar pediátrica (RCP): recomendaciones europeas de RCP pediátrica. Emergencias Rev la Soc Española Med Urgencias y Emergencias, 2017; 29(4):266-281.
3. Míguez Burgos A, Muñoz Simarro D, Tello Pérez S. Una alternativa poco habitual: la vía intraósea. Enfermería Glob. 2011;10(24):172-179.
4. Onrubia Calvo S, Carpio Coloma A, Hidalgo Murillo A, Lago Díaz N, Muñoz Kaltzakorta G, Periañez Serna I. Vía intraósea, alternativa a la vía periférica. Nuber Científ. 2012;1(6): 24-29.
5. Monsieurs K, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Resuscitation. 2015.
6. Manrique Martínez I, Pons Morales S, Casal Angulo C, García Aracil N, Castejón de la Encina M. Accesos intraóseos: revisión y manejo. An Pediatr Contin. 2013;11(3):167-73.
7. Navarro Suay R, Bartolomé Cela E, Hernández Abadía de Barbará A, Tamburri Barriain R, Rodríguez Moro C, Olivera García J. El acceso intraóseo para fluidoterapia en situación de combate. Experiencia de la sanidad militar española en Afganistán. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2011;58(2):85-90.
8. Morales-Cané I, Valverde-León M, Rodríguez-Borrego M, López-Soto P .Vía intraósea en adultos en situación de parada cardíaca: revisión sistemática y metanálisis. Emergencias Rev la Soc Española Med Urgencias y Emergencias,2020;32(1):49-56.
9. Ivis Manso López A, Torres Fragela S, Corona Pérez R. Terapéutica por vía intraósea en desastres, necesaria inclusión en el currículo de Medicina. EDUMECENTRO 2012;4(2):9-12.
10. Gázquez Linares J, Pérez-Fuentes M, Molero Jurado M, Mercader Rubio I, Barragán Martí A. Investigación en salud y envejecimiento. Vol II. España: ASUNIVEP; 2015.
11. Phillips L. Recommendations for the Use of Intraosseous Vascular Access for Emergent and Nonemergent Situations in Various Health Care Settings: A Consensus Paper. J Pediatr Nurs 2011;26(1):85-90.
12. American Association of Critical-Care Nurses. "Recommendations for the Use of

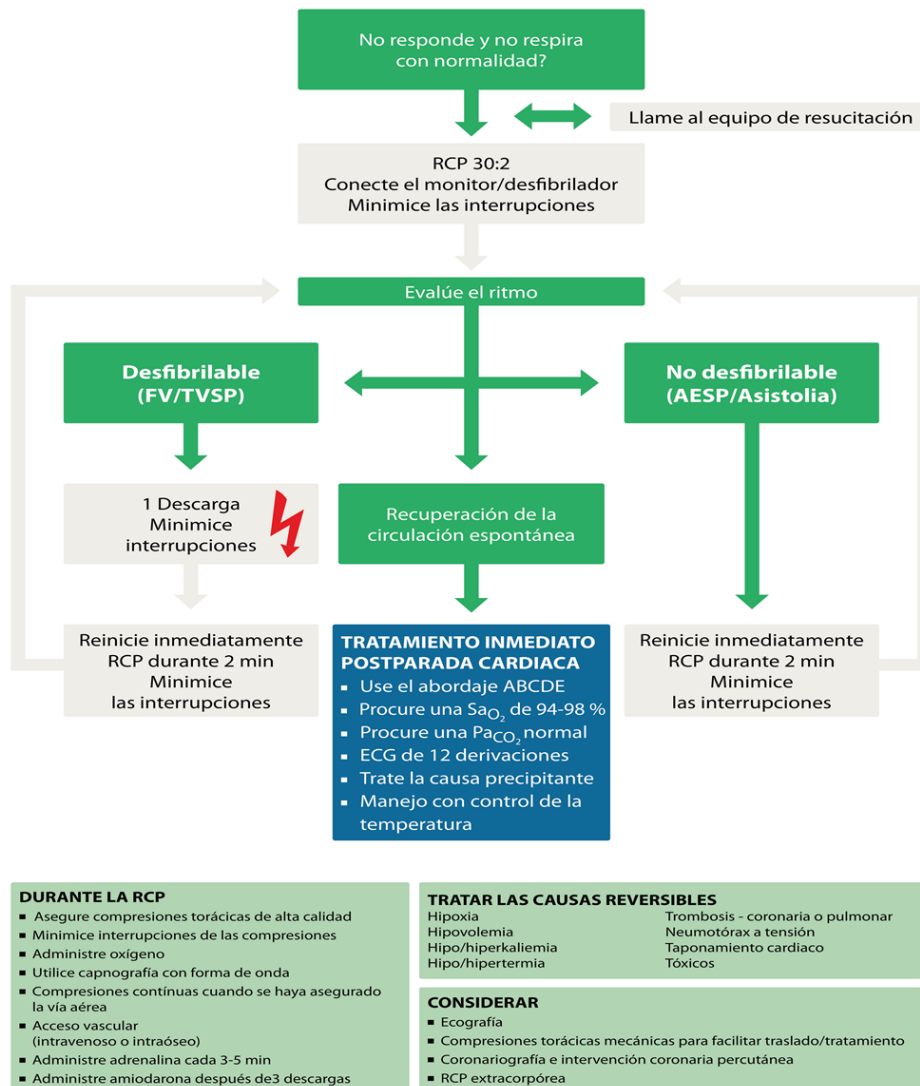
- Intraosseous Vascular Access for Emergent and Nonemergent Situations in Various Health Care Settings: A Consensus Paper". *CriticalCareNurse* 2010; 30 (6):1-7.
13. Benito Gonzalez U. Competencias y técnicas de enfermería en los servicios de urgencias. Alicante: Medicina y salud; 2016.
 14. Melé Olivé J, Nogué Bou R. La vía intraósea en situaciones de emergencia: revisión bibliográfica. *Emergencias (St Vicenç dels Horts)*. 2006;18(6):344-53.
 15. García Santa Basilia N, Cepeda Diez J. Vía intraósea en enfermería de emergencias. *Rev. enferm. CyL*. 2009;1(2):48-56.
 16. Carreras-González E, Brió-Sanagustín S, Guimerá I, Crespo C. Complicación de la vía intraósea en un neonato. *Med intensiva*. 2012;36(1).
 17. Teleflex Global Research and Scientific Services, a Division of Clinical and Medical Affairs. *The Science & Fundamentals of Intraosseous Vascular Access* 2017. 3ª ed. ARROW; 2017.
 18. Hammer N, Möbius R, Gries A, Hossfeld B, Bechmann I, Bernhard M. Comparison of the Fluid Resuscitation Rate with and without External Pressure Using Two Intraosseous Infusion Systems for Adult Emergencies, the CITRIN (Comparison of InTRAosseous infusion systems in emergency medicine)-Study. *PLoS One*. 2015;10(12):1-15.
 19. Perron CE. "Intraosseous infusion". Section Editors: Stack AM, Wolfson AB, Deputy Editor: Wiley JF. UpToDate. Literature review current through: Jul 2017. Última actualización; Agosto 17 del 2017. Consultado el 5.3.2020. Disponible en: <http://www.uptodate.com>
 20. Hixson R. Intraosseous administration of preservative-free lidocaine. <http://www.vidacare.com/files/Hixson-Lidocaine-%20032012.pdf> En pág 47 del enlace: https://www.teleflex.com/en/usa/ezioeducation/documents/EZ-IO_SAFIOVA-M-607%20Rev%20BPrintVersion.pdf (consultado el 4.03.2020)
 21. Buck ML, Wiggins BS, Sesler JM. Intraosseous drug administration in children and adults during cardiopulmonary resuscitation. *Ann Pharmacother*. 2007 ;41(10):1679-86.
 22. NANDA International. Diagnósticos enfermeros. Definiciones y clasificación 2015-2017. Barcelona: Elsevier Masson; 2015.
 23. Moorhead S, Johnson M, Maas ML, Swanson E. Clasificación de resultados de enfermería (NOC). 5ª ed. Madrid: Elsevier; 2014.
 24. Bulechek GM, Butcher HK, Dochterman JM, Wagner CM. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). 6ª ed. Madrid: Elsevier; 2014.

8. ANEXOS.

ANEXO 1.



Soporte Vital Avanzado



www.erc.edu | info@erc.edu

Publicado Octubre 2015 por European Resuscitation Council vzw, Emile Vanderveldelaan 35, 2845 Niel, Belgium
Copyright: © European Resuscitation Council vzw Referencia de producto: Poster_ALS_Algorithm_SPA_V20151214

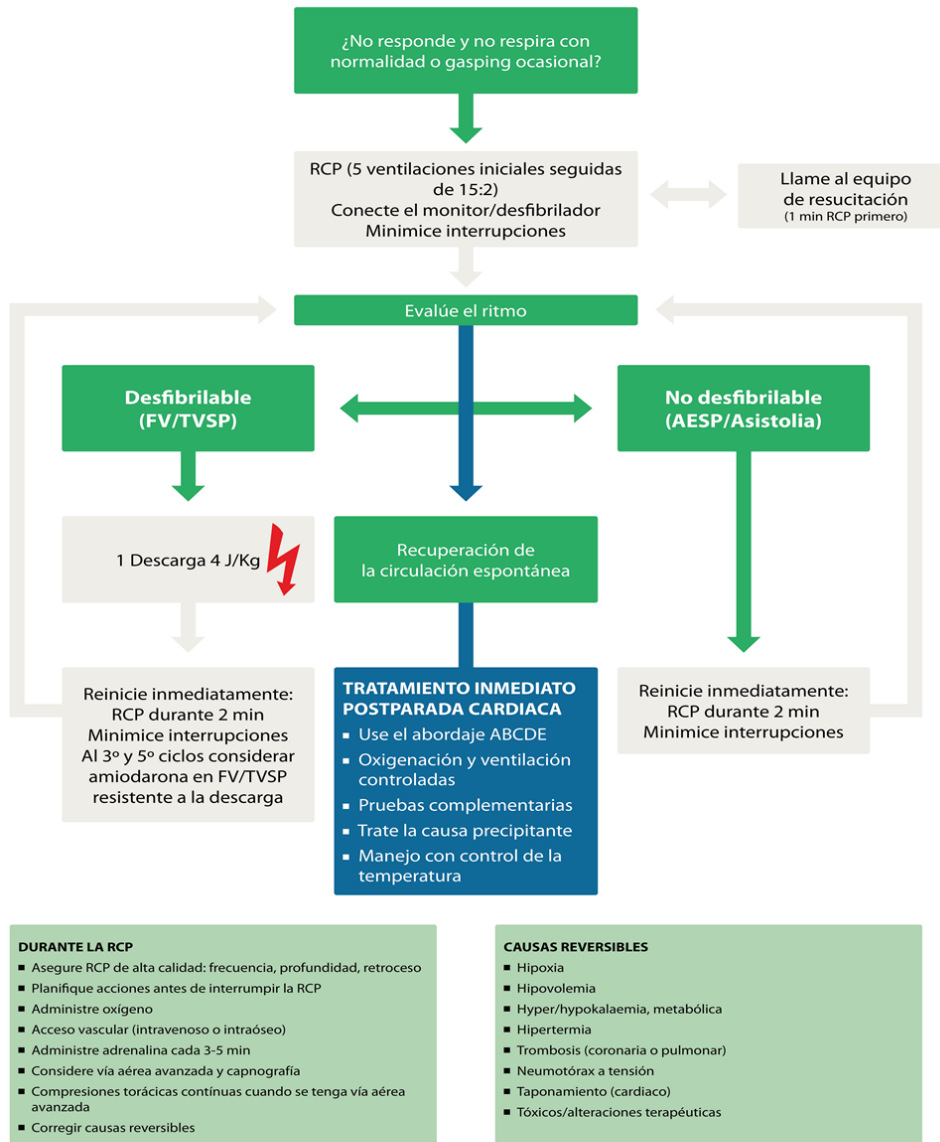
Fuentes:

CERCP : Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar [Internet]. España. 1999 [Última actualización 4 de abril 2020]; [consultado el 25 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.cercp.org/quias-y-documentos/posters>

ANEXO 2.



Soporte Vital Avanzado Pediátrico



www.erc.edu | info@erc.edu

Publicado Octubre 2015 por European Resuscitation Council vzw, Emile Vanderveldelaan 35, 2845 Niel, Belgium
Copyright: © European Resuscitation Council vzw Referencia de producto: Poster_PAED5_PALS_Algorithm_SPA_V20151214

Fuentes:

CERCP : Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar [Internet]. España. 1999 [Última actualización 4 de abril 2020]; [consultado el 25 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.cercp.org/guias-y-documentos/posters>

ANEXO 3.

Tabla 8; Indicaciones del acceso intraósea.

EMERGENCIAS	NO EMERGENCIAS
Shock	Obesos
Ictus	Tratamientos paliativos
Anafilaxia	Accesos venosos limitados por tratamientos agresivos (fistulas, catéteres centrales , injertos)
Estatus epiléptico	
Asistolia en recién nacidos	
Grandes quemados y deshidratados	
Politraumatizados	
Parada cardiorrespiratoria	
Edemas severos	
Hemorragias severas	

Fuentes:

Elaboración propia en base a:

Míguez Burgos A, Muñoz Simarro D, Tello Pérez S. Una alternativa poco habitual: la vía intraosea. Enfermería Glob. 2011;10(24):172-179.

Onrubia Calvo S , Carpio Coloma A , Hidalgo Murillo A , Lago Díaz N, Muñoz Kaltzakorta G, Periañez Serna I .Vía intraósea, alternativa a la vía periférica. Nuber Científ. 2012;1(6): 24-29.

Monsieurs K, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Resuscitation. 2015.

Gázquez Linares J, Pérez-Fuentes M , Molero Jurado M ,Mercader Rubio I , Barragán Martí A. Investigación en salud y envejecimiento.Vol II.España:ASUNIVEP;2015.

Phillips L. Recommendations for the Use of Intraosseous Vascular Access for Emergent and Nonemergent Situations in Various Health Care Settings: A Consensus Paper. J Pediatr Nurs 2011;26(1):85-90.

American Association of Critical-Care Nurses. "Recommendations for the Use of Intraosseous Vascular Access for Emergent and Nonemergent Situations in Various Health Care Settings: A Consensus Paper". CriticalCareNurse 2010; 30 (6):1-7.

ANEXO 4.

Tabla 9; Complicaciones del acceso intraóseo.

DURANTE LA PUNCIÓN	DURANTE LA INFUSIÓN	TRAS LA RETIRADA
Fractura	Extravasación de la medicación	Síndrome compartimental
Punción en el cartílago	Acodamiento del catéter	Osteomielitis
Dificultad para penetrar en el periostio	Desplazamiento del catéter	Necrosis
Dolor grave	Dolor	Amputación
Dificultad de aspiración de la médula ósea		Celulitis
Flexión o rotura de la aguja		Abscesos
Problemas del dispositivo		Embolia grasa

Fuentes

Elaboración propia en base a:

Míguez Burgos A, Muñoz Simarro D, Tello Pérez S. Una alternativa poco habitual: la vía intraosea. *Enfermería Glob.* 2011;10(24):172-179.

Manrique Martínez I, Pons Morales S, Casal Angulo C, García Aracil N, Castejón de la Encina M. Accesos intraóseos: revisión y manejo. *An Pediatr Contin.* 2013;11(3):167-73.

American Association of Critical-Care Nurses. "Recommendations for the Use of Intraosseous Vascular Access for Emergent and Nonemergent Situations in Various Health Care Settings: A Consensus Paper". *CriticalCareNurse* 2010; 30 (6):1-7

Benito gonzalez U. Competencias y técnicas de enfermería en los servicios de urgencias. Alicante: Medicina y salud; 2016.

Melé Olivé J, Nogué Bou R. La vía intraósea en situaciones de emergencia: revisión bibliográfica. *Emergencias (St Vicenç dels Horts).* 2006;18(6):344-53.

García Santa Basilia N, Cepeda Diez J. Vía intraósea en enfermería de emergencias. *Rev. enferm.*

CyL.2009;1(2):48-56.

Carreras-González E , Brió-Sanagustín S, Guimerá I, Crespo C .Complicación de la vía intraósea en un neonato. Med intensiva .2012;36(1).

ANEXO 5.

Entrenamiento en Áreas Críticas. Colocación de acceso intraóseo [archivo de video]. 19 de septiembre de 2020. [Consultado el 13 de marzo de 2020] [1' 40"']. Disponible en: <https://youtu.be/uPm2Iq21W5g>

ANEXO 6.

Laura Longo. Vía intraósea [Archivo de vídeo].21 de diciembre de 2018. [Consultado el 13 de marzo de 2020]. [6' 32"']. Disponible en: <https://youtu.be/mY98XiiURr8>

ANEXO 7.

CASAGsim Urgencias y Cuidado Crítico Pediátricos. Aguja Intraósea Pediátrica: Taquicardia Supraventricular en lactante [Archivo de vídeo].2018. [Consultado el 13 de marzo de 2020]. [2'47"']. Disponible en : <https://youtu.be/vUwxDEVicwo>

ANEXO 8.

Tabla 10; Descripción de los dispositivos intraóseos.

	Estructura	Peculiaridades	Calibre agujas	Ventajas	Desventajas
Dispositivos manuales (Jamshid, SurFast y COOCK)	Tienen el asa en forma de chincheta, un trócar metálico que sirve de eje al dispositivo y un catéter que puede ser metálico o de policarbonato.	Pueden usarse a cualquier edad, puesto que el flujo no depende tanto del calibre del dispositivo si no del tamaño del hueso. Jamshid en desuso hospitalario. Surfast solo indicado en el esternón	18, 16 , 14 G	Mayor control en la rotación Control de la penetración. Facilidad de uso. Rápida inserción. Surfast tiene la mayor velocidad de difusión intraósea	Requiere de mayor esfuerzo por parte del sanitario. Permiten un solo uso. Surfast puede intervenir durante la realización de una RCP
Dispositivos de taladro (EZ_IO)	En forma de taladro , se le acopla las agujas	Se reutiliza el motor	Pediátrica; Calibre de 15 G y longitud de 1.5 cm Adulta; calibre y longitud de 15 G y 2,5 cm de longitud	Rápido Seguro Efectivo Automático Menos traumática y más facilidad de retirada que la manual	Requiere de batería Caros
Dispositivos de disparo (BIG)	Presenta forma de disparador	Permite regular la profundidad de disparo antes de hacerlo. Tiene un sistema de seguridad	Pediátricas; 18 G (Rojo) Adultos; 14 G (azul)	Rapidez Sencillez Efectivos Seguros	Permiten un solo uso

Fuentes:

Elaboración propia en base a:

Míguez Burgos A, Muñoz Simarro D, Tello Pérez S. Una alternativa poco habitual: la vía intraósea. Enfermería Glob. 2011;10(24):172-179.

Benito gonzalez U. Competencias y técnicas de enfermería en los servicios de urgencias. Alicante: Medicina y salud; 2016.

Melé Olivé J, Nogué Bou R. La vía intraósea en situaciones de emergencia: revisión bibliográfica. Emergencias (St Vicenç dels Horts). 2006;18(6):344-53.

ANEXO 9.

Tabla 11; Otras características de los dispositivos óseos.

Metodología de colocación de acceso intraóseo	Dispositivos	Mecanismo de acción	Fijación	Duración de uso	Tiempo aproximado de aplicación	Precio (euros)
Mediante presión manual	COOK	Presión y rotación sobre la cortical	Necesita fijación	Un uso	20 s	60 €
	FAST	Presión perpendicular manubrio esternal	Necesita protección mediante una cúpula	Un uso	50 s	126,67 €
Mediante dispositivos de impacto o disparo	BIG	Disparo resorte	Necesita fijación	Un uso	17 s	63,20 €
Mediante un taladro eléctrico	EZIO	El motor funciona como un taladro y la aguja como una broca. La aguja se acopla con un imán	No necesita fijación	Un uso	10 s	Motor: 418,18 € Agujas: 140,58 €

Fuentes:

Manrique Martínez I, Pons Morales S, Casal Angulo C, García Aracil N, Castejón de la Encina M. Accesos intraóseos: revisión y manejo. *An Pediatr Contin.* 2013;11(3):167-73.

ANEXO 10.

Procedimiento paso a paso

Materiales necesarios

- Agujas IO o sistemas mecánicos de punción IO.
- Solución antiséptica.
- Gasas, paños y guantes estériles.
- Jeringas de 5 y 10 ml.
- Anestésico local sin adrenalina (p. ej., lidocaína 1%), siempre que el paciente esté consciente y lo solicite.
- Solución de lavado (suero salino 0,9% o agua estéril).
- Sistema de perfusión.
- Llave de 3 pasos, preferiblemente con alargadera.
- Esparadrapo o vendas de sujeción

Pasos comunes:

Siempre que la situación lo permita, esta técnica se realizara de forma estéril. Independientemente del tipo de dispositivo utilizado para la inserción o del dispositivo de fijación utilizado, existen una serie de pasos que son comunes. Como puede ser la comprobación de la identidad del paciente e informarlo del procedimiento si la situación lo permite (si este no está consciente se informara a la familia), la selección del lugar de punción el cual debe estar en una superficie dura y estable (si la zona de punción si es una extremidad , debe de estar rotado hacia el exterior ligeramente), la aplicación en esta zona de un antiséptico y un anestésico local que se infiltre en los tejidos blandos hasta el periostio.

La colocación del dispositivo variara en función de este, pero siempre se colocarán de forma perpendicular a la zona que se pretende puncionar.

Una vez colocada la vía se aspira el contenido de la médula ósea y la administración de 5 ml de suero fisiológico para comprobar de que la técnica ha sido realizada correctamente y si existe la permeabilidad. Si es así se inmovilizará la aguja y se colocará el equipo de perfusión además de limpiar la zona con un antiséptico y proteger con un apósito estéril. Tras la realización de la técnica, valorar las posibles complicaciones que han podido producirse.

Pasos que seguir especificando el dispositivo utilizado:

1. Colocación del Dispositivo manual;

Con un ángulo de 90° se llegará al periostio donde se notará una resistencia que se ha de vencer con un movimiento rotatorio. Cuando se penetre el periostio y se consiga llegar a la zona cortical, disminuirá la resistencia que suele ir acompañado de un sonido característico ("plof") y se procederá a retirar el catéter de la aguja.

2. Colocación de dispositivos de disparador;

Se escogerá la profundidad de penetración deseada mediante la rosca incorporada en el mango y se situará la pistola en el punto elegido sujetándola firmemente. A continuación, se desactivará el seguro y se procederá a disparar el catéter presionando desde la parte posterior de la pistola. Finalmente se retirará el catéter tras su inserción.

3. Colocación de dispositivo de taladro;

Se colocará la aguja adulta/pediátrica en el impulsor y se accionará el disparador presionando firmemente hasta introducirla hasta el tope o notar una pérdida de la resistencia, la cual indicaría que se ha perforado la zona cortical y se ha llegado a la médula. Una vez logrado, se extraerá con cuidado el impulsor y el estilete, dejando solo la aguja.

Fuentes:

Míguez Burgos A, Muñoz Simarro D, Tello Pérez S. Una alternativa poco habitual: la vía intraosea. Enfermería Glob. 2011;10(24):172-179.

Manrique Martínez I, Pons Morales S, Casal Angulo C, García Aracil N, Castejón de la Encina M. Accesos intraóseos: revisión y manejo. An Pediatr Contin. 2013;11(3):167-73.

Benito gonzalez U. Competencias y técnicas de enfermería en los servicios de urgencias. Alicante: Medicina y salud; 2016.

ANEXO 11.

Cuidados de enfermería

Tabla 12; Cuidados de enfermería.

ADMINISTRACIÓN DE LA MEDICACIÓN	CUIDADO DEL CATETER	VIGILANCIA DE CONSTANTES	RETIRADA DEL CATETER
Aspirar contenido de la medula osea antes de infundir	Inmovilización de la extremidad	Controlar los pulsos distales	Desinfección de la zona
Administrar 10 ml de suero tras la infusión de cualquier fármaco	Heparinizar el catéter si no se infunde ningún fármaco	Controlar la temperatura de la extremidad	Compresión durante 10 minutos
Intercalar una alargadera con llave de 3 pasos, que permita administrar los fármacos o líquidos sin manipular la aguja	Desinfectar cada 4-6 horas	Medir el perímetro de la zona puncionada	Retirar la vía a las 24 horas
Excluir contraindicaciones para administración de lidocaína: enfermedades sino-atriales; bloqueo AV; depresión miocárdica; porfiria grave	Cambiar el apósito si este esta húmedo o manchado de sangre	Controlar el aspecto de la piel	Registrar todas las acciones, incidencias e información en la historia de enfermería
Tener en cuenta las precauciones sobre la lidocaína	Evitar apósitos transparentes		

Fuentes:

Elaboración propia en base a:

American Association of Critical-Care Nurses. "Recommendations for the Use of Intraosseous Vascular Access for Emergent and Nonemergent Situations in Various Health Care Settings: A Consensus Paper". CriticalCareNurse 2010; 30 (6):1-7.

Benito gonzalez U. Competencias y técnicas de enfermería en los servicios de urgencias. Alicante: Medicina y salud; 2016.

Melé Olivé J, Nogué Bou R. La vía intraósea en situaciones de emergencia: revisión bibliográfica. Emergencias (St Vicenç dels Horts). 2006;18(6):344-53.

ANEXO 12.

Flujo y volúmenes para perfundir:

La capacidad de drenaje de la cavidad medular, las características óseas y la presión existente en su cavidad determinara el flujo, es decir, huesos largos como la tibia o el húmero toleran un volumen inicial alto, por el mayor volumen de su cavidad IO, pero en comparación con el esternón que tiene un volumen interno menor, su capacidad de drenaje resulta menos eficaz. También alterara el flujo el calibre, el tipo de dispositivo, y la aplicación o no de presión externa.

La presión IO es de 20-30 mmHg (aproximadamente 1/3 de la TAS), por lo que la infusión por gravedad queda reducida a 11ml/min. Si se aplica presión externa se puede llegar a conseguir flujos de 50-100ml/min, el cual se considera el flujo optimo en adultos y facilita la administración de fármacos o soluciones de consistencia viscosa y líquidos pues permite superar la resistencia de las venas emisarias. En pacientes pediátricos se decide por administrar los fluidos mediante bolos lentos de jeringa.

Fuentes:

Hammer N, Möbius R, Gries A, Hossfeld B, Bechmann I, Bernhard M. Comparison of the Fluid Resuscitation Rate with and without External Pressure Using Two Intraosseous Infusion Systems for Adult Emergencies, the CITRIN (Comparison of InTRaosseous infusion systems in emergency medicINe)-Study. PLoS One .2015;10(12):1-15.

Perron CE. "Intraosseous infusion". Section Editors: Stack AM, Wolfson AB, Deputy Editor: Wiley JF. UpToDate. Literature review current through: Jul 2017. Ultima actualización; Agosto 17 del 2017. Consultado el 5.3.2020. Disponible en: <http://www.uptodate.com>

ANEXO 13.

Analgesia durante la perfusión.

Hay que tener en cuenta que al perfundir altos flujos de fármacos se ejercerá una mayor presión en el hueso que desencadenara dolor en el paciente y una mayor probabilidad de dañar el hueso, es por ello por lo que se procederá a administrar analgesia para paliarlo, se administrara lidocaína 2% de forma intravenosa libre de epinefrina, cuyo volumen variara en función de las características de la persona y se recogen en la siguiente tabla;

Tabla 13; Dosis de analgesia.

EDAD	PESO	VOLUMEN 2% (ml) (sin conservantes ni adrenalina)	
		INICIAL	SIGUIENTES
NEONATO	3	0,07	0,03
1MES	4	0,1	0,05
2MESES	5	0,12	0,06
3MESES	6	0,15	0,07
5MESES	7	0,17	0,08
7MESES	8	0,2	0,1
12MESES	9	0,22	0,11
15MESES	10	0,25	0,12
2 AÑOS	12	0,3	0,15
3 AÑOS	14	0,35	0,17
4AÑOS	16	0,4	0,2
5AÑOS	18	0,45	0,22
6 AÑOS	20	0,5	0,25
7AÑOS	23	0,57	0,28
8AÑOS	25	0,65	0,32
9AÑOS	29	0,72	0,36
10AÑOS	32	0,8	0,4
11AÑOS	35	0,87	0,43
12AÑOS	39	0,97	0,48
13AÑOS	44	1,1	0,55
14AÑOS	50	1,2	0,62
15AÑOS	54	1,3	0,67
16AÑOS	58	1,4	0,72
ADULTOS	60	1,5	0,75
	70	1,7	0,87
	>80	2	1

Fuentes:

Hixson R. *Intraosseous administration of preservative-free lidocaine.*
<http://www.vidacare.com/files/Hixson-Lidocaine-%20032012.pdf> En pág 47 del enlace:
https://www.teleflex.com/en/usa/ezioeducation/documents/EZ-IO_SAFIOVA-M-607%20Rev%20BPrintVersion.pdf (consultado el 4.03.2020).

ANEXO 14.

Fármacos que se pueden administrar.

La mayoría de estos fármacos recogidos en la siguiente tabla están indicados en caso de urgencia vital.

Tabla 14; Fármacos a administrar.

SE PUEDE ADMINISTRAR	NO SE PUEDE/NO SE RECOMIENDA
Fluidos, iones y hemoderivados	Quimioterapia (no recomendada)
Fármacos vasoactivos	Nutrición enteral
Analgésicos	Soluciones hipertónicas (extremar precaución, no más de dos horas)
Relajantes	
Antibióticos	
Anticonvulsivantes	
Otros: Corticoides, Atropina, Digoxina, Insulina, Heparina, Amiradona.	

Fuentes:

Elaboración propia en base a:

Buck ML, Wiggins BS, Sesler JM. Intraosseous drug administration in children and adults during cardiopulmonary resuscitation. Ann Pharmacother. 2007 ;41(10):1679-86.