



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Uso del acceso intraóseo en urgencias.
Programa de formación para personal de
enfermería de atención primaria rural

Use of intraosseous access in emergencies.
Training program for rural primary care nurses

Autor/es

Cristina Romea Ramo

Director/es

Enrique Tobajas Asensio

Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza

Año 2021

ÍNDICE

1.	RESUMEN	2
2.	INTRODUCCIÓN.....	4
3.	OBJETIVOS DEL TRABAJO	8
4.	METODOLOGÍA.....	9
5.	DESARROLLO DEL PROGRAMA	11
5.1.	ANÁLISIS Y JUSTIFICACIÓN	11
5.2.	OBJETIVOS DEL PROGRAMA.....	12
5.3.	POBLACIÓN DIANA	13
5.4.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN, DIFUSIÓN Y CAPTACIÓN DE LA POBLACIÓN.....	13
5.5.	RECURSOS Y PRESUPUESTO.....	14
5.6.	ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES	15
5.6.1.	Sesión 1: Introducción al acceso intraóseo	15
5.6.2.	Sesión 2: Localizaciones y dispositivos.....	16
5.6.3.	Sesión 3: Mantenimiento y cuidado del acceso intraóseo	17
5.7.	EVALUACIÓN	18
6.	CONCLUSIONES.....	19
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	20
8.	ANEXOS	25

1. RESUMEN

Introducción: El acceso intraóseo es una técnica enfermera que está siendo cada vez más estudiada y utilizada. Es una útil alternativa a la vía venosa periférica en situaciones de urgencia vital, en las cuales la premura del tiempo puede condicionar la vida del paciente. Por ello es interesante la formación sobre esta vía, para implementar su uso y fomentar la seguridad de enfermería al utilizarla.

Objetivo: Desarrollar un programa de salud dirigido a profesionales de enfermería de los centros de atención primaria del sector de salud de Barbastro sobre el uso de la vía intraósea en situaciones de urgencias extrahospitalarias.

Metodología: Se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos, libros, protocolos y páginas web, obteniendo la información necesaria para poder llevar a cabo este programa de formación.

Conclusión: La vía intraósea es una buena alternativa a la vía venosa periférica en situaciones de urgencia. Los profesionales de enfermería tienen un papel preponderante en los centros de salud de atención primaria, en concreto en zonas rurales, en las cuales el acceso a hospitales está más restringido. Por ello se considera necesaria su formación sobre técnicas actualizadas que puedan ser utilizadas en situaciones de urgencia, promoviendo así mismo la función docente e investigadora de enfermería.

Palabras clave: "acceso intraóseo", "urgencias", "urgencias pediátricas", "enfermería", "paro cardiaco", "RCP", "COOK", "BIG", "Ez-IO".

ABSTRACT

Introduction: Intraosseous access is a nursing technique that is being increasingly studied and used. It is a useful alternative to peripheral venous access in situations of vital emergency, in which time pressure can affect the patient's life. Therefore, it is interesting to provide training on this access, to implement its use and to promote nursing safety when using it.

Objective: To develop a health program aimed at nursing professionals in primary care centers in the Barbastro health sector on the use of the intraosseous route in out-of-hospital emergency situations.

Methodology: A bibliographic search has been carried out in different databases, books, protocols and web pages, obtaining the necessary information to carry out this training program.

Conclusion: The intraosseous route is a good alternative to the peripheral venous route in emergency situations. Nursing professionals have a preponderant role in primary care health centers, particularly in rural areas, where access to hospitals is more restricted. Therefore, it is considered necessary to train them in updated techniques that can be used in emergency situations, promoting this way the teaching and research role of nurses.

Key words: "intraosseous access", "emergency", "pediatric emergency", "nursing", "cardiac arrest", "CPR", "COOK", "BIG", "Ez-IO".

2. INTRODUCCIÓN

Los profesionales de salud de los centros de atención primaria (AP) conforman el primer escalón de la asistencia sanitaria en las urgencias de las zonas rurales. La administración de fármacos en urgencias extrahospitalarias se ve condicionada por la premura de tiempo, terreno y condiciones en las que se atiende al paciente. El conocimiento de las posibles vías de administración, técnicas y fármacos permite al profesional de enfermería brindar un cuidado integral incluso en condiciones adversas.

El acceso intraóseo (IO) es considerado una alternativa rápida, eficaz y versátil al acceso venoso periférico (AVP). Es una vía no colapsable de acceso rápido, indicada como medida temporal en aquellas situaciones en las que no es posible canalizar un AVP y el tiempo es un factor decisivo en la salud del paciente⁽¹⁾.

Se descubrió en la segunda década del siglo pasado, pero no fue hasta hace tres décadas cuando se empezó a utilizar como vía de administración en urgencias pediátricas. Actualmente, ha demostrado ser también una alternativa útil en el adulto e incluso en unidades neonatales. Está avalada por la American Heart Association (AHA) en sus últimas guías sobre RCP de 2015, donde es considerada como segunda opción tras el AVP y prefiriéndose frente a la vía endotraqueal; pues esta última solo permite administrar ciertos fármacos cuya biodisponibilidad está sujeta a la variabilidad del grado de absorción alveolar. A su vez, su uso está reconocido por el European Resuscitation Council (ERC), el Grupo Español de RCP Pediátrica y Neonatal (GERCPYN) y el método Advanced Trauma Life Support (ATLS) del American College of Surgeons⁽²⁻⁵⁾.

Aunque actualmente su uso en adultos es cuestionado por algunos autores, la evidencia científica demuestra que supone una serie de ventajas, como son la rapidez en la colocación; biodisponibilidad de fármacos administrados igual que en un AVP; tasa de éxito mayor que la del AVP, reduciendo la cantidad de material y tiempo utilizados; además de una relación coste eficacia superior a la del acceso venoso central (AVC), reduciendo el riesgo de infección, sobre todo en una reanimación cardiopulmonar (RCP) en la que el AVC se suele localizar en la vena femoral

aumentando el riesgo de Central Line Associated Bloodstream Infection (CLABSI) según la National Patient Safety Goals⁽⁶⁻⁹⁾.

La técnica se basa en la colocación de un catéter en la cavidad medular ósea. La médula ósea (MO) se encuentra en la matriz de la epífisis de huesos largos y en el centro de huesos cortos. Está compuesta por plexos venosos sinusoidales que no se colapsan en situación de shock y que drenan a vasos centrales. Hasta aproximadamente los 6 años todas las cavidades medulares tienen MO roja, a partir de esta edad se va sustituyendo por tejido graso amarillo que es más grueso, pero sigue estando vascularizado y con capacidad de absorción⁽¹⁰⁾.

Esta técnica se utiliza principalmente como alternativa al AVP en urgencias, pediatría, equipos de rescate o servicios militares. Sus indicaciones son aquellas situaciones en las que existe un riesgo vital como parada cardiorrespiratoria, anafilaxia, estatus epilépticos, grandes quemados, shock hipovolémico, politraumatizados...^(1, 11, 12). Según el ERC y el GERCYPN, en urgencias vitales se recomienda su uso en:

- Adultos: tras 3 intentos de AVP o tras 90 segundos.
- Pediatría: tras 3 intentos de AVP o tras 60 segundos.

No obstante, existen una serie de contraindicaciones que impiden o limitan su uso. Entre las contraindicaciones absolutas encontramos la fractura del hueso a puncionar, previa inserción de un dispositivo IO en las últimas 24h, prótesis articulares y compromiso vascular. Además, se deben tener en cuenta aquellas contraindicaciones relativas como infección, tumores óseos, osteoporosis, osteomielitis, celulitis o quemaduras en el lugar de punción^(1, 9).

Para elegir una zona de colocación del acceso IO se prioriza un lugar en el que el hueso tenga una zona cortical delgada, cavidad medular larga, superficie plana y marcas anatómicas visibles. Según estos criterios la zona más utilizada es la tibia proximal, no obstante, algunas de las posibles localizaciones son:

- Neonatos, menores de 6 años o pacientes con peso inferior a 45 kg:
 - Tibia proximal. Línea media de la cara antero-interna de la tibia, 1-2 cm distales a la tuberosidad con un ángulo de 60-90°. Un estudio reciente demuestra una disminución del riesgo de malposición si se utiliza como medida un dedo del paciente por debajo de la tuberosidad tibial⁽¹³⁾.
 - Fémur distal. 2-3 cm por encima del cóndilo externo.
- En adultos, mayores de 6 años o pacientes con peso superior a 45 kg:
 - Tibia proximal. Línea media de la cara antero interna de la tibia, 2 cm distales a la tuberosidad con un ángulo de 60-90°. Se recomiendan los dispositivos de inyección automáticos porque la cortical tiene mayor grosor.
 - Húmero proximal. En el centro de la tuberosidad mayor de la cabeza del húmero, 1-2cm por encima del cuello quirúrgico⁽¹⁴⁾.
 - Esternón. A la altura del manubrio esternal al nivel del 2º y 3º espacio intercostal. Se recomiendan dispositivos especiales para esta localización y se debe tener en cuenta que su inserción no se puede realizar mientras se lleva a cabo una técnica de RCP^(1, 11).

En cuanto a los dispositivos, se clasifican en dos grupos: manuales y de inserción automática. Su diferencia reside en que en los primeros el personal que lo inserta debe realizar la fuerza necesaria para atravesar el hueso, mientras que los automáticos poseen mecanismos para insertar la aguja⁽¹⁵⁻¹⁸⁾.

- Dispositivos manuales. Por ejemplo, aguja Jamshidi e Illinois con trócar y tirador; o aguja tipo COOK (Standard, Sur-FAST, Dieckman y Sussman-Raszynski), con un asa en forma de chincheta y trócar metálico.
- Dispositivos de inserción automática
 - BIG (Bone Injection Gun). Mediante disparo, de inserción rápida y de un único uso.
 - EzIO. Mediante taladro, aguja-broca con catéter que permite hasta 500 usos.
 - FAST1 – FASTX (First Access for Shock and Trauma). Dispositivo especial para localización esternal⁽¹⁾.

Aunque su frecuencia es inferior al 1%, la vía IO no está exenta de complicaciones. La más común es la extravasación de la infusión, que puede derivar en un síndrome compartimental. Esta se produce cuando la aguja no tiene suficiente longitud, se desplaza o se repite sitio de punción. Otras complicaciones más graves, pero muy infrecuentes, son la aparición de celulitis, abscesos u osteomielitis. Todas ellas están relacionadas con el uso prolongado del acceso, por lo que son prevenibles^(8, 9, 19).

Durante todo el proceso de colocación y mantenimiento de la vía IO se tendrán en cuenta factores como las condiciones de esterilidad, flujos y volúmenes a infundir, signos de complicaciones y el dolor del paciente. A su vez el personal de enfermería debe de conocer qué procedimientos pueden realizarse a través de ella como administración de fármacos, hemoderivados, extracción de pruebas sanguíneas e incluso administración de contraste para TC y angiografías⁽²⁰⁻²⁴⁾. En cuanto a su retirada, el acceso no debe permanecer más de 24 horas, extrayéndose con una jeringa tipo luer-lock o dispositivo especial según fabricante^(4, 8).

Una vez analizados los aspectos fundamentales sobre la vía IO, cabría preguntarse el motivo por el cual sigue siendo descartada por el personal sanitario incluso en aquellas situaciones en las que está indicado su uso. Diferentes autores están de acuerdo en que esto es debido a una falta de conocimiento sobre la técnica y cuándo recurrir a ella ^(4, 25).

Por este motivo se propone llevar a cabo un programa de formación a profesionales sanitarios sobre el uso de la vía IO en situaciones de urgencia. Concretamente a los centros de salud de zonas rurales, en las cuales el acceso a los servicios de emergencias se ve limitado por la distancia a grandes hospitales; y en los que la enfermera de AP tiene una función preponderante sobre el cuidado y la vida del paciente en urgencias vitales.

3. OBJETIVOS DEL TRABAJO

Objetivo general:

- Desarrollar un programa de salud dirigido a profesionales de enfermería de los centros de atención primaria del sector de salud de Barbastro sobre el uso de la vía IO en situaciones de urgencias extrahospitalarias.

Objetivos específicos:

- Potenciar el papel de la enfermera de AP en las urgencias extrahospitalarias de las zonas rurales.
- Brindar a la población diana la oportunidad de formación continuada y actualización de conocimientos sobre la vía IO.
- Potenciar y reivindicar la función docente e investigadora de enfermería.

4. METODOLOGÍA

El presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) es un diseño de tipo descriptivo sobre un programa de formación a profesionales de enfermería. Para llevarlo a cabo se ha realizado una revisión bibliográfica en diferentes bases de datos, utilizando palabras clave en español e inglés y operadores booleanos. Tras cada búsqueda, se han filtrado los resultados y se ha hecho una selección de los artículos que mejor se adaptaban a esta. Finalmente han sido seleccionados 19 artículos (*Tabla I*).

A su vez, se han consultados diferentes páginas webs (*Tabla II*) y se ha utilizado la información de distintos protocolos y guías de actuación de hospitales y servicios de urgencias de España (*Tabla III*). Además, para la elaboración del programa se han utilizado como recursos vídeos de la plataforma YouTube ⁽²⁶⁻²⁸⁾.

Por último, se ha realizado una búsqueda en la biblioteca de la Facultad de Medicina y en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Zaragoza en la que se han seleccionado 2 ejemplares ^(1, 3).

Tabla I

BASE DE DATOS	PALABRAS CLAVE – OPERADORES BOOLEANOS	FILTROS	ARTÍCULOS ENCONTRADOS	ARTÍCULOS REVISADOS	ARTÍCULOS UTILIZADOS
Pubmed	"intraosseous acces" AND "emergency"	Últimos 5 años Humans Spanish / English	102	26	9
Dialnet	"vía intraósea" AND "urgencias"	2015-2021	3	2	-
Web of Science	"intraosseous acces" AND "emergency"	Últimos 5 años	90	21	8
Scielo	"vía intraósea"	Últimos 5 años	2	1	1
Scopus	"intraosseous acces" AND "emergency"	2016-2021 Medicine / Nursing English / Spanish	96	6	-
Cuiden	"intraosseous acces" AND "emergency"	Últimos 5 años	7	1	1

Tabla II

PÁGINAS WEB	
American Heart Association (AHA)	https://international.heart.org/es
Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar (CERCP)	https://www.cercp.org/el-cercp/consejo-espanol-de-rcp
Sociedad Española de Enfermería de Urgencias y Emergencias (SEEUE)	http://www.enfermeriadeurgencias.com/
National Institute for Health and Care Excellence (NICE)	https://doctortopic.com/nice-guias-clinicas/
Salud Sector Sanitario de Barbastro	http://sectorbarbastro.salud.aragon.es
Gobierno de Aragón – Sectores Sanitarios	https://www.aragon.es/-/sectores-sanitarios

Tabla III

PROTOCOLOS Y GUÍAS DE ACTUACIÓN	
Manual de Procedimientos de Enfermería	SUMA 112
Manual de Urgencias Hospitalarias	Hospital Infanta Leonor
Protocolo Clínico Terapéuticos en Urgencias Extrahospitalarias	Instituto Nacional de Gestión Sanitaria

5. DESARROLLO DEL PROGRAMA

5.1. ANÁLISIS Y JUSTIFICACIÓN

En las últimas décadas ha aumentado el número de estudios realizados sobre el uso y eficacia de la vía IO, así como el conocimiento sobre sus indicaciones, bajo riesgo de complicaciones y nuevos dispositivos. Esto ha derivado en que se convierta en la alternativa al AVP en las guías de actuación de urgencias de diferentes hospitales y servicios. No obstante, sigue siendo poco utilizada, porque se recurre a ella en situaciones concretas de urgencia vital y por falta de preparación y conocimientos del personal sanitario.

Por otra parte, los centros de AP se encargan del cuidado del paciente en situaciones de urgencias hasta la llegada de servicios especializados o de rescate. Esta llegada puede verse condicionada por factores como la lejanía a los hospitales, condición que se da en las zonas rurales de Aragón. El posible retraso en la llegada de servicios especializados hace que en ocasiones sea necesario utilizar técnicas como la vía IO, gracias a su rapidez y sencilla colocación.

Por ello se considera necesario formar a los profesionales de enfermería de AP de las zonas rurales del Pirineo Aragonés como es el sector de salud de Barbastro sobre la vía IO.

Para llevar a cabo este programa de formación se han tenido en cuenta tres diagnósticos de enfermería dirigidos al personal enfermero (*Tabla IV*)⁽³⁰⁾.

Tabla IV

NANDA	NOC	NIC
[00126] Conocimientos deficientes r/c conocimiento insuficiente de recursos m/p conocimiento insuficiente	[1806] Conocimiento: recursos sanitarios	[5604] Enseñanza: grupo
	[1808] Conocimiento: medicación	[5616] Enseñanza: medicamentos prescritos
[00161] Disposición para mejorar los conocimientos m/p expresa deseo de mejorar el aprendizaje	[3012] Satisfacción del paciente/usuario: enseñanza	[5540] Potenciación de la disposición de aprendizaje
	[1814] Conocimiento: procedimiento terapéutico	[5520] Facilitar el aprendizaje
[00184] Disposición para mejorar la toma de decisiones	[0906] Toma de decisiones	[7400] Orientación en el sistema sanitario
	[1601] Conducta de cumplimiento	[5240] Asesoramiento

5.2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

Objetivo general:

- Proporcionar a la población diana los conocimientos necesarios sobre el uso del acceso IO en situaciones de urgencia para que puedan implementar el uso de esta técnica en su práctica clínica.

Objetivos específicos:

- Fomentar la adquisición de conocimientos sobre el uso de la vía IO por parte de la población diana; así como sus indicaciones, técnica de colocación, localizaciones, dispositivos, contraindicaciones y posibles complicaciones.
- Instruir y poner en práctica, por parte de la población diana, los conocimientos adquiridos sobre el manejo y cuidado de la vía IO en entornos de simulación mediante casos clínicos.
- Facilitar a la población diana el material y bibliografía necesarios sobre el uso del acceso IO.
- Valorar el grado de conocimientos adquiridos por parte de la población diana tras el programa.
- Resolver y solucionar las dudas que puedan surgir a la población diana.

5.3. POBLACIÓN DIANA

El programa va dirigido a los profesionales de enfermería que trabajan en los centros de atención primaria del sector de salud de Barbastro. Este sector tiene una población de alrededor de 102.683 habitantes y se divide en 14 zonas de salud, cada una de las cuales tiene su correspondiente centro de salud (*Anexo 1*) y, asociados a este, diferentes consultorios y puntos de atención continuada ⁽²⁷⁾.

5.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN, DIFUSIÓN Y CAPTACIÓN DE LA POBLACIÓN

El programa tendrá un límite de 20 plazas, ofertadas a profesionales de enfermería interesados de los centros de AP del sector Barbastro. Para realizar la captación de la población se utilizarán carteles informativos que se colocarán en las salas de personal de los centros de salud del sector, en ellos constará información básica y una dirección de correo para poder solicitar información e inscribirse (programaformacion.intraosea@gmail.com) (*Anexo II*). Así mismo, se ofertará el curso en la página web de la Unidad Docente de Atención Primaria y Comunitaria de Huesca (<https://www.unidaddocentehuesca.es/#>) y en la página web del Colegio Oficial de Enfermería de Huesca (<https://www.colegioenfermeriahuesca.org/>).

En cuanto a los criterios de inclusión, tendrán prioridad aquellos sanitarios que trabajen en los centros de salud más alejados o con peor acceso al hospital de Barbastro.

5.5. RECURSOS Y PRESUPUESTO

Las sesiones serán impartidas por dos enfermeros con conocimientos y experiencia en los servicios de urgencias y asociados a la universidad. Estas se llevarán a cabo en el centro de salud de Castejón de Sos y será el mismo centro el que ceda el material necesario como sillas, mesas y ordenador.

Otros recursos materiales utilizados serán los carteles informativos sobre el curso, test de conocimientos, encuestas de evaluación, presentación en formato PowerPoint y vídeos sobre la técnica IO, que serán proyectados mediante un proyector alquilado. Además, a los profesionales inscritos en el programa se les proporcionará la bibliografía necesaria para cada sesión a través del correo de inscripción. Por último, para la parte práctica se utilizará el material específico de la vía intraósea cedido por la unidad de simulación del 061 del Salud. El presupuesto final del programa supondría un coste de 762,2 € (Tabla V).

Tabla V

PRESUPUESTO DEL PROGRAMA					
	Concepto	Cantidad	Coste	Total	
Recursos humanos	Personal de enfermería	2 x 6 sesiones	50 €/sesión	600 €	
	Cartel informativo	13	3,50 €	45,50 €	
Recursos materiales	Test de conocimientos previos	20	0,08 €	1,60 €	
	Test de conocimientos finales	20	0,08 €	1,60 €	
	Bolígrafos	40	0,20 €	8 €	
	Folios (paquete de 100)	2	1,80 €	3,90 €	
	Proyector	1	10 €/h x 1,5h x 3 sesiones	45 €	
	Gel hidroalcohólico (bote de 1L)	3	7 €	21 €	
	Guantes (caja 100 uds)	2	6 €	12 €	
	Mascarillas quirúrgicas (caja 50 uds)	3	8 €	24 €	
	TOTAL				762,6€

5.6. ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES

El ámbito de actuación será la Atención Primaria, el programa se llevará a cabo durante las tres primeras semanas de septiembre de 2021. Constará de un total de 3 sesiones, cada una de las cuáles se realizará dos veces dividiendo a los participantes en grupos de 10 personas (grupo A y grupo B). Las sesiones para el grupo A se realizarán los lunes y las del grupo B los jueves. La primera sesión tendrá una duración de 2 horas, en horario de 10:00 a 12:00 h; y las dos siguientes durarán 3 horas, de 10:00 a 13:00 h (*Anexo III*).

Las sesiones serán impartidas por dos profesionales de enfermería y en ellas se utilizará el material teórico y práctico necesario para cumplir los objetivos específicos de cada una de ellas, consiguiendo que los participantes adquieran los conocimientos deseados.

Se incluye un Diagrama de Gantt para mostrar la planificación, desarrollo y evaluación del programa (*Anexo IV*).

A su vez, se cumplirán las medidas sanitarias y de distanciamiento frente a la Covid-19 mediante el uso de mascarillas homologadas, guantes y desinfección con gel hidroalcohólico. De la misma manera, se ajustará el número de participantes por grupo a la normativa vigente en el momento de ejecución del programa.

5.6.1. Sesión 1: Introducción al acceso intraóseo

El objetivo de la primera sesión es informar a la población diana sobre los conceptos generales del uso del acceso intraóseo. Además, se pretende valorar los conocimientos previos al programa. El desarrollo de la primera sesión queda reflejado en el *Anexo V*.

En primer lugar, se recibirá a los participantes y se les explicarán los objetivos y el desarrollo del programa. A continuación, se les entregará un cuestionario de evaluación inicial para saber sus conocimientos sobre la vía IO previos al programa (*Anexo VI*). Este se realizará de forma anónima, pero

se les asignará un número al principio de la sesión que deberán anotar en dicho test para comparar la evolución final del programa.

Se expondrá la presentación PowerPoint elaborada para la primera sesión en la que se tratarán los siguientes temas:

- Definición y técnica del acceso intraóseo, por qué es una competencia enfermera y cuándo se puede utilizar como alternativa al AVP.
- Indicaciones del acceso intraóseo, cuándo recurrir a él y en que protocolos está incluido.
- Contraindicaciones absolutas y relativas (*Anexo VII*).
- Complicaciones (*Anexo VIII*).

Al finalizar la sesión se procederá a la resolución de dudas y se les pedirá a los participantes que rellenen la encuesta de evaluación sobre la sesión (*Anexo IX*).

5.6.2. Sesión 2: Localizaciones y dispositivos

El objetivo de la segunda sesión es informar sobre los distintos dispositivos y sitios de colocación del acceso intraóseo, además de poner en práctica lo aprendido mediante ejercicios de simulación. El desarrollo de la segunda sesión queda reflejado en el *Anexo X*.

Esta contará de dos partes, una teórica y otra práctica. En la primera se expondrá una presentación PowerPoint en las que se explicarán lo siguientes temas:

- Posibles sitios de colocación del acceso intraóseo, criterios para elegir un lugar u otro (*Anexo XI*).
- Tipos de dispositivos de colocación del acceso intraóseo en población adulta y pediátrica (*Anexo XII*).
- Material necesario para el uso de la técnica (*Anexo XIII*).
- Comprobación de una correcta colocación del acceso, fijación y sujeción

Tras la parte teórica, se visualizarán de vídeos mediante la plataforma Youtube en los que se expliquen y muestren los aspectos tratados en la sesión (*Anexo XIV*). Por último, se pondrá en práctica lo aprendido en esta sesión y en la primera utilizando el material cedido por el 061.

Al final de la sesión se resolverán las dudas y se les pedirá a los participantes que rellenen la encuesta de evaluación (*Anexo IX*).

5.6.3. Sesión 3: Mantenimiento y cuidado del acceso intraóseo

El objetivo de la tercera sesión es informar sobre las intervenciones y actividades que se pueden realizar a través del acceso IO, así como el mantenimiento y retirada del mismo. Además, se pondrá en práctica lo aprendido durante todo el programa mediante casos clínicos y se evaluará la adquisición de conocimientos y satisfacción de los participantes. El desarrollo de la tercera sesión queda reflejado en el *Anexo XV*.

La última sesión también constará de dos partes. La teoría será impartida mediante presentación PowerPoint en la que se tratará los siguientes temas:

- Intervenciones que se pueden realizar a través del acceso intraóseo: analítica sanguínea, administración de fármacos, administración de contraste para TC, administración de fluidoterapia y administración de hemoderivados.
- Tiempo de uso, cuidados de enfermería y retirada del acceso IO (*Anexo XVI*).
- Flujos y volúmenes a infundir (*Anexo XVII*).

La parte práctica consistirá en la exposición de casos clínicos de forma dinámica e intentando conseguir la participación de todos los componentes. Estos deberán decidir de qué manera actuar y si procede la colocación o no del acceso IO.

Por último, se procederá a la resolución de dudas y la evaluación de la sesión (*Anexo IX*). Al final, se agradecerá la asistencia de los participantes y se les pedirá que resuelvan el mismo test que se les entregó al inicio del programa para valorar sus conocimientos adquiridos (*Anexo VI*) y que rellenen una encuesta de satisfacción del programa (*Anexo XVIII*).

5.7. EVALUACIÓN

Con la evaluación se pretende comparar los resultados obtenidos con los esperados, tomando como referencia los objetivos. Para valorar el aprendizaje por parte de la población diana se realizará un mismo test de conocimientos sobre el acceso IO al inicio y al final del programa, con la finalidad de evaluar los conocimientos adquiridos (*Anexo VI*). El test será anónimo, pero a los participantes del programa se les asignará un número que pondrán en ambos test para poder hacer una comparación de conocimientos tanto grupal como individual.

Dos meses después de la ejecución del programa, en noviembre de 2021, se enviará el mismo test a los participantes por correo electrónico. De este modo se evaluará la adquisición de conocimientos a largo plazo.

Se pedirá a los participantes que de forma anónima contesten a una encuesta de evaluación al final de cada sesión (*Anexo IX*) y a una encuesta de valoración final del programa (*Anexo XVIII*).

Los responsables del programa valorarán si el presupuesto, lugar de desarrollo y materiales se han ajustado a las necesidades de cada sesión. De la misma manera estos valorarán la asistencia de los participantes a las distintas sesiones, la participación y la capacidad de resolución de los casos clínicos y parte práctica del programa.

6. CONCLUSIONES

La vía intraósea es una buena alternativa a la vía venosa periférica en urgencias vitales. Su rapidez y alta efectividad pueden ayudar a reducir la mortalidad de los pacientes críticos en estas situaciones.

La realización de un programa de formación sobre el uso de la misma supone un aumento de los conocimientos por parte de los profesionales de enfermería, así como un incremento de la seguridad al ponerla en práctica y una disminución de posibles complicaciones. Del mismo modo, la reivindicación de esta técnica enfermera tiene como consecuencia un aumento de la investigación sobre la misma y su mejoría.

A su vez, la realización del programa en centros de AP de zonas rurales del Pirineo aragonés es una forma de ofrecer la oportunidad de actualización a profesionales que están en primera línea frente a urgencias extrahospitalarias.

Todo ello promueve la función docente e investigadora de enfermería. Así como la función asistencial, pudiendo brindar un cuidado integral gracias a la actualización de conocimientos.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Cepeda Díez JM. Manual de vías de administración de fármacos para enfermería. Valladolid: Fundación de Enfermería en Castilla y León; 2015.
2. Scrivens A, Reynolds PR, Emery FE, Roberts CT, Polglase GR, Hooper SB, et al. Use of Intraosseous Needles in Neonates: A systematic Review. Karger Neonatology [Internet]. 2019 [citado 20 feb 2021]; 116(1):p.305-14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31658465/>
3. González García G, Rodríguez Martínez G. Semiología básica y procedimientos comunes en urgencias pediátricas. 2ª edición. Majadahonda (Madrid): Ergon, D.L; 2017.
4. Petitpas F, Guenezan J, Vendevre T, Scepi M, Oriot D, Mimoz O. Use of intra-osseous Access in adults: a systematic review. Critical care [Internet]. 2016 [citado 20 feb 2021]; 20(1):p.1-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27075364/>
5. Instituto Nacional de Gestión Sanitaria. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Protocolos Clínico Terapéuticos en Urgencias Extrahospitalarias. Madrid. 2013. Disponible en: https://ingesa.sanidad.gob.es/bibliotecaPublicaciones/publicaciones/inter-net/Protocolos_clinico_terapeuticos.htm
6. Chreiman KM, MSN, Dumas RP, MD, Seamon MJ, Kim PK, et al. The IOs have it: a prospective observational study of vascular Access success rates in patients in extremis using video review. J Trauma Acute Care Surg [Internet]. 2018 [citado 20 feb 2021]; 84(4):p.558-63. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29300281/>
7. Engels PT, MD, Erdogan M, PhD, MHI, Widder SL, et al. Use of intraosseous devices in trauma: a survey of trauma practitioners in Canada, Australia and New Zealand. J can chir [Internet]. 2016 [citado 20 feb 2021]; 59(6):p.374-82. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27669404/>

8. Fulkerson K, Lowe R, Anderson T, Moore H, Craig W, Johnson D. Effects of Intraosseous Tibial vs. Intravenous Vasopressin in a Hypovolemic Cardiac Arrest Model. *Western Journal of Emergency Medicine* [Internet]. 2016 [citado 20 feb 2021]; 7(2):p.222-28. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26973756/>
9. Famiu F. Acceso vascular intraóseo. Aspectos fundamentales. *Nursing* [Internet]. 2015 [citado 20 feb 2021]; 32(2):p.43-7. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-nursing-20-articulo-acceso-vascular-intraoseo-aspectos-fundamentales-S0212538215000497?referer=buscador>
10. Bewick VJ, Mersh RJ. Intraosseous cannulation in children. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine* [Internet]. 2020 [citado 20 feb 2021]; 21(12):p.630-3. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1472029917301923>
11. El-Nawawy AA, Omar OM, Khalil M. Intraosseous Versus Intravenous Access in Pediatric Septic Shock Patients Admitted to Alexandria University Pediatric Intensive Care Unit. *Journal of Tropical Pediatrics* [Internet]. 2018 [citado 20 feb 2021]; 64(1):p.132-40. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29617940/>
12. Clemency B, Tanaka K, May P, Innes J, Zagroba S, Blaszak J. Intravenous vs intraosseous Access and return of spontaneous circulation during out of hospital cardiac arrest. *American Journal of Emergency Medicine* [Internet]. 2016 [citado 20 feb 2021]; 35(2017):p.222-36. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28288774/>
13. Capobiando S, Weiss M, Schraner T, Stimec J, Neuhaus K, Neuhaus D. Checking the basis of intraosseous access – Radiological study on tibial dimensions in the pediatric population. *Pediatric Anesthesia* [Internet]. 2020 [citado 20 feb 2021]; 30(11):p.1116-23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32720412/>

14. Bibiano Guillén C. Manual de Urgencias. Hospital Universitario Infanta Leonor. Madrid 2018. Disponible en: https://medicina.ucm.es/data/cont/media/www/805//Manual%20de%20urgencias_vf.pdf
15. Manrique Martínez I, Pons Morales S, Casal Angulo C, García Aracil N, Castejón de la Encina ME. Accesos intraóseos: revisión y manejo. An Pediatr Contin [Internet]. 2013 [citado 5 mar 2021]; 11(3):p.167-73. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-pdf-S1696281813701343>
16. Teleflex [Internet]. Teleflex. Com. 2021 [citado 20 feb 2021]. Disponible en: <https://www.teleflex.com/la/es/index.html>
17. Bielski K, Szarpak L, Semreka J, Ladny J.R, Leung S, Ruetzler K. Comparison of four different intraosseous Access devices during simulated pediatric resuscitation. A randomized crossover manikin trial. Eur J Pediatr [Internet]. 2017 [citado 20 feb 2021]; 176(7):p.871-75. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28500463/>
18. Sörgjerd R, Arne Sunde G, Heltne JK. Comparison of two different intraosseous Access methods in a physician-staffed helicopter emergency medical service – a quality assurance study. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine [Internet]. 2019 [citado 20 feb 2021]; 27(15):p.1-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30760297/>
19. Chalopin T, Lemaigen A, Guillon A, Geffray A, Derot G, Bahuaud O. Acute Tibial osteomyelitis caused by intraosseous Access during initial resuscitation: a case report and literatura review. BMC Infectious Diseases [Internet]. 2018 [citado 20 feb 2021]; 18(665):p.1-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6296120/>
20. SUMMA 112. Manual y Procedimientos de Enfermería. Caminando hacia la excelencia de los cuidados avanzados. Comunidad de Madrid, Salud Madrid. 2015. Disponible en: [Comunidad de Madrid](#)

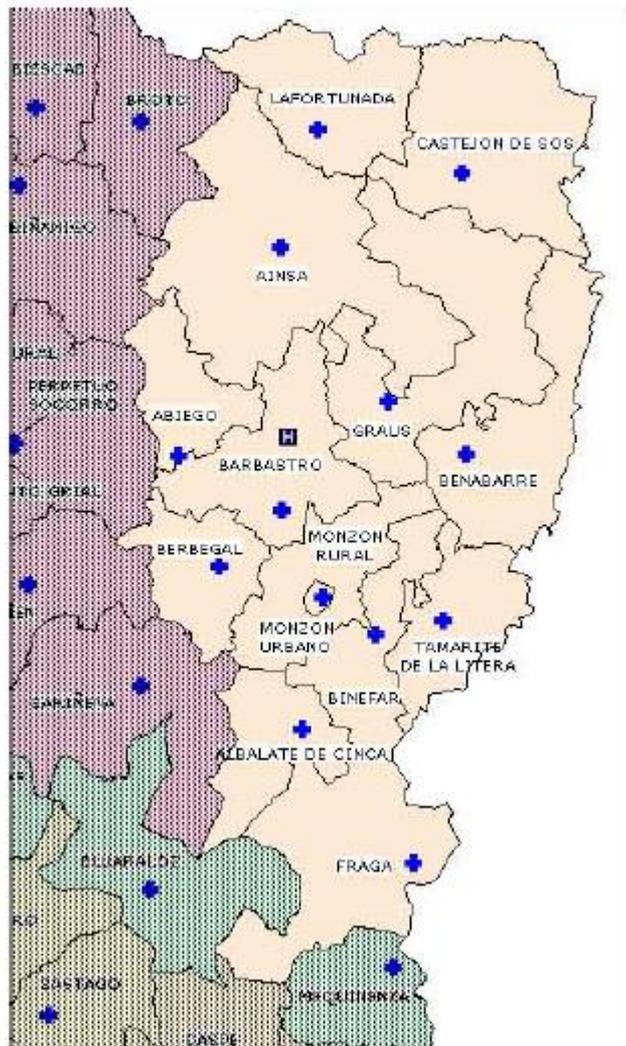
21. Schindler P, Helfen A, Wildgruber M, Heindel W, Schülke C, Masthoff M. Intraosseous contrast administration for emergency computed tomography: A case-control study. Plos One [Internet]. 2019 [citado 20 feb 2021]; 14(5):p.1-11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31150466/>
22. Krähling H, Masthoff M, Schwindt W, Stracke CP, Schindler P. Intraosseous contrast administration for emergency stroke CT. Neuroradiology [Internet]. 2021 [citado 20 feb 2021]; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33462626/>
23. Zhang Y, Zhu J, Liu Z, Gu L, Zhang W, Zhan H, et al. Intravenous versus intraosseous adrenaline administration in out-of-hospital cardiac arrest: A retrospective cohort study. Resuscitation [Internet]. 2020 [citado 20 feb 2021]; 149(2020):p.209-16. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31982506/>
24. Jousi M, Saikko S, Nurmi J. Intraosseous blood samples for point-of-care análisis: agreement between intraosseous and arterial analyses. Scandinavian Journal of Trauma Resuscitation and Emergency Medicine [Internet]. 2017 [citado 20 feb 2021]; 25(92):p.1-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28893316/>
25. Afzali M, Kvisselgaard AD, Lyngeraa TS, Viggers S. Intraosseous Access can be taught to medical students using the four-step approach. BMC Medical Education [Internet]. 2017 [citado 20 feb 2021]; 17(50):p.1-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28253870/>
26. NNN Consult [Intenret]. Barcelona: Elsevier [citado 5 mar 2021]. Disponible en: <https://www-nnnconsult-com.cuarzo.unizar.es:9443/>
27. Máster Universitario en Emergencias y Catástrofes. Procedimiento de Canalización de Aguja Intraósea Dispositivo COOK [Archivo de vídeo]. 6 nov 2013 [citado 20 mar 2021] [4:44]. Disponible en: <https://youtu.be/1CAH02Bsx6U>
28. Lopez R. Bone Injection Gun (B.I.G.) www.intraosea.com - Puerto Rico [Archivo de vídeo]. 24 sept 2012 [citado 20 mar 2021] [6:59]. Disponible en: <https://youtu.be/G500mc1XC5Y>

29. McBurns J. The EZ IO Intraosseous Access Training [Archivo de vídeo]. 1 ago 2013 [citado 20 mar 2021] [12:07]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=7nhB71b0zHE>
30. Gobierno de Aragón [Internet]. Aragon.es. 2021 [citado 20 feb 2021]. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/sector-sanitario-barbastro-1>

8. ANEXOS

Anexo I: Mapa del sector sanitario de Barbastro

MAPA SANITARIO DEL SECTOR DE BARBASTRO



Fuente:

Gobierno de Aragón [Internet]. Aragon.es. 2021 [citado 20 feb 2021]. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/sector-sanitario-barbastro-1>

Anexo II: Cartel publicitario del programa

ACCESO INTRAÓSEO

PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA ENFERMERÍA



¿POR QUÉ APRENDER A UTILIZAR EL ACCESO INTRAÓSEO?



ALTERNATIVA A LA VÍA VENOSA PERIFÉRICA EN SITUACIONES DE URGENCIA VITAL



TÉCNICA AVALADA POR EL EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL Y LA AMERICAN HEART ASSOCIATION



OPORTUNIDAD DE ACTUALIZACIÓN Y CONOCIMIENTO DE LAS TÉCNICAS MÁS NOVEDOSAS

CURSO DE REFRESCO PARA PROFESIONALES DE ENFERMERÍA ATENCIÓN PRIMARIA - SECTOR BARBÁSTRO

- 20 PLAZAS
- 2 GRUPOS DE 10 PERSONAS
- RESPETANDO MEDIDAS ANTICOIDVID19



SEPTIEMBRE 2021
LUNES 6, 13 Y 20 - 10-13h
JUEVES 9, 16 Y 23 - 10-13h



CENTRO DE SALUD DE CASTEJÓN DE SOS

3 SESIONES TEÓRICO-PRÁCTICAS



- 1 - ¿CONOCES EL ACCESO INTRAÓSEO?
Técnica, indicaciones, contraindicaciones y complicaciones
- 2 - DISPOSITIVOS Y LOCALIZACIONES
Dispositivos manuales / automáticos, sitios de colocación, pediatría + ¡A practicar!
- 3 - CUIDADO DEL ACCESO INTRAÓSEO
Intervenciones, tiempo, cuidados, retirada + Casos clínicos



¡PIDE INFORMACIÓN E INSCRÍBETE!

programaformacion.intraosea@gmail.com



Universidad Zaragoza



Colegio Oficial de Enfermería de Huesca

salud
servicio aragonés de salud

061

Fuente: Elaboración propia

Anexo III: Calendario de las sesiones del programa

SESIÓN	GRUPO	FECHA	INICIO	FINALIZACIÓN	DURACIÓN
Sesión 1	1	6/09/2021	10:00h	12:00h	2h
	2	9/09/2021			
Sesión 2	1	13/09/2021	10:00h	13:00h	3h
	2	16/09/2021			
Sesión 3	1	20/09/2021	10:00h	13:00h	3h
	2	23/09/2021			

Fuente: Elaboración propia

Anexo IV: Diagrama de Gantt (Cronograma)

	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
Búsqueda de información	■									
Contacto con facilitadores de recursos		■								
Planificación del programa			■							
Preparación de las sesiones				■						
Difusión y captación de la población diana					■	■	■			
Ejecución del programa								■		
Evaluación del programa									■	■

Fuente: Elaboración propia

Anexo V: Tabla descriptiva de la sesión 1

SESIÓN 1: INTRODUCCIÓN AL ACCESO INTRAÓSEO					
Lunes 6/09/2021 – Jueves 9/09/2021 – Inicio: 10:00h – Finalización: 12:00h – Duración: 2h					
ACTIVIDAD	CONTENIDO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	METODOLOGÍA	MATERIAL	DURACIÓN
Bienvenida		Crear un clima adecuado para el trabajo en grupo	Recepción y bienvenida		5 min
Presentación		Presentar los objetivos del programa y cómo se va a llevar a cabo el desarrollo	Exposición mediante presentación PowerPoint	Ordenador Proyector Pantalla Presentación PowerPoint	5 min
Test de conocimientos previos	Conocimientos previos	Valorar los conocimientos de la población diana previos al programa sobre el acceso IO	Test	Test de conocimientos previos Bolígrafos	15 min
Desarrollo de la sesión	Definición de la técnica Indicaciones	Informar sobre las generalidades de la vía intraósea y cuándo recurrir a ella	Exposición mediante presentación PowerPoint	Ordenador Proyector Pantalla Presentación PowerPoint	35 min
Descanso					10 min
Desarrollo de la sesión	Contraindicaciones Complicaciones	Informar sobre las contraindicaciones y complicaciones del uso del acceso IO	Exposición mediante presentación PowerPoint	Ordenador Proyector Pantalla Presentación PowerPoint	35 min
Resolución de dudas	Dudas sobre el contenido impartido	Resolver las dudas que tenga la población	Preguntas		10 min
Evaluación de la sesión		Valorar la satisfacción de la población diana con respecto a la sesión	Encuesta de evaluación	Encuesta de evaluación Bolígrafos	5 min

Fuente: Elaboración propia

Anexo VI: Test de conocimientos iniciales y finales

TEST ANÓNIMO DE CONOCIMIENTOS SOBRE EL ACCESO INTRAÓSEO

Número asignado:

Fecha:

1. Señale la respuesta correcta con respecto a la técnica del acceso IO:
 - a. Es una vía que se colapsa con facilidad
 - b. Solo se utiliza en población pediátrica
 - c. Genera una biodisponibilidad similar a la del AVP
 - d. En urgencias se utiliza como alternativa a la vía endotraqueal

2. Señale la respuesta correcta sobre la eficacia de la vía IO:
 - a. Tiene una relación coste-eficacia inferior a la del AVC
 - b. Es una técnica que se caracteriza por su rapidez y alta tasa de éxito
 - c. Supone un mayor riesgo de infección que el AVC femoral
 - d. Tiene una tasa de éxito inferior a la del AVP

3. Señale la respuesta correcta con respecto al acceso IO y la cavidad medular:
 - a. Los plexos venosos sinusoidales drenan a vasos centrales
 - b. La médula ósea amarilla no tiene capacidad de absorción
 - c. La médula ósea se localiza principalmente en la diáfisis de huesos largos
 - d. Hasta los 20 años todas las cavidades medulares tienen médula ósea roja

4. Señale la respuesta correcta sobre la indicación del uso del acceso IO:
 - a. Se recomienda su uso en adultos tras 3 intentos de AVP o transcurridos 90 segundos
 - b. Se recomienda su uso en población pediátrica tras 1 intento de AVP o transcurridos 60 segundos
 - c. Se recomienda su uso en población pediátrica tras 3 intentos de AVP o transcurridos 60 segundos
 - d. Son correctas a y c

5. Señale cuál de las siguientes opciones es una contraindicación absoluta para el uso de la vía intraósea:
- Fractura o traumatismo del hueso a puncionar
 - Celulitis
 - Osteoporosis
 - Tumores óseos
6. Señale la respuesta correcta sobre las localizaciones del acceso intraóseo en adultos:
- La localización esternal es la indicada en situaciones en las que haya que realizar maniobra de RCP
 - En la tibial proximal se recomienda el uso de dispositivos automáticos porque la cortical tiene mayor grosor
 - No está indicada la localización del húmero proximal
 - En el esternón la punción se realiza en apéndice xifoides
7. Señale la respuesta correcta sobre las localizaciones del acceso IO en menores de 6 años:
- En el fémur distal la punción se realiza 2-3 cm por encima del cóndilo interno
 - En la tibia proximal la punción se realiza con un ángulo de 60-90°
 - En la tibia proximal la punción se realiza en la línea media de la cara antero-externa
 - En la población pediátrica nunca se puede realizar una punción en el maléolo peroneo externo
8. Señale la opción correcta sobre los dispositivos de colocación de acceso IO:
- El dispositivo de inserción automática BIG (Bone Injection Gun) es de varios usos
 - El dispositivo de inserción automática EzIO permite hasta 500 usos
 - En los dispositivos manuales el personal de enfermería que lo coloca no debe realizar la fuerza necesaria para ello
 - El dispositivo de inserción automática FAST1 – FASTX es un dispositivo especial para localización tibial

9. Señale la opción falsa sobre el uso del dispositivo de inserción automática EzIO:

- a. Se debe insertar la aguja con un ángulo de 90° respecto al hueso
- b. Una disminución súbita en la resistencia indica que la aguja pasa de la corteza a la médula
- c. La última marca de la aguja del dispositivo debe de ser visible a 8 mm de la piel
- d. Se debe fijar la aguja a la extremidad, almohadillando el punto de punción y protegiéndolo con una gasa

10. Señale la opción falsa sobre la comprobación de una correcta colocación del acceso IO:

- a. Una alteración del tejido subcutáneo con la administración de 2 ml de suero fisiológico a través del acceso es un signo de correcta colocación
- b. La aguja debe permanecer erguida sin apoyo
- c. La aspiración de sangre o médula es un signo de correcta colocación
- d. Se deben poder administrar fluidos sin resistencia

11. Señale cuál es la opción falsa con respecto a las complicaciones del uso del acceso IO:

- a. La complicación más frecuente es la extravasación
- b. Una complicación menos frecuente es la osteomielitis
- c. Se dan en un 10% de los casos
- d. La mayoría de complicaciones son prevenibles al estar relacionadas con los tiempos de uso y signos de alarma

12. Señale cuál de las siguientes opciones es un factor de riesgo para que se produzca un síndrome compartimental:

- a. Aguja demasiado corta
- b. Desplazamiento de la aguja
- c. Repetición del sitio de punción
- d. Todas son correctas

13. Señale la opción falsa con respecto al uso del acceso IO:

- a. Como máximo debe mantenerse el acceso 24 horas

- b. Antes de la administración de cualquier fármaco será necesaria la administración de 5-10 ml de suero fisiológico
- c. No es necesario desinfectar la zona de punción cada cierto tiempo para evitar infecciones
- d. Se deben controlar distintos signos que indiquen complicaciones como sangrado, presencia de pulsos distales, coloración, temperatura...

14. Señale la opción correcta sobre la administración de sustancias y obtención de pruebas a través de la vía IO:

- a. No se puede administrar contraste para TC o angiografías
- b. Se pueden obtener muestras de gases en sangre, hemoglobina y hematocrito, pero no de electrolitos
- c. Cuando sea necesaria la infusión de grandes volúmenes debe aplicarse cierta presión para vencer la resistencia de las venas emisarias
- d. No se pueden administrar fármacos vasoactivos

15. Señale la opción correcta sobre la retirada del catéter IO:

- a. La retirada se realiza con una jeringa tipo Luer-Lock
- b. Hay que vascular el catéter durante la extracción
- c. No es necesario cubrir la zona con un apósito estéril
- d. La retirada se realiza a las 72 horas desde la colocación

Fuente: Elaboración propia

Anexo VII: Contraindicaciones y precauciones del uso de la vía intraósea

CONTRAINDICACIONES Y PRECAUCIONES AL USO DE LA VÍA INTRAÓSEA	
CONTRAINDICACIONES	CONSIDERACIONES
ABSOLUTAS	
Traumatismo o fractura del hueso	
Previa inserción de un dispositivo	Deben transcurrir un mínimo de 24h para poder volver a instaurar el dispositivo en el mismo hueso. Siempre se intentará hacerlo en otro distinto debido al riesgo de síndrome compartimental
Prótesis articulares	Prestar atención a posibles cicatrices que indiquen su presencia
Compromiso vascular	Si se instaura el dispositivo IO en una cavidad medular de una zona con compromiso vascular las sustancias administradas no alcanzan la circulación general
RELATIVAS	
Infección cutánea o celulitis	
Quemadura	
Tumores óseos	
Osteomielitis	
Osteoporosis	
PRECAUCIONES	
RCP	Se evitará la colocación del dispositivo IO en el esternón
Inmovilización de la columna vertebral	Se evitará la colocación del dispositivo IO en el esternón
Resonancia magnética (RM)	Será necesario valorar si el paciente va a necesitar una RM, pues no es posible llevarla a cabo con un dispositivo intraóseo. Se procederá a su retirada cuando se vaya a realizar la prueba, habiendo canalizado previamente un acceso venoso que lo sustituya.
Tomografía computarizada (TC)	Se puede realizar una TC con un acceso intraóseo y administrar a través de él el contraste necesario. No obstante, un dispositivo intraóseo instaurado en la parte proximal del húmero puede interferir en las imágenes de columna cervical y tórax

Fuente: tabla de elaboración propia en base a:

Famiu F. Acceso vascular intraóseo. Aspectos fundamentales. Nursing [Internet]. 2015 [citado 20 feb 2021]; 32(2):p.43-7. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-nursing-20-articulo-acceso-vascular-intraoseo-aspectos-fundamentales-S0212538215000497?referer=buscador>

Cepeda Díez JM. Manual de vías de administración de fármacos para enfermería. Valladolid: Fundación de Enfermería en Castilla y León; 2015.

González García G, Rodríguez Martínez G. Semiología básica y procedimientos comunes en urgencias pediátricas. 2ª edición. Majadahonda (Madrid): Ergon, D.L; 2017.

Petitpas F, Guenezan J, Vendevre T, Scepi M, Oriot D, Mimoz O. Use of intra-osseous Access in adults: a systematic review. Critical care [Internet]. 2016 [citado 20 feb 2021]; 20(1):p.1-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27075364/>

Anexo VIII: Complicaciones del uso del acceso intraóseo

POSIBLES COMPLICACIONES DEL USO DEL ACCESO INTRAÓSEO

COMPLICACIÓN	MANIFESTACIONES CLÍNICAS	CUIDADOS DE ENFERMERÍA	CONSIDERACIONES
Infiltración o extravasación	Tumefacción Piel fría Extravasación visible	Interrumpir inmediatamente la infusión Retirar el dispositivo IO	Suele producirse cuando la aguja no tiene suficiente longitud, se desplaza o se repite sitio de punción. Puede derivar en síndrome compartimental o necrosis cutánea.
Síndrome compartimental	Dolor Isquemia tisular Parestesias	Interrumpir inmediatamente la infusión Retirar el dispositivo IO Retirar cualquier dispositivo, vendaje... que pueda impedir la disminución de la presión en el miembro afectado	Suele producirse cuando se infunden líquidos a presiones elevadas.
Celulitis	Dolor Calor Rubor Hinchazón Fiebre	Observar signos de empeoramiento Administrar antibioterapia según prescripción médica Eleva la zona afectada	
Osteomielitis	Dolor Calor Rubor Fiebre	Observar signos de empeoramiento Administrar antibioterapia según prescripción médica	Relacionada con el uso prolongado del acceso IO
OTRAS COMPLICACIONES	Abscesos Embolia grasa		

Fuente: tabla de elaboración propia en base a:

Famiu F. Acceso vascular intraóseo. Aspectos fundamentales. Nursing [Internet]. 2015 [citado 20 feb 2021]; 32(2):p.43-7. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-nursing-20-articulo-acceso-vascular-intraoseo-aspectos-fundamentales-S0212538215000497?referer=buscador>

Petitpas F, Guenezan J, Venduvre T, Scepti M, Oriot D, Mimoz O. Use of intra-osseous Access in adults: a systematic review. Critical care [Internet]. 2016 [citado 20 feb 2021]; 20(1):1-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27075364/>

Bewick VJ, Mersh RJ. Itraosseous cannulation in children. Anaesthesia and Intensive Care Medicine [Internet]. 2020 [citado 20 feb 2021]; 21(12):p.630-33. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1472029917301923>

Anexo IX: Encuesta de evaluación de cada sesión

ENCUESTA ANÓNIMA DE EVALUACIÓN DE LA SESIÓN N°

Marque con una X la casilla que considere

	Muy malo 	Malo 	Regular 	Bueno 	Muy bueno 
Cumplimiento de las actividades previstas					
Metodología empleada					
Utilidad del contenido enseñado					
Resolución de dudas					
Aprendizaje					
Respeto de las medidas higiénicas y de distanciamiento					

Cuestiones a mejorar de la sesión:

Puntuación de la sesión:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Fuente: Elaboración propia

Anexo X: Tabla descriptiva de la sesión 2

SESIÓN 2: LOCALIZACIONES Y DISPOSITIVOS					
Lunes 13/09/2021 – Jueves 16/09/2021 – Inicio: 10:00h – Finalización: 13:00h – Duración: 3h					
ACTIVIDAD	CONTENIDO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	METODOLOGÍA	MATERIAL	DURACIÓN
Bienvenida		Crear un clima adecuado para el trabajo en grupo	Recepción y bienvenida		5 min
Desarrollo de la sesión	Tipos de dispositivos Sitios de colocación Acceso intraóseo en pediatría	Informar sobre los dispositivos y puntos de colocación Informar sobre los aspectos a tener en cuenta en población pediátrica Informar sobre el material necesario para colocar el acceso	Exposición mediante presentación PowerPoint	Ordenador Proyector Pantalla Presentación PowerPoint	1 h 15 min
Descanso					10 min
Desarrollo de la sesión	Material necesario para el uso de la técnica Comprobación de una correcta colocación	Informar sobre el material necesario para colocar el acceso y como comprobar una correcta colocación	Exposición mediante presentación PowerPoint	Ordenador Proyector Pantalla Presentación PowerPoint	30 min
Parte práctica		Poner en práctica los conocimientos aprendidos durante la sesión	Visualización de vídeos mediante la plataforma YouTube Simulación y colocación de distintos tipos de accesos	Ordenador Proyector Pantalla Material de simulación	45 min
Resolución de dudas	Dudas sobre el contenido impartido	Resolver las dudas que tenga la población	Preguntas		10 min
Evaluación de la sesión		Valorar la satisfacción de la población diana con respecto a la sesión	Encuesta de evaluación	Encuesta de evaluación Bolígrafos	5 min

Fuente: Elaboración propia

Anexo XI: Localizaciones del acceso intraóseo

LOCALIZACIONES DEL ACCESO INTRAÓSEO		
NEONATOS - <6 AÑOS		
Tibia proximal	Línea media de la cara antero-interna de la tibia 1-3 cm por debajo de la tuberosidad Es la localización más frecuente Se pueden utilizar dispositivos manuales ya que la cortical es fácil de atravesar	 Figura 2
Fémur distal	2-3 cm del cóndilo externo	
ADULTOS - >6 AÑOS		
Tibia proximal	Línea media de la cara antero-interna de la tibia 1-3 cm por debajo de la tuberosidad Preferible el uso de dispositivos de inyección automáticos ya que la cortical es más gruesa y difícil de penetrar	 Figura 2
Tibia distal	1-2 cm por encima del maléolo interno y dorsal a la vena safena	 Figura 3
Húmero proximal	Solo cuando las referencias anatómicas estén claras y la masa muscular permita el acceso al hueso	 Figura 4
Esternón	En el manubrio esternal Existen dispositivos especializados (FAST1 -FASTX)	
OTRAS LOCALIZACIONES		
Metáfisis distal del radio	Un dedo por encima de la articulación de la muñeca en el lado opuesto al punto de toma del pulso radial	
Maléolo peroneo externo		
Cresta ilíaca		
Calcáneo		
Apófisis estiloides cubital		
Extremo proximal claviclar		

Fuente: tabla de elaboración propia en base a:

Cepeda Díez JM. Manual de vías de administración de fármacos para enfermería. Valladolid: Fundación de Enfermería en Castilla y León; 2015.

Manual de Procedimientos SAMUR-Protección Civil · edición 2009

Anexo XII: Tipos de dispositivos de acceso intraóseo

TIPO DE DISPOSITIVO			CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS	INCONVENIENTES
MANUALES El personal que lo inserta debe realizar la fuerza	Aguja Jamshidi e Illinois		Aguja con trócar y tirador	Rapidez y fácil inserción	Su mayor longitud exige más control
	Aguja tipo Cook	Standard	Asa en forma de chincheta y trócar metálico Longitudes de 2,5 a 4 cm. Calibres 14G, 15,5G, 16G, y 18G.	Orificios laterales para evitar la obstrucción Permiten controlar la profundidad de inserción Bajo coste económico	Exige control y fuerza por el personal que lo inserta
		Dieckmann			
		Sur-FAST			
	Sussmane-Raszynski				
AUTOMÁTICOS Poseen mecanismos para insertar la aguja en el hueso. El personal que lo inserta no debe realizar fuerza	DISPARO	BIG (Bone Injection Gun)	Calibres 15G y 18G	Inserción rápida Permite ajustar la profundidad	Un único uso (desechables)
	TALADRO	Ez-IO	Aguja-broca con catéter y taladro Longitudes: 15mm (pediatría) 25 mm (adultos) 45 mm (adultos grandes) Calibre 15G	Permite hasta 500 usos	Requiere batería Mayor precio
DISPOSITIVOS ESPECIALES PARA ACCESO ESTERNAL	FAST1 (First Access for Shock and Trauma) FASTX		Catéter protegido por una cúpula de plástico	Menos riesgo de arrancamiento Permite ajustar la profundidad Consigue tasas de flujo mayores	Puede interferir en maniobras de RCP Contraindicado en <12 años y traumatismos torácicos
	Ez-IO sternal kit		Indicado en adultos >40kg. Restringido a uso militar		

Fuente: tabla de elaboración propia en base a:

Cepeda Díez JM. Manual de vías de administración de fármacos para enfermería. Valladolid: Fundación de Enfermería en Castilla y León; 2015.

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	EZ-IO	El motor funciona como un taladro y la aguja como una broca. La aguja se acopla con un imán	No necesita fijación	Un uso	10 s	Motor: 418,18 € Agujas: 140,58 €



Figura 1. Aguja IO de Cook.



Figura 2. Dispositivo mediante disparo: BIG.



Figura 3. Taladro EZ-IO.

Fuente:

Manrique Martínez I, Pons Morales S, Casal Angulo C, García Aracil N, Castejón de la Encina ME. Accesos intraóseos: revisión y manejo. An Pediatr Contin [Internet]. 2013 [citado 5 mar 2021]; 11(3):p.167-73. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-pdf-S1696281813701343>

Fig. 1 Intraosseous access devices used for this study were **a** NIO Pediatric, **b** BIG Pediatric, **c** EZ-IO, and **d** Jamshidi needle



Fuente:

Bielski K, Szarpak L, Semreka J, Ladny J.R, Leung S, Ruetzler K. Comparison of four different intraosseous Access devices during simulated pediatric resuscitation. A randomized crossover manikin trial. Eur J Pediatr [Internet]. 2017 [citado 20 feb 2021]; 176(7):p.871-75. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28500463/>

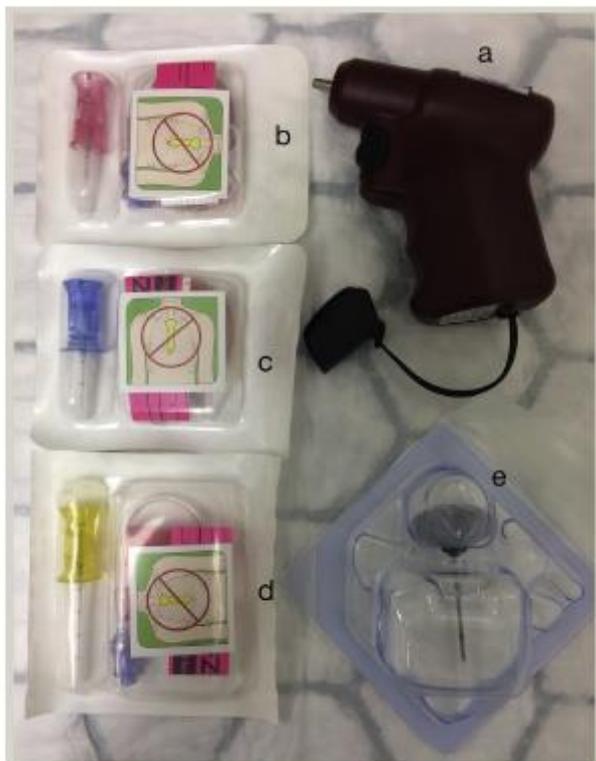


Figure 2 Commonly used IO devices. (a) EZ-IO drill; (b–d) sizes of EZ-IO cannula; (e) Cook manual trocar.

Fuente:

Bewick VJ, Mersh RJ. Itraosseous cannulation in children. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine* [Internet]. 2020 [citado 20 feb 2021]; 21(12):p.630-33. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1472029917301923>

IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO DE INSERCIÓN EN EL HÚMERO PROXIMAL



A: Coloque la mano del paciente sobre el abdomen (con el codo en aducción y el húmero rotado internamente).

Coloque la palma de su mano en la parte anterior del hombro del paciente.

Notará una bola (cabeza del húmero). Esta será la zona de inserción.



B: Coloque el extremo cubital de su mano verticalmente sobre la axila del paciente.

Si ejerce suficiente presión, podrá palpar esta bola incluso cuando se trate de pacientes obesos.

C: Coloque el extremo cubital de su otra mano a lo largo de la línea media de la parte superior del brazo del paciente.



C: Coloque los pulgares juntos sobre el brazo.

De esta manera identificará la línea vertical de inserción en el húmero proximal.



D: Palpe profundamente mientras asciende por el húmero hasta el cuello quirúrgico.

Notará una especie de pelota de golf sobre un tee (soporte de la pelota de golf); el punto donde se cruzan la "pelota" y el "tee" es el cuello quirúrgico.

El punto de inserción está ubicado sobre la cara más prominente del tubérculo mayor, de 1 a 2 cm por encima del cuello quirúrgico.

TÉCNICA DE INSERCIÓN

PASO 1: Localice el punto de inserción.



Solo para uso pediátrico

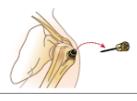
PASO 2: Limpie el punto de inserción según el protocolo del centro. Estabilice la extremidad.



PASO 3: Presione suavemente la aguja a través de la piel hasta que la punta toque el hueso. La marca negra de 5 mm que hay sobre el catéter tiene que ser visible antes de la inserción. Active el gatillo, ejerza una ligera presión constante.



PASO 4: Establezca el conector del catéter y retire el motor y el estilete del catéter. Coloque el estilete en un contenedor adecuado para objetos punzantes.



PASO 5: Coloque el apósito fijador EZ-Stabilizer encima del conector del catéter.



COLOCACIÓN Y EXTRACCIÓN DEL SISTEMA EZ-IO

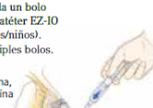
PASO 6: Conecte el set de extensión EZ-Connect cebado y enrósquelo firmemente al cabezal del catéter. Deje la pinza del set de extensión abierta.



PASO 7: Tire de las pestañas del apósito EZ-Stabilizer para dejar expuesta la superficie adhesiva y fíjelo sobre la piel.



PASO 8: Confirme la colocación. Infunda un bolo de solución salina normal a través del catéter EZ-IO (5-10 ml para adultos, 2-5 ml para bebés/niños). Puede ser necesaria la infusión de múltiples bolos.



Antes de infundir el bolo de solución salina, valore la necesidad de administrar lidocaína al 2%, libre de conservantes y epinefrina, en pacientes que puedan sufrir dolor. Seguir el protocolo del centro.



PASO 9: Administre los fluidos y la medicación según el tratamiento indicado. Si no es posible conseguir un flujo adecuado con una bomba de infusión, debe considerar el uso de una bolsa de presión.



EXTRACCIÓN

PASO 10: Utilice una jeringa Luer-lock estéril a modo de mango, enrósquela al conector de la aguja, mantenga la jeringa alineada con la aguja y gírela en el sentido de las agujas del reloj mientras tira en línea recta hacia fuera. Evite bascular la aguja al sacarla y deséchela junto con la jeringa en un contenedor adecuado para objetos punzantes.



INFORMACIÓN PARA PEDIDOS

UNIDAD MOTRIZ EZ-IO®		ARROW	
REF.	CANTIDAD		
9058	1	unidad motriz EZ-IO®	

KITS EZ-IO® CON AGUJA + ESTABILIZADOR		ARROW	
REF.	CANTIDAD		
9079P	5	aguja de 45 mm + estabilizador	
9001P	5	aguja de 25 mm + estabilizador	
9018P	5	aguja de 15 mm + estabilizador	

Cada envase incluye un set de aguja estéril EZ-IO® de 15 G, un apósito para fijación EZ-Stabilizer®, un set de extensión EZ-Connect®, una pulsera informativa para el paciente EZ-IO® y un contenedor para desechar agujas NeedleVISE®.

Teleflex, Arrow, EZ-IO, EZ-Connect y EZ Stabilizer, son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Teleflex Incorporated o sus filiales. NeedleVISE es un producto de Atrion Medical Products Inc. Vitecare LLC es una empresa filial, propiedad total de Teleflex Incorporated.

© 2014 Teleflex Incorporated. Todos los derechos reservados. US-REV MC-000280

ASISTENCIA CLÍNICA 24 HORAS: +1-800-680-4911

OFICINA CENTRAL DE TELEFLEX INTERNACIONAL, IRLANDA
Teleflex Medical Europe Ltd., IDA Business and Technology Park,
Dublin Road, Athlone, Co. Westmeath
Teléfono +353 (0)19 06 46 08 00 · Fax +353 (0)14 37 07 73
orders.intl@teleflex.com

ALEMANIA +49 (0)7151 406 0
AUSTRALIA/NEUEWA ZELANDA +61 (0)3 9081 0600
AUSTRIA +43 (0)1 402 47 72
BÉLGICA +32 (0)2 333 24 60
CHINA (SHANGHAI) +86 (0)21 6163 0965
CHINA (BEIJING) +86 (0)10 6418 5699
ESPAÑA +34 918 300 451
FRANCIA +33 (0)5 62 18 79 40
GRECIA +30 210 67 77 717
HOLANDA +31 (0)88 00 215 00
INDIA +91 (0)44-2836 5040
ITALIA +39 0362 58 911
JAPÓN +81 (0)3 3379 1511
PORTUGAL +351 22 541 90 85
REINO UNIDO +44 (0)1494 53 27 61
REPÚBLICA CHECA +420 (0)495 759 111
REPÚBLICA ESLOVACA +421 (0)3377 254 28
SINGAPUR +65 6439 3000
SUDÁFRICA +27 (0)11 807 4887
SUIZA +41 (0)31 818 40 90

ESCANEAR PARA OBTENER LA APP EZ-IO®



Para obtener más información, consulte arrowezio.com

No todos los productos de este catálogo están disponibles en todos los países. Para más información, póngase en contacto con su representante local. Todos los datos incluidos son los disponibles en el momento de esta impresión (11/2015). Sujeto a cambios técnicos sin previo aviso.

94 07 74 - 00 00 03 - REV A - MC / GH - 11 15 01

ARROW EZ-IO
INTRAVASCULAR VASCULAR ACCESS

Unidad motriz EZ-IO®

Apósito estabilizador EZ-Stabilizer®

Sets de agujas EZ-IO®

45 mm 25 mm 15 mm

Set de extensión EZ-Connect®

SISTEMA DE ACCESO VASCULAR INTRAÓSEO EZ-IO®
Guía de bolsillo

Teleflex

Teleflex

Fuente:

Teleflex [Internet]. Teleflex. Com. 2021 [citado 20 feb 2021]. Disponible en: <https://www.teleflex.com/la/es/index.html>

Anexo XIII: Material y procedimiento

MATERIAL Y PROCEDIMIENTO PARA LA COLOCACIÓN DEL ACCESO INTRAÓSEO

- Agujas de punción IO o sistemas mecánicos de punción IO.
- Antiséptico para desinfectar la zona (clorhexidina alcohólica 2%).
- Gasas, paños y guantes estériles.
- Jeringa de 5 y 10 cc.
- Suero salino fisiológico (NaCl 0,9%).
- Sistema de infusión.
- Llave de tres vías y alargadera.
- Anestésico local sin adrenalina (lidocaína 2%).
- Dispositivo de acceso intraóseo.
- Dispositivos de fijación: esparadrapo y pinza de Kocher.
- Equipamiento de infusión mediante presión externa (opcional).

El paciente debe de estar colocado de manera que sean visibles las marcas anatómicas y el miembro debe ser estabilizado con la mano no dominante, pero sin que se cubra la parte de detrás del sitio de punción.

La colocación se debe llevar a cabo en condiciones de esterilidad. No existen suficientes estudios que comparen la eficacia de los distintos antisépticos con el uso de esta técnica por lo que, habitualmente, se recurre a clorhexidina alcohólica al 2%.

Técnica de colocación de acceso IO en tibia proximal

1. Colocar al paciente en decúbito supino con la extremidad semiflexionada, en rotación externa y con apoyo estable.
2. Localizar el punto de punción. 1-3 cm por debajo de la tuberosidad tibial, justo en la zona en la que la cortical es más fina y por lo tanto más fácil de penetrar.
3. Realizar asepsia en la zona con el antiséptico adecuado (clorhexidina alcohólica al 2%).
4. Localizar la tuberosidad tibial. En el adulto se palpa la tuberosidad tibial y se desplaza 2 cm medial y 1 cm proximal. En niños, si la tuberosidad es palpable, el punto de punción se localiza 1-2 cm medial y 1-2 cm distal,

para evitar dañar la placa de crecimiento. En niños, si no se palpa con facilidad, tomar como referencia dos dedos por debajo de la rótula y uno medial.

5. Para comprobar una adecuada colocación se tendrá en cuenta:
 - Pérdida de resistencia.
 - Capacidad de la aguja para permanecer erguida sin apoyo.
 - Aspirado de sangre o médula ósea.
 - Administración de 2 ml de suero fisiológico sin resistencia ni alteración del tejido subcutáneo ni signos de infiltración.
6. Una vez colocado el dispositivo se debe iniciar una perfusión continua de suero salino fisiológico (NaCl 0,9%) o de la solución que esté indicada para mantener permeable el dispositivo

En función del tipo de dispositivo que se utilice se debe tener en cuenta:

- **Dispositivos de inserción manual.** Sujetar firmemente el dispositivo entre los dedos y contra la palma de la mano. Atravesar la piel haciendo un movimiento giratorio hasta notar la resistencia del periostio. En este momento habrá que aumentar la presión de inserción hasta que se note un descenso brusco de la resistencia, momento en el que el dispositivo está correctamente insertado.
- **Dispositivos automáticos de disparo (BIG).** Una vez localizado el punto de inserción, se regula la profundidad del dispositivo mediante la rosca en función del sitio donde se vaya a insertar. Se sujeta firmemente el dispositivo con la mano dominante y, se sitúa la empuñadura sobre la eminencia tenar, colocando el dispositivo con la flecha apuntando a la zona de punción. Se retira el seguro y se procede a su inserción mediante una presión sobre el dispositivo que hará que la pistola se dispare.
- **Dispositivo automático de taladro (EzIO).** Se coloca la aguja del tamaño indicado en el impulsor y se sitúa el taladro de forma perpendicular a la zona de inserción. Se acciona el dispositivo a la vez que se aplica presión, insertando la aguja con un ángulo de 90° con una sujeción suave y guiando al taladro hasta que la última marca de la aguja sea visible a 5 mm de la piel. Hay que extraer el trócar con cuidado, y conectar el equipo de infusión.

Fuente:

Famiu F. Acceso vascular intraóseo. Aspectos fundamentales. Nursing [Internet]. 2015 [citado 20 feb 2021]; 32(2):p.43-7. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-nursing-20-articulo-acceso-vascular-intraoseo-aspectos-fundamentales-S0212538215000497?referer=buscador>

Petitpas F, Guenezan J, Vendevre T, Scepti M, Oriot D, Mimoz O. Use of intra-osseous Access in adults: a systematic review. Critical care [Internet]. 2016 [citado 20 feb 2021]; 20(1):p.1-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27075364/>

Cepeda Díez JM. Manual de vías de administración de fármacos para enfermería. Valladolid: Fundación de Enfermería en Castilla y León; 2015.

Manrique Martínez I, Pons Morales S, Casal Angulo C, García Aracil N, Castejón de la Encina ME. Accesos intraóseos: revisión y manejo. An Pediatr Contin [Internet]. 2013 [citado 5 mar 2021]; 11(3):p.167-73. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-pdf-S1696281813701343>

Anexo XIV: Vídeos explicativos sobre la colocación del acceso intraóseo

Canalización con aguja tipo COOK⁽²⁷⁾: <https://youtu.be/1CAH02Bsx6U>

Canalización con dispositivo BIG⁽²⁸⁾: <https://youtu.be/G50Omc1XC5Y>

Canalización con dispositivo Ez-IO⁽²⁹⁾:

<https://www.youtube.com/watch?v=7nhB71b0zHE>

Anexo XV: Tabla descriptiva de la sesión 3

SESIÓN 3: MANTENIMIENTO Y CUIDADO DEL ACCESO INTRAÓSEO					
Lunes 20/09/2021 – Jueves 23/09/2021 – Inicio: 10:00h – Finalización: 13:00h – Duración: 3h					
ACTIVIDAD	CONTENIDO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	METODOLOGÍA	MATERIAL	DURACIÓN
Bienvenida		Crear un clima adecuado para el trabajo en grupo	Recepción y bienvenida		5 min
Desarrollo de la sesión	Intervenciones que se pueden realizar a través del acceso IO Flujos y volúmenes Analgesia y fármacos	Informar sobre las intervenciones que se pueden llevar a través del acceso, así como los flujos y volúmenes de la perfusión y medicación	Exposición mediante presentación PowerPoint	Ordenador Proyector Pantalla Presentación PowerPoint	1 h
Descanso					10 min
Desarrollo de la sesión	Tiempo de uso Cuidados de enfermería Retirada del acceso IO	Informar sobre los tiempos de uso del acceso IO, cuidados de enfermería y retirada	Exposición mediante presentación PowerPoint	Ordenador Proyector Pantalla Presentación PowerPoint	30 min
Parte práctica		Poner en práctica los conocimientos aprendidos durante la sesión	Simulación mediante casos clínicos	Ordenador Proyector Pantalla Material de simulación	45 min
Resolución de dudas	Dudas sobre el contenido impartido	Resolver las dudas que tenga la población	Preguntas		10 min
Test de conocimientos finales	Conocimientos finales	Valorar los conocimientos de la población diana sobre el acceso IO tras la realización del programa	Test	Test de conocimientos finales Bolígrafos	15 min
Evaluación de la sesión		Valorar la satisfacción de la población diana con respecto a la sesión	Encuesta de evaluación	Encuesta de evaluación Bolígrafos	5 min

Fuente: Elaboración propia

Anexo XVI: Cuidados de enfermería y retirada del acceso intraóseo

"CUIDADOS DE ENFERMERÍA DEL ACCESO INTRAÓSEO

- *Registrar en la historia del paciente la fecha y hora de inserción, tipo de catéter, lugar de inserción y medicación administrada.*
- *Cuando el paciente esté consciente deberemos explicarle la finalidad de la aguja intraósea, recibiendo información veraz acerca de ella, comprensible y adecuada a su edad.*
- *Mantener una adecuada inmovilización del miembro donde tenemos insertada la vía.*
- *Los cuidados de la vía son básicamente los mismos que cualquier vía venosa.*
- *Si la vía se mantuviera por varias horas, la zona de punción deberá desinfectarse periódicamente (cada 4-6 h) con povidona yodada colocando un nuevo apósito estéril seco; aprovecharemos la maniobra para inspeccionar los tejidos circundantes al punto de punción. Así mismo cambiaremos el apósito si se moja o mancha de sangre. Comprobar periódicamente la extremidad: vigilar área de punción; la posición de la aguja y permeabilidad de la vía; color, temperatura, relleno capilar, pulsos y diámetro del miembro donde esté colocada la aguja intraósea.*
- *No debemos cubrir la zona de punción con apósitos oclusivos transparentes pues, aunque la vía se mantendrá el mínimo tiempo posible, ya que este tipo de apósitos favorecen la maceración de la piel y facilitan la penetración de gérmenes en la zona.*
- *Comprobaremos la presencia de pulsos distales y aspecto del miembro (color, temperatura, sensibilidad, tamaño...). Así como signos de sangrado.*
- *Para evitar la aparición de las complicaciones descritas, no debemos mantener el catéter canalizado más de 24 horas. Llegando algunos autores a limitarlo a un máximo de 12 h. Sin embargo, para el uso de los dispositivos de taladro (EZ-IO), el tiempo máximo de posicionamiento de la aguja pasa a ser de 72 h.*

- *Lo retiraremos girando suavemente en sentido horario mientras aplicamos tracción en el catéter (no balancearemos ni flexionaremos nunca el catéter). Se desinfectará con povidona yodada y se mantendrá una presión sobre el punto de inserción con un apósito estéril un tiempo no inferior a 5 min. Posteriormente dejaremos tapada la zona con un apósito estéril seco y la vigilarémos periódicamente (por lo menos cada 8 h durante las siguientes 48 h).*

CUIDADOS CONTINUOS HASTA LA RETIRADA DEL CATÉTER

- *Comprobar periódicamente la permeabilidad del catéter. En el supuesto de obstrucción de la vía deberá lavarse con suero salino heparinizado.*
- *La adecuada posición de la aguja y la integridad de la estructura ósea se revisarán mediante radiografías periódicas según el tiempo de colocación.*
- *La presencia de dolor a nivel de la punción indicará que el flujo de líquidos es elevado. Si a pesar de reducir el flujo de líquidos el dolor persiste y/o aparece parestesia del miembro utilizado, deberá retirarse la aguja.*
- *Valorar el lugar de inserción.*
- *Para detectar la aparición del síndrome compartimental debemos vigilar de forma periódica el aspecto de la piel y el volumen de las masas musculares midiendo la circunferencia de las extremidades y comparándolas entre sí. Así mismo se deberá comprobar la presencia de pulsos periféricos en esa zona, y su temperatura”.*

Fuente:

Melgarejo Ávila D, García Montes M, González Pelegrín 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 equipos de urgencias y emergencias. SEEUE [Internet]. 2017 [citado 5 mar 2021]. Disponible en: <http://www.enfermeriadeurgencias.com/images/archivos/RECOMENDACION%20CIENTIFICA%20intraosea.pdf>

Anexo XVII: Administración de medicación, flujos y volúmenes

FLUJOS Y VOLÚMENES A INFUNDIR POR VÍA INTRAÓSEA

Los fármacos y sustancias que se pueden infundir a través de la vía intraósea son las mismas que se pueden administrar a través de un acceso venoso, consiguiéndose una biodisponibilidad muy similar a la del mismo.

La administración de cualquier fármaco debe de ir seguida de la administración de 5 ml de suero salino fisiológico (NaCl 0,9%) para conseguir que el fármaco llegue a la circulación general.

Se recomienda regular la perfusión continua mediante mecanismos de presión externa en el adulto y bolos de jeringa en pacientes pediátricos. No obstante, los volúmenes y el flujo de la perfusión dependen de distintos factores:

- Hueso de localización de la vía. En función del tamaño de la cavidad medular del hueso, este tolerará un volumen más alto o menos. Los huesos largos como la tibia o el húmero toleran mejor volúmenes iniciales altos en comparación con huesos más pequeños como el esternón.
- Tipo de dispositivo.
- Calibre de la aguja.
- Aplicación o no de presión externa.

Para utilizar mecanismos de presión externa hay que tener en cuenta que el acceso intraóseo a gravedad normal drena a 11 ml/min. Si se utilizan este tipo de técnicas para aumentar la velocidad de drenaje se pueden llegar a conseguir flujos de 50-100 ml/min.

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-Study. PLOS ONE [Internet] 2015 [citado 20 feb 2021]; 10(12):p.1-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26630579/>

Melgarejo Ávila D, García Montes M, González Pelegrín 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 equipos de urgencias y emergencias. SEEUE [Internet]. 2017 [citado 5 mar 2021]. Disponible en: <http://www.enfermeriadeurgencias.com/images/archivos/RECOMENDACION%20INTRA%20OSEA.pdf>

Anexo XVIII: Encuesta anónima de evaluación final del programa

ENCUESTA ANÓNIMA DE EVALUACIÓN FINAL DEL PROGRAMA

Marque con una X donde considere siendo:

1: poco adecuado, poco satisfecho, muy mal

5: muy adecuado, muy satisfecho, muy bien

	1	2	3	4	5
EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA					
El contenido impartido en el programa me ha parecido...					
La metodología empleada me ha parecido...					
Las presentaciones PowerPoint me han parecido...					
La visualización de vídeos en YouTube me ha parecido...					
La parte práctica del programa me ha parecido...					
La resolución de casos clínicos me ha parecido...					
La organización del programa me ha parecido...					
El número de sesiones me ha parecido...					
El horario de las sesiones me ha parecido...					
El lugar de desarrollo del programa me ha parecido...					
EVALUACIÓN DE LOS PROFESIONALES					
La metodología empleada me ha parecido...					
La resolución de dudas me ha parecido...					
Su actitud me ha parecido...					
VALORACIÓN GENERAL					
Me siento satisfecho con lo que he aprendido...					
El programa me ha parecido...					
Considero que los cursos de formación son adecuados para ejercer mejor mi profesión...					
Considero que los cursos de formación son adecuados para aprender sobre nuevas técnicas					

Sugerencias para mejorar el programa:

Fuente: Elaboración propia