

INFERMERIA



escoles universitàries
gimbernat **e**
ADSCRITA A LA UMB CEI
CAMPUS D'EXCEL·LÈNCIA
INTERNACIONAL

Escola Universitària d'Infermeria
Gimbernat
Trabajo Final de Grado
Curso académico 2013-2014

**VÍA INTRAÓSEA EN EL ÁMBITO
EXTRAHOSPITALARIO.
ESTUDIO DEL CONOCIMIENTO DEL PERSONAL DE
ENFERMERÍA.**

**Gerhard Isaac Astudillo Mendoza y
Josephinne Gutiérrez Alomar**

Tutor: Joaquín Tomás-Sábado

Sant Cugat del Vallès, Junio del 2014

ÍNDICE:

ESTRATÉGIA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN.....	4
RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN	7
OBJETIVOS	19
MÉTODO.....	20
RESULTADOS.....	22
DISCUSIÓN:	26
CONCLUSIONES	28
AGRADECIMIENTOS	29
BIBLIOGRAFÍA.....	30
ANEXO.....	35
ANEXO 1: Solicitud para proyectos de recerca.....	35
ANEXO 2: E-mail aceptación a la solicitud de proyecto de investigación.....	41
ANEXO 3: Instrumento de estudio.....	42
ANEXO 4. Tabulación resultados.....	46

ESTRATÉGIA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN.

Se realiza una búsqueda bibliográfica a partir de la base de datos “Pubmed- Medline”, “Trip database”, “El sevier”, “HighWire”, la “Biblioteca Virtual en Salud” y “Cinhal”. Utilizando el gestor bibliográfico EndNote que facilita la recogida de información.

La gran mayoría de las fuentes encontradas vía internet han sido fiables; por lo tanto, se descartan todas aquellas no fiables y estudios que trataran la vía intraósea para otros fines que no fueran la obtención de acceso vascular para las situaciones de emergencias. Se han escogido los estudios relacionados más específicamente en el ámbito extrahospitalario y revisiones de la técnica como tal. La gran mayoría de artículos encontrados han sido en inglés, aunque también se halló alguno en castellano.

En un primer momento aparece el hándicap de la privacidad y requisito de pago en la gran mayoría de los artículos científicos; que finalmente se pudo solucionar visitando la biblioteca de la Universidad autónoma de Barcelona (UAB).

Por otra parte, se visitaron las bibliotecas municipales de Santa Coloma de Gramanet, Badalona, Sant Adrià del Besòs, la biblioteca del Hospital Germans Tries i Pujol (HGTIP) y el Hospital de Bellvitge. También, la biblioteca de la UAB, de les Escoles Universitàries Gimbernat y de la Universidad de Barcelona (UB), en busca de alguna guía de extrahospitalaria, manuales de técnicas de emergencias o algún libro específico que hablara de la vía intraósea. Encontramos algunas guías de medicina de urgencias y los números de revista que previamente habíamos solicitado por internet o en papel.

Palabras clave:

Intraosseous Access; Intraosseous Vascular Access; Emergency Vascular Access; Intraosseous needle; Intraosseous infusion; Intraosseous devices; Emergency intraosseous vascular access; Emergency types of vascular access; Intraosseous rescue service; Intraosseous resuscitation; Intraosseous emergency service Barcelona; Intraosseous SEM Catalunya; Intraosseous SAMUR Madrid; European Resuscitation Council; Intraosseous devices pre-hospital; Intraosseous needle pre-hospital; Intraosseous complication; Tibial access; Intraosseous EZ-IO; Intraosseous and Nursing; Intraosseous access and Nursing; Pre-hospital nursing.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN: Se dispone de pocos estudios en nuestro país que indaguen en la formación de los profesionales de extrahospitalaria para fomentar un uso adecuado de los dispositivos intraóseos. Esto llama mucho la atención dada la importancia que se le da en el resto de Europa y Norteamérica. Se cree interesante conocer la realidad en el ámbito de la IO en Catalunya.

OBJETIVOS: Se propone como objetivo general, analizar el conocimiento y el uso adecuado de la técnica en relación a la formación y la experiencia, de los profesionales del SEM. Como objetivos específicos: conocer la opinión del personal de enfermería sobre el dispositivo intraóseo; conocer la aplicabilidad de la técnica; y, analizar y profundizar en el conocimiento del personal de enfermería.

MÉTODO: Se diseñó un estudio observacional, descriptivo, mixto, de seguimiento transversal. Se distribuyó como instrumento de análisis una encuesta. La muestra real se forma por un total de 81. Por último, se utilizó el programa estadístico informático SPSS v.22 para analizar los resultados obtenidos a partir del cuestionario.

RESULTADOS: Se ha incluido 80 sujetos, los cuales son profesionales de enfermería del SEM de Catalunya. No podemos afirmar que el tipo de formación esté asociada a la dificultad en la canalización de la vía IO ($p = >0,05$). Tan sólo un 28,8% de la muestra refiere haber tenido alguna dificultad en la inserción de la IO. Existe únicamente un 5% de sujetos que hayan contestado correctamente al total de preguntas.

DISCUSIÓN: La formación de los profesionales de enfermería en extrahospitalaria se considera esencial para el uso de los dispositivos intraóseos. En esta misma línea se cree necesario mejorar los conocimientos de los profesionales de enfermería.

CONCLUSIÓN: Los resultados obtenidos siguen la misma línea que los estudios analizados, se concluye que la muestra tiene una amplia formación y experiencia, permitiéndoles afrontar diferentes situaciones de emergencia.

ABSTRACT

INTRODUCTION: In our country there are few studies about the importance of the training in out-of-hospital nurse. It has come to our attention because of the importance it has in the rest of Europe or North America; thus we are going to know the reality of the IO ambit in Catalonia context.

OBJECTIVES: It is proposed as a general objective, analyze the knowledge and proper use of the technique in relation to the training and experience of professionals in the SEM. Specific objectives: getting feedback from nurses about the intraosseous device; see the applicability of the technique; and to analyze and deepen the knowledge of nurses.

METHOD: Has been designed an observational descriptive, mixt study and transversal tracking. It has been distributed as analysis instrument a poll. The real sample has been formed by 80 nurses. At last, have been resorted at informatics statistical program SPSS to analyze the results obtained.

RESULTS: Has been included 80 subjects who are nurses. We cannot say that the type of training is associated with difficulty in channeling the IO route ($p \Rightarrow 0.05$). Only 28.8% ($n = 23$) of the sample reported having had some difficulty inserting the IO. There is only 5% ($n = 4$) of subjects who correctly responded to all questions.

DISCUSSION: The training of nurses in outpatient considered essential for the use of intraosseous devices. In the same line, it is believed necessary to improve the training given to nurses in the out-of-hospital, to improve their knowledge.

CONCLUSSION: The results follow the same line as the studies that address the training and knowledge of the IO route in other outpatient services. It let them to affront different emergency situations.

INTRODUCCIÓN

En el contexto extrahospitalario, la atención al paciente crítico o hemodinámicamente inestable, junto con otros principios básicos de atención; requiere de un rápido acceso vascular para la administración de medicaciones y fluidoterapia⁽¹⁾. En algunas ocasiones, la dificultad de éste se convierte en todo un reto, pudiendo marcar la diferencia entre vida y muerte.

El acceso endovenoso (EV) periférico, considerado como patrón oro en situaciones de emergencia, puede llegar a ser difícil o imposible de canalizar, pudiendo ser frustrante para los profesionales. Estas determinadas situaciones de emergencia, se dan cuando el organismo del afectado genera una respuesta fisiológica de compensación, la cual redistribuye el flujo sanguíneo hacia los órganos vitales, dando lugar a una vasoconstricción periférica y esplácnica⁽²⁾. La dificultad de encontrar acceso venoso en el paciente se puede ver agravada por motivos medioambientales, tales como, víctimas atrapadas con difícil acceso físico, vehículos en movimiento, etc⁽³⁾.

Las últimas indicaciones del Comité Europeo de Resucitación (ERC) en 2010⁽⁴⁾, proponen como alternativa a esta vía de acceso venoso, el uso de la Vía Intraósea (IO) en segundo lugar en caso de Parada Cardio Respiratoria (PCR); tanto para pacientes pediátricos como para adultos cuando surja un difícil acceso EV⁽⁵⁾. Actualmente la Asociación Americana del Corazón (AHA), los protocolos de Advanced Trauma Life Support (ATLS) y Pediatric Advanced Life Support (PALS), junto con el ERC, incluyen en sus recomendaciones el uso del acceso IO para los casos de parada cardiorrespiratoria, shock, convulsiones intratables y otros tipos de emergencias, en todos los grupos de edad⁽⁶⁻⁸⁾.

La vía intraósea tiene su origen en 1922, cuando Drinker y Doan descubrieron en estudios independientes la circulación intraósea del esternón, proponiéndola como un acceso vascular, y su posibilidad de infusión en animales de experimentación⁽⁹⁾. El primer caso en seres humanos se produce en 1934, con la transfusión de productos sanguíneos en pacientes con anemia perniciosa, por vía esternal⁽¹⁰⁾.

Como un descubrimiento nacional de anestesia, Emanuel M. Papper⁽¹⁾, el que fuera futuro presidente de la Sociedad Americana de Anestesiología y jefe de la Sala de

Operaciones y de la Sección de Anestesia, del Hospital Walter Reed, Washington DC; se presentó en 1941 un estudio mostrando que los tiempos de ruta de la vía IO y de la vía EV eran prácticamente idénticos, hecho que se ha ido corroborando hasta la actualidad.

El trabajo del doctor Papper, permitió documentar la utilización de la vía IO para la infusión de fluidos y componentes de la sangre y administración de medicamentos en pacientes con shock hemorrágico, durante la Segunda Guerra Mundial (1939-1945).

Esta técnica fue bien aceptada en Europa, mientras que en Estados Unidos (EE.UU) se comenzó a aplicar por primera vez en 1940. Hasta 1950 se comprobó mediante diversos estudios su fiabilidad en niños. Fue Tocantins⁽¹⁰⁾ quien estableció las bases de la técnica IO, descubriendo el acceso a la circulación esternal y tibial para perfusiones de sangre, glucosas y soluciones salinas⁽¹¹⁾. En las décadas posteriores se produjo una decaída del uso de la técnica, esta fue debida a la aparición de los catéteres plásticos para vías venosas y las agujas intravenosas desechables; por otro lado, también afectó el hecho de que con la vuelta a la civilización tras la guerra, no se pudieron transmitir los beneficios de este dispositivo ya que no había ningún sistema organizado de emergencias⁽¹²⁾ a partir del cual se pudiera documentar la información.

En 1980, cuando un pediatra de la Clínica de Cleveland James P. Orłowski⁽¹²⁾, visitó la India durante una epidemia de cólera, observó una rápida recuperación mediante dispositivos IO de unos niños severamente deshidratados. Su publicación en la editorial “*My Kingdom for an Intravenous Line*” en “*American Journal of Diseases in Children*” permitió a la técnica del acceso IO convertirse en una recomendación del PALS desde 1988 hasta la actualidad.

No fue hasta el 2000, que la guía “Advanced Cardiac Life Support” (ACLS) y la AHA citaron la vía IO como un acceso alternativo para las necesidades de acceso vascular en adultos. A día de hoy, esta recomendación se ha extendido a la ATLS y a la PALS⁽⁹⁾.

En comparación con su uso en pediatría, el acceso vascular IO en adultos se quedó en desuso, hasta la actualidad, que ha surgido un crecimiento relativamente reciente. Los motivos más importantes de esta mayor incidencia en su uso se basa en la evolución

tecnológica del dispositivo que hace más fácil la inserción IO en un denso córtex óseo adulto, haciendo de este tipo de acceso vascular una técnica fácil de aprender y de usaren situaciones de emergencia⁽¹²⁾.

Según Casal Angulo⁽⁵⁾, en un artículo que recoge las últimas recomendaciones del ERC, la técnica IO como la mayoría de las técnicas de emergencia, es en el ámbito militar donde más se ha aplicado. Un ejemplo del uso de este tipo de acceso vascular es la guerra de Corea. Otros estudios reflejan su uso en la experiencia de combate militar en otros países como Afganistán, en los cuales son usados para administrar fluidos en situaciones de riesgo vital⁽¹³⁾.

En la actualidad, como ya hemos comentado anteriormente, la vía IO en extrahospitalaria está indicada por la ERC tanto en pacientes adultos como en pediátricos, no solo para situaciones de parada cardiorrespiratoria, sino para todas aquellas situaciones de riesgo vital en las que la infusión intravenosa de medicamentos o líquidos no pueda demorarse en el tiempo; pero en las que, por colapso circulatorio o por la edad, el acceso vascular no se consiga en un margen de 60-90 segundos, considerando un máximo de tres intentos para conseguir el acceso venoso^(5, 14). Como por ejemplo: en la administración de cristaloides, coloides o sangre, para reanimar a pacientes en estado de shock; anafilaxia, estatus epiléptico, grandes quemados, deshidratación, obesidad, pacientes atrapados, politraumáticos, alteraciones del nivel de consciencia, etc. Estas condiciones también pueden requerir la administración de medicamentos^(9, 11, 15, 16).

A través de la IO también pueden realizarse estudios diagnósticos, como grupo, Rh, pruebas cruzadas, fórmula, hematocrito, hemoglobina, electrolitos, hemocultivos, gasometrías y bioquímica, aunque no son indicaciones primarias de este procedimiento^(8, 17). Estas funciones no están destinadas al ámbito de emergencias prehospitalarias.

Conforme una revisión de la vía intraósea, las ventajas más importantes de la misma son la rapidez en la canalización, realizándose en menos de un minuto; el alto porcentaje de éxitos (>90%) por el profesional formado; la seguridad de colocación, la facilidad en

reconocer las referencias anatómicas que sirven de guía para localizar el punto de punción, la garantía en la administración de cualquier tipo de fármaco o fluido, y la seguridad de que se trata de una vía no colapsable en situaciones de shock o de parada cardiorrespiratoria^(2, 18).

La bibliografía existente reitera el hecho de que la vía IO es similar, en cuanto a la rapidez de paso de los fármacos y fluidoterapia al torrente sanguíneo, a otras vías de acceso vascular. Sumado a su la premura en la inserción (condicionada a la técnica y a la experiencia y formación del personal); se considera este dispositivo como el más adecuado para la atención de emergencia, cuando no se ha podido conseguir un acceso venoso periférico⁽¹⁶⁾. Siguiendo esta línea de estudio, otros artículos recientes comparan las dos principales vías de acceso vascular en el ámbito extrahospitalario equiparándolas en su funcionalidad, como por ejemplo, un estudio farmacocinético que aprueba la bioequivalencia de la vía IO y la EV en la administración de morfina en sujetos humanos⁽¹⁹⁾. Así mismo, otros artículos afirman que la mayoría de fármacos pueden ser administrados vía IO en una dosis equivalente y el mismo efecto en comparación con la vía EV^(20, 21).

Por otro lado, un estudio realizado en 2011, define los resultados de la infusión de epinefrina IO, como “similares” a los de la vía EV, ya que farmacodinámicamente no se encuentran diferencias o semejanzas sustanciales. No obstante, este mismo artículo refleja unos mejores resultados hemodinámicos en el paciente gracias a la epinefrina vía IO, procurando en el mismo una recuperación de la ventilación espontánea en menos tiempo, que los pacientes tratados por vía EV⁽²²⁾.

En conclusión, esta revisión de la comparativa referenciada sobre la vía IO y la vía EV, refleja la necesidad de estudiar las diferencias farmacodinámicas de infusión en estas dos principales vías, para mejorar un uso adecuado de la vía IO en la resucitación cardíaca, siendo este su mayor uso según la bibliografía encontrada, asegurándonos de que los resultados hemodinámicos sean los mejores.

Otro estudio sobre la vía IO en enfermería de emergencias⁽¹¹⁾, refleja que los flujos de infusión varían en función del calibre, el tipo de dispositivo, la zona de punción y de la aplicación o no de presión externa.

Un acceso IO a gravedad normal drena unos 10 ml/min, aplicando presión puede llegar hasta los 50-100ml/min. En pacientes pediátricos (hasta 39kg) se recomienda regular la administración de fluidos mediante bolos lentos de jeringa. En determinadas situaciones se propone el uso de una bolsa de presión o de una bomba de infusión, para asegurar un buen flujo en la sueroterapia y conseguir mayores tasas de infusión⁽²³⁻²⁶⁾.

Se han realizado estudios sobre el volumen de infusión con presión que documentan velocidades de 25 ml/min, los cuales muestran una limitación por la capacidad de drenaje de la médula ósea⁽³⁾. Otros artículos defienden la posibilidad de utilizar esta bolsa de presión o una bomba de infusión.

Ya que la colocación y el funcionamiento de la vía IO se considera más agresiva que la vía EV, esta técnica tiene quizás un mayor número de contraindicaciones y riesgos derivados de su práctica. Se impera no establecer acceso vascular intraóseo en pacientes con las extremidades fracturadas, con algún tipo de traumatismo óseo o en el que se haya intentado colocar una vía intraósea en las 24 horas previas; para evitar que se produzca una pérdida de la fluidoterapia por la zona lesionada. Tampoco servirán para el uso del dispositivo las extremidades inferiores de pacientes con traumatismo abdominal grave. Así mismo, está contraindicado en pacientes con osteoporosis, osteogénesis imperfecta, procedimientos ortopédicos, tumores óseos, infección, celulitis y osteomielitis o quemaduras en el lugar de la punción^(15, 24).

Para conocer mejor el proceso de acceso vascular IO varios autores han descrito los puntos anatómicos de punción de la vía IO⁽²⁷⁾. Se han nombrado puntos de acceso más favorables que otros, dependiendo de la edad del paciente y el tipo de dispositivo IO que se tenga a mano para su utilización.

Para el paciente pediátrico, niños de menos de seis años, se recomienda la tibia proximal para su inserción⁽²⁸⁾; otros autores más recientes especifican más, y señalan que el abordaje debe ser entre uno y tres centímetros por debajo de la tuberosidad anterior de la tibia y el borde interno de la misma⁽⁵⁾.

En pacientes pediátricos de más de seis años y adultos, se considera como primer sitio de inserción la tibia proximal, a unos dos-tres centímetros de su maléolo interno⁽²⁾. A

pesar de esto se ha recomendado un segundo punto de inserción en adultos, la cara contralateral de la tibia distal⁽²⁷⁾.

Así pues se define la aguja IO como un tubo metálico pequeño que se puede introducir en diversas estructuras óseas como la porción distal del fémur (a unos dos-tres centímetros del cóndilo externo y en un ángulo de entre diez a veinte grados a la vertical y en posición cefálica), el esternón (entre el segundo y el tercer espacio intercostal y a un centímetro de la línea media de este; ayuda a evitar el riesgo de embolismo, pero no se recomienda si el paciente corre el riesgo de hacer una parada cardiorrespiratoria), el humero (en su cara anterior de la cabeza), el radio (en su cara posterior metafisaria), el cúbito (en su apófisis estiloides), el peroné (en su maléolo), la cresta iliaca (en su cara inferior de la espina y decúbito lateral) y las clavículas, incluso huesos que carecen de cavidad medular como el calcáneo; sin descontar los extremos distal y proximal de la tibia^(24, 29). Otros lugares alternativos serían las epífisis distales del segundo metacarpiano y primer metatarsiano⁽³⁰⁾.

Por otra parte la característica histológica del acceso IO es que permite la administración de líquidos a través del hueso ya que la matriz ósea de las epífisis de los huesos largos, y la parte central de los cortos, están constituidas por tejido mineral esponjoso relleno de médula ósea roja. Cabe destacar, fisiológicamente, la capacidad de no colapso en estado de shock o hipovolemia dada la conexión directa con el canal venoso medular que, a través de las venas nutrientes periósticas y las venas emisarias, drena al sistema venoso general; se trata de una circulación dinámica importante que permite en caso de emergencia incorporar grandes cantidades de volúmenes de líquidos⁽¹⁰⁾.

Hoy en día existen varios tipos de dispositivos de acceso IO los cuales han suscitado debate a varios autores desde tiempo atrás, ya sea por cuál será el más idóneo, hasta por cual tiene la mejor relación utilidad/precio^(29, 31). Los dispositivos son: manual, pistola de inyección ósea y taladro de infusión intraósea⁽²⁴⁾.

De los dispositivos manuales más estudiados encontramos la aguja de Jamshidi y la aguja de Cook Critical Care (Cook). La primera, consiste en una aguja con trocar con

tirador, de eje corto que permite efectuar falsos movimientos y controlar a su vez la profundidad de penetración. El segundo la aguja Cook dispone de un manubrio más amplio y de unas aletas que facilitan la estabilidad durante la manipulación; un manguito mandril interno con punta biselada o de trocar piramidal. Su tiempo de inserción ronda los veinte segundos y se ejerce presión y rotación sobre la cortical, precisando al final de una fijación^(2, 11, 24, 30).

Además de estos dos dispositivos se conoce otro sistema de infusión intraóseo el First Access for Shock and Trauma (Fast 1) del cual no se conoce su uso en España, su uso se limita a la parte superior esternal, y permite la mayor velocidad de infusión. Consiste en un conjunto de agujas alrededor de una aguja central unida a un conector Luer-lock. No está indicado en pediatría y su mayor uso se da en asistencia militar aunque interfiere en maniobras de RCP. Su tiempo de inserción es de unos cincuenta segundos ejerciendo presión perpendicular en el manubrio esternal y necesitando de protección mediante una cúpula^(2, 11, 30, 32).

Asimismo, diferenciamos otros tipos de dispositivos los cuales funcionan por colocación mediante disparo. El más conocido es la Pistola de infusión intraósea o Bone injection Gun (Big). Se conocen 2 formatos, el rojo (pediátrico) y el azul (adulto). Se considera de fácil aprendizaje y rápida inserción; la cual se puede regular gracias a esta capacidad de la Big. Es un sistema compacto con un pasador de seguridad, un muelle y un gatillo, que al pulsarlo dispara el catéter que ya va montado en el dispositivo con la fuerza suficiente para atravesar las estructuras que se pretende. El tiempo estimado de colocación es de unos diecisiete segundos a través de un disparo resorte que necesitará fijación^(2, 11, 24, 30, 32).

El último tipo de dispositivos que se conoce es el taladro de infusión intraósea, el EZ-IO. Es el sistema más novedoso; se basa en una aguja-broca con un catéter que conecta a un taladro regulable, así se introduce la aguja a la médula. Su dificultad es mínima ya que no se debe ejercer mucha presión para su inserción. Se considera versátil por lo que permite un acceso rápido a la cavidad medular cuando hay un acceso difícil al paciente. Su tiempo de inserción oscila en los diez segundos, y el motor del taladro hace de la aguja una broca acoplada con un imán; no necesita fijación^(2, 11, 24, 30, 32).

A pesar de la diferencia entre los dispositivos se han encontrado aspectos comunes en la técnica de inserción de estos. Aspectos relacionados con los cuidados y responsabilidades del personal enfermero⁽²⁴⁾.

Los estudios realizados hasta el momento, sobre la técnica IO, han demostrado escasas complicaciones derivadas de la misma, estas tan sólo se cifran en un 1% de los casos. Dadas las situaciones críticas en las que la técnica está indicada; estas complicaciones, que en muchos estudios se consideran infrecuentes, son superadas por los beneficios que aporta^(5, 8, 15, 33).

En contraposición, un estudio que determina las complicaciones de la vía intraósea, publicado el año 2013, a partir de una experiencia en los países escandinavos⁽³⁴⁾, afirma que la vía IO es, relativamente, una elección poco común entre sus profesionales del equipo de salvamento de los servicios de urgencias, estos alegan tener poca experiencia en el procedimiento y en un dispositivo que no les es familiar.

Los autores creen que usar la vía IO en la vida real puede significar una serie de retos, como por ejemplo, situaciones en las que se ha de mover a los pacientes, otras donde se trabaja bajo altos niveles de estrés, lugares con un espacio reducido para trabajar, mucha gente alrededor de la zona de resucitación, dificultad de transportar un equipo aparatoso, etc.

A pesar de esto, la causa de estas complicaciones no está aún del todo corroborada, y puede ser atribuida a una combinación de factores.

Las complicaciones derivadas de esta combinación de factores podrían ser las relacionadas con el origen de estas, como las complicaciones infecciosas, los embolismos, las histológicas, o las mecánicas, causadas por la impericia o falta de experiencia del profesional, afectando por ejemplo a la presión que ejerce la fluidoterapia en la cavidad del hueso o a una incorrecta colocación y mantenimiento del dispositivo^(10, 35)

Melé i Nogué⁽³⁶⁾, revisaron 201 publicaciones que contabilizaban 1.057 accesos IO. Destacaron como principales complicaciones la extravasación por medicamentos y fluidos en el tejido periférico en un 1,3%, celulitis local en un 0,7%, síndrome compartimental en un 0,6%, necrosis de las partes blandas en un 0,5% y en un 0,4%

osteomielitis.

La extravasación de fluidos y medicación dentro del tejido intersticial a causa de una descolocación del dispositivo, está nombrada por la literatura revisada en un 12%. A su vez, puede llegar a provocar hematomas secundarios o un Síndrome Compartimental (SC); que se define como una condición en la cual la presión de un compartimento muscular osteofascial con una mínima distensión; experimenta una subida de su nivel, dañando significativamente las células capilares, produciendo una hipoxia, isquemia y muerte, que a su vez provoca una disfunción de la extremidad afectada en este caso⁽³⁷⁾.

Tanto de forma unilateral como bilateral, es una complicación poco frecuente y también se asocia a la infusión de sustancias irritantes, infecciones locales y osteoclastis prolongada⁽⁸⁾. Como consecuencia puede resultar una necrosis de la zona afectada⁽³⁵⁾. A pesar de que las fracturas se valoran como una complicación del uso de la técnica, rara vez aparecen.

La osteomielitis es poco común y no está asociada con tasas de morbilidad o mortalidad; más bien está relacionada con una incorrecta asepsia durante la técnica o la no retirada del dispositivo en un plazo de más de 24 horas desde su colocación, sobre todo si se administran sustancias esclerosantes o hipertónicas. También en situación de bacteriemia, además de múltiples pinchazos como intentos al mismo tiempo^(8,38).

Así mismo, otros estudios aportan que con el mayor uso de la IO en sustitución a la EV, a causa de las múltiples recomendaciones de la misma en emergencias médicas, la osteomielitis en la tibia proximal puede llegar a ser una complicación más común⁽³⁹⁾.

Otras complicaciones menos comunes son casos de embolia grasa, anteriormente solo registrada en experimentación animal, o la infección del punto de punción, además de un riesgo de afectación en el crecimiento normal en niños a los que se les haya realizado una infusión IO. Esta última se considera de baja incidencia teniendo en cuenta estudios que se han realizado con resultados clínicamente no significativos^(8,40,41).

En esta misma línea de estudio, Claudet publicó el seguimiento del crecimiento de la tibia en 23 niños que habían sido sometidos a punción intraósea, concluyendo que esta

no afecta al crecimiento de la tibia comparando los resultados con los valores de referencia de la tabla de Anderson⁽³⁶⁾.

Para minimizar complicaciones como las mencionadas con anterioridad, es esencial asegurar una correcta inserción y retirada del dispositivo intraóseo⁽³³⁾. En estos casos se recomienda realizar una cuidadosa observación del punto de punción y del miembro usado, sobre todo cuando se le da un uso prolongado al dispositivo⁽³⁵⁾. En la medida que sea posible, se debe utilizar una técnica estéril con previo lavado de manos, tomándose siempre las precauciones de bioseguridad⁽⁵⁾.

Algunas publicaciones sobre la técnica refieren la preocupación de los profesionales a infligir dolor en el paciente, las dudosas habilidades de estos y la inexperiencia que tengan realizando la técnica⁽⁴¹⁾; unas características que afectan en el uso que se le dará en los servicios de emergencias médicas. Así mismo, algunos estudios recientes creen necesario mejorar y promover recomendaciones de manejo del dolor, máxima duración, dosis, volumen y tasas de infusión con IO para prevenir algunas de las complicaciones mayores⁽³⁵⁾; hecho que aumentaría su uso, beneficiando directamente al usuario y al trabajo de los profesionales.

Se cree que un factor que especialmente enfermería debe abordar y tener muy en cuenta, tanto durante la inserción como en la infusión, es el dolor en el paciente consciente. Se recomienda administrar un 2% de lidocaína inyectada inicialmente en el espacio IO que ha sido probada en la reducción del dolor. Debería considerarse el uso de lidocaína para la anestesia local en el sitio de inserción del dispositivo IO⁽⁴²⁾.

Los cuidados de enfermería del catéter IO, se asemeja a los cuidados que se tienen que tener en cuenta en otros tipos de vías⁽²⁴⁾. En primer lugar registrar en la historia del paciente la fecha y hora de inserción, tipo de catéter, lugar de inserción y medicación administrada. Es importante mantener una adecuada inmovilización del miembro donde tenemos insertada la vía. En una supuesta obstrucción se deberá lavar la vía con suero salino heparinizado. Se debe comprobar la presencia de pulsos distales y aspecto del miembro, así como evitar la colocación de un apósito oclusivo porque favorece la contaminación del catéter y la maceración del punto de inserción. Para prevenir

infecciones en la zona de punción conviene rodear la aguja IO con un apósito estéril y desinfectar cada 4-6 horas⁽⁵⁾. La retirada del dispositivo se realiza girando suavemente en sentido horario mientras aplicamos tracción en el catéter (no se balancea ni se flexiona nunca el catéter⁽²⁴⁾.

Cuando el paciente esté consciente deberá conocer la finalidad y el porqué de la elección de la vía intraósea y recibir la información necesaria sobre la misma, de forma veraz, comprensible y adecuada a su edad⁽¹⁰⁾.

En cuanto a los conocimientos sobre la vía IO, el estudio basado en la experiencia escandinava, apuesta por una vía de trabajo basada la observación, utilizando la información que se conoce a partir de las complicaciones surgidas en la práctica prehospitalaria, para la preparación de los profesionales.

Afirma que estas dificultades y complicaciones que surgen durante la colocación de la vía, afectarán directamente a la futura disposición de los mismos, y por lo tanto, en el uso de los dispositivos IO. Se conoce que los resultados de su uso, pueden tener implicaciones en futuras prácticas, formaciones o estudios⁽³⁴⁾.

Se cree que una de las mayores ventajas de la vía intraósea es que el aprendizaje de la técnica resulta fácil, ya que después de un entrenamiento teórico-práctico adecuado más del 85% de los alumnos consiguen la punción en menos de 20 segundos⁽¹⁶⁾.

A pesar de esto, múltiples estudios recientes basados en el uso de la técnica IO, o la comparación de otros accesos vasculares, apuntan como fundamental la necesidad de formación y preparación de los profesionales de extrahospitalaria, tanto enfermeros como médicos, para fomentar un correcto uso de la vía IO e incrementar la confianza del personal asistencial⁽²⁶⁾. Estos proponen añadir los conocimientos necesarios para su uso, a los cursos de entrenamiento de resucitación⁽²⁵⁾.

Otros estudios en la misma línea, afirman que el beneficio de tiempo que se obtiene a partir del uso de la vía IO, puede verse influido en el caso de profesionales no preparados para la técnica. Así que se cree que los profesionales de estos servicios especiales deben estar entrenados y tener los conocimientos necesarios sobre la técnica y su mantenimiento^(8, 38, 43, 44).

Un ejemplo del método a seguir, es la experiencia del hospital de Brockton. Los enfermeros y médicos que forman el equipo médico de extrahospitalaria, fueron entrenados para el uso de la técnica mediante una lectura, la reproducción de un DVD y una práctica manual usando modelos ortopédicos. Además, su formación incluía métodos de seguridad, introducción, mantenimiento y como retirar el dispositivo IO. Kathleen y Kinnon⁽¹⁾ aseguran que encontraron la forma de mejorar la calidad de su servicio de cuidados extrahospitalarios en relación al acceso vascular para la gran mayoría de los pacientes críticos.

Como justificación al proyecto, se apuesta por el acceso IO como un avance vital para las ciencias de la salud y para la sociedad en general; ya que facilita el trabajo de salvamento en extrahospitalaria, posibilitando un rápido acceso vascular, en pacientes que requieren fluidoterapia o farmacoterapia, cuando es imposible la utilización de un acceso EV.

Se cree importante destacar la necesidad de formación de los profesionales del ámbito extrahospitalario que utilizan los dispositivos IO, teniendo en cuenta la cantidad de artículos de los que se disponen que se refieran a esta misma, no solo en la técnica sino en las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones. La competencia profesional en la técnica intraósea incluye validar los conocimientos de la inserción en la práctica de resucitación y las competencias a través de la experiencia clínica, demostrar habilidad para asegurar un apropiado cuidado y mantenimiento del dispositivo IO. De esta forma, también es preciso validar la habilidad reconociendo complicaciones del acceso IO⁽⁴²⁾.

A pesar de que se ha realizado una extensa búsqueda bibliográfica, únicamente se ha logrado encontrar un artículo publicado por el Servicio de Emergencias Médicas (SEM) en Catalunya que hable de la técnica IO en el medio extrahospitalario⁽³⁾. Este mismo artículo nombra la necesidad de un entrenamiento para conseguir el acceso intraóseo de una forma eficaz y rápida.

Por otro lado, otras comunidades autónomas de España, y otros servicios de emergencias pioneros en nuestro país, como lo es el SAMUR; han estudiado el uso de la técnica y han publicado artículos que apoyan nuestra inquietud surgida a lo largo de la

búsqueda sobre la necesidad de formación del personal de los servicios extrahospitalarios^(11, 15) y conocer la realidad en nuestro país.

Es por esto, que nos proponemos realizar un análisis del conocimiento en enfermería del SEM de Catalunya, ya que creemos que es objeto de interés social y de salud, averiguar los conocimientos que se tiene en un servicio del que no hay muchos estudios publicados, y del cual desconocemos la preparación que tienen sus profesionales para llevar a cabo el uso de los dispositivos IO.

OBJETIVOS

Tras establecer el marco teórico y justificar la elección del tema, se propone como objetivo general del proyecto, analizar el conocimiento y el uso adecuado de la técnica en relación a la formación y la experiencia, de los profesionales de enfermería del Servicio de Emergencias Médicas de Catalunya (SEM); empresa pública encargada de gestionar y dar respuesta a las demandas de asistencia de urgencia y emergencia sanitaria extrahospitalaria en Catalunya.

Como objetivos específicos, se plantea en primer lugar conocer la opinión del personal de enfermería sobre el dispositivo intraóseo, y la importancia que le dan a su formación y/o experiencia.

En segundo lugar, conocer la aplicabilidad de la técnica, relacionada con la experiencia y la formación del personal.

Y, por último, analizar y profundizar en el conocimiento del personal de enfermería sobre la vía intraósea en el ámbito extrahospitalario.

MÉTODO

Se diseñó un estudio observacional, descriptivo, mixto, transversal, entre los meses de enero y marzo del 2014.

En enero de 2014, se presentó a la junta clínica del Servicio de Emergencias Médicas de Catalunya un documento que cumplía con el procedimiento de solicitud de proyectos de recerca (adjunto como Anexo 1) con el fin de conseguir los permisos necesarios para alcanzar los objetivos que se estipularon. A principios de febrero de ese mismo año, la junta clínica valoró la propuesta y se comunicó a los autores, vía e-mail (adjunto como anexo 2), la posibilidad de realizarlo y, mediante su colaboración, se facilitó el contacto y la distribución del instrumento de análisis escogido, a partir de un mail a los diferentes jefes territoriales del SEM que, a su vez, se encargaron de comunicarlo al resto de la muestra inicial. A lo largo del estudio se dispone de la colaboración tanto de la enfermera referente en formación y uso de la técnica, como del coordinador territorial del área de Barcelona.

El estudio abarcó todas las áreas territoriales del SEM en Catalunya: Alt Pirineu, Girona, Maresme, Catalunya Central, Barcelonés, Lleida, Tarragona i Terres de l'Ebre. Se utilizó como instrumento de análisis un cuestionario online (adjunto como Anexo 3), realizado mediante "Google Drive". Dicho cuestionario, presenta unas variables demográficas tales como "edad", "sexo" y "lugar de trabajo"; indistintamente, nos permite realizar la exclusión de los sujetos, siendo objeto de interés otras variables como su formación y experiencia en el servicio. A su vez, se realiza un pequeño cuestionario, para medir el conocimiento de los profesionales, a partir de unas preguntas sobre la vía intraósea, los tipos de dispositivos existentes, competencia de la misma, su lugar en la secuencia de elección de acceso vascular según el Comité Europeo de Resucitación, su uso adecuado, recomendaciones y complicaciones. En resumen, genera los datos necesarios para alcanzar el objetivo general y específicos de la investigación.

La muestra inicial fue escogida de forma no aleatoria incidental, atendiendo a los criterios de conveniencia y representatividad.

Representó la población total, ya que todo el personal de enfermería del servicio fue objeto de análisis mediante el cuestionario realizado de forma consentida, promoviendo

la mayor participación por su parte. Todos los sujetos que forman la muestra de estudio han participado libremente, dándonos así consentimiento para la utilización de la información obtenida en el presente proyecto.

La muestra real del estudio queda formada por 81 diplomados/ graduados en enfermería, miembros de la plantilla del SEM, trabajadores del servicio específico “Atención a las urgencias y emergencias extrahospitalarias (061)” que forman la plantilla de las 64 unidades activas existentes (adjunto como Anexo 3). Todos ellos respondieron al instrumento de estudio entre los meses de febrero y abril del 2014. Representa un más del 50% del total de la población de la plantilla de enfermería en el SEM.

Se estableció como criterio de exclusión un mínimo de un año de experiencia en el SEM. Así mismo, fueron excluidos de la muestra de estudio los sujetos formados fuera de Catalunya.

Las variables cualitativas se definieron en porcentajes y las cuantitativas como media y desviación estándar (DE). Se realizaron las pruebas estadísticas “Chi-cuadrado para variables cualitativas, considerándose estadísticamente significativos los valores de $p < 0,05$. También, se realizó la “ANOVA” para el estudio de la varianza, en una variable cuantitativa como dependiente y, como variable independiente, una categórica.

Por último, se recurrió al programa estadístico informático SPSS v.22.0 para Windows; para la tabulación (adjunto como anexo 4) y análisis de los datos obtenidos.

RESULTADOS

Se ha incluido 80 sujetos, los cuales son profesionales de enfermería del SEM de Catalunya. El 100% de la muestra conoce la vía IO y la considera un tipo de acceso vascular útil. Se destaca que un 98.8% (n=79) identifica el dispositivo IO de forma correcta, según las recomendaciones del ERC, en cuanto a la secuencia en caso de PCR (Tabla 1). El área geográfica que más ha participado en el estudio ha sido el Barcelonés, con un 30% (n=24); seguido del Gironés, con un 27,5% (n=22).

Tabla 1

Secuencia de canalización de acceso venoso según ERC.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Vía endovenosa, vía intraósea	79	98,8	98,8	98,8
Vía endovenosa, vía intramuscular	1	1,3	1,3	100,0
Total	80	100,0	100,0	

El mayor porcentaje de individuos de la muestra escogida se encuentra en la franja de edad establecida entre 31-40 años con un 61,3% (n=49), siendo mayor el porcentaje de mujeres en el total de la muestra con un 62,5% (n=50) y un 37,5% (n= 30) en el caso de los hombres. El 93,8% (n=75) refieren tener más de 4 años de experiencia en el servicio; tan solo se excluyó a un individuo de la muestra por tener menos de un año de experiencia en el SEM.

Se aceptan como variables dependientes a partir de la prueba “chi-cuadrado” el tipo de formación que han recibido los sujetos y el hecho de considerarse estar formados, como resultado de un p-valor <0,05. Tan solo un 3,8% (n=3) considera no estar formado para el uso del dispositivo intraóseo, coincidiendo con sujetos que únicamente están formados por diplomatura o el curso del SEM. No obstante, se observa que un 72,6% de sujetos (n=58) de la muestra están formados con máster u otros cursos como el SVA.

Al mismo tiempo, se comprueba la hipótesis nula de independencia de variables, de manera que no podemos afirmar que el tipo de formación esté asociada a la dificultad en la canalización de la vía IO ($p = >0,05$).

Tan sólo un 28,8% ($n=23$) de la muestra refiere haber tenido alguna dificultad en la inserción de la IO, la cual ha impedido su uso como vía de acceso vascular. Aunque como complicaciones más frecuentes aparece el no tener un dispositivo adecuado para personas con obesidad, y fracturas óseas; según los resultados obtenidos, el 54,2% de los individuos que refieren haber tenido alguna dificultad en el uso de la IO, no han entendido la pregunta.

Tabla 2

Frecuencias de los motivos de dificultad de canalización de la vía IO.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Miedo a realizar la técnica	1	1,3	4,2	4,2
	Fallo colocación	1	1,3	4,2	8,3
	Fracturas óseas	2	2,5	8,3	16,7
	Dificultad en el uso del dispositivo	1	1,3	4,2	20,8
	Dispositivo inadecuado (Paciente obeso)	6	7,5	25,0	45,8
	Respuesta no válida	13	16,3	54,2	100,0
	Total	24	30,0	100,0	
Perdidos	Sistema	56	70,0		
Total		80	100,0		

Se realiza un estudio de la varianza, comparando diferentes variables categóricas como variable independiente con la variable cuantitativa “total de aciertos” que no resulta significativa en cuanto al valor de la P; por lo tanto no se puede demostrar una relación entre las variables. Así mismo, se observan las medias de aciertos en función de los grupos de las variables, teniendo en cuenta que la frecuencia de las diferentes posibilidades no eran ecuánimes.

No obstante, si se analizan determinadas preguntas del cuestionario aportan información característica del conocimiento de la muestra de estudio, habiendo únicamente un 5% (n=4) de sujetos que hayan contestado correctamente al total de preguntas. La pregunta en la que más se ha fallado, es en la que se analiza el conocimiento sobre una posible extracción sanguínea para realizar una analítica; el 37,5% de los individuos aseguran que no puede realizarse y el 12,5% lo desconocen.

Tabla 3

Frecuencia de número de aciertos de las preguntas que evalúan el conocimiento sobre la vía IO, que incluye: definición de la vía IO, tipos de dispositivos, secuencia de uso según ERC en PCR, posibilidad de realizar analítica, comparación con vía EV, zona de inserción, contraindicaciones y complicaciones.

Número de aciertos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 3	1	1,3	1,3	1,3
4	5	6,3	6,3	7,5
5	5	6,3	6,3	13,8
6	26	32,5	32,5	46,3
7	22	27,5	27,5	73,8
8	17	21,3	21,3	95,0
9	4	5,0	5,0	100,0
Total	80	100,0	100,0	

El análisis de la chi-cuadrado resulta significativo con un valor $p < 0,05$, en relación a algunas preguntas del cuestionario de conocimientos y a la formación. A continuación se especifican.

El 45,2% de la muestra que sabe que la cefalea no es una complicación del uso de la IO, son sujetos formados por máster y el curso del SEM; realizado en el año 2007 con la introducción del dispositivo EZ-IO al servicio. En el total de la muestra el 91,3% sabe que la cefalea no es una complicación de la IO.

El 78,8% de la muestra que considera estar formado, sabe que la vía IO es un acceso vascular de urgencia para la infusión de cualquier fármaco o fluidos, aun así el 17,5 de los que consideran estar formados fallan en la definición de la vía IO.

DISCUSIÓN

En los estudios que se han tenido en cuenta, la formación de los profesionales de enfermería en extrahospitalaria se considera esencial para el uso de los dispositivos intraóseos, y como es lógico, sobre el conocimiento de los mismos^(3, 25). A su vez, si el enfermero está formado para realizar la inserción IO de forma correcta, se reducen los intentos, las complicaciones y se mejora la calidad asistencial del servicio⁽⁴⁵⁾.

A pesar de que el 100% de individuos de la muestra consideran estar formados y de que tan solo un 28,8% refieren haber experimentado complicaciones en el uso de la técnica, únicamente un 4% han contestado correctamente todas las preguntas del cuestionario de conocimientos.

De esta forma, a pesar de que no exista una significación estadística que relacione las variables sobre el tipo de formación y el total de respuestas acertadas, aquellos individuos formados con cursos específicos o máster aciertan más preguntas, sobrepasan el 7 de media sobre 9; en contraposición a aquellos que sólo están formados por diplomatura o grado con un 5,5 sobre 9, siendo el grupo de individuos que más falla.

Como ya se ha comentado con anterioridad, se encuentra significación estadística ($p < 0,05$) entre las variables “tipo de formación” y “consideran estar formados” (tabla 4); en este caso, las personas que no consideran estar formadas representan un 3,8% del total y están formadas únicamente por diplomatura y/o el curso que proporcionó el SEM. Aquellos sujetos que sí consideran estar formados forman el 96,2% restante, formado por el mismo curso del SEM, máster u otros cursos como, por ejemplo, el “SVA”. Por consiguiente, se conoce que los profesionales del SEM tienen en cuenta la formación para su lugar de trabajo ya que el 97,5% del total de la muestra, cuentan con más formación a parte de la diplomatura/grado.

Los sujetos más formados, el 32,5% del total de la muestra, trabajan en servicios vitales avanzados medicalizados (SVA), siendo los que asumen las emergencias de mayor gravedad. De esta forma, se estima que los profesionales del SEM de Catalunya que

trabajan en SVA tienen más conocimientos sobre la vía intraósea que aquellos que trabajan en el servicio no medicalizado.

A su vez, el hecho de que aquellos profesionales que no consideran estar formados lo estén únicamente por la diplomatura, permite recalcar, tal y como se apunta en otros estudios, que la formación es necesaria y primordial en el uso de la técnica, y los sujetos de estudio son conscientes de ello.

Otro aspecto que destaca la bibliografía consultada es la experiencia como aspecto pionero para la obtención de conocimientos y asegurar una buena realización de la técnica, en beneficio del trabajo en extrahospitalaria⁽⁴³⁾.

Teniendo en cuenta los resultados de nuestro estudio, el mayor porcentaje de sujetos de la muestra se encuentra en la franja de edad entre 31 y 40 años, de estos, el 75,8% tienen entre 7 y 10 años de experiencia. Coincide, siendo un hecho estadísticamente significativo en cuanto a la relación de variables por la prueba chi-cuadrado, que son los sujetos más formados, con máster y curso SEM, suponen el 25% respecto a la muestra total y, de ellos, el 60,6% tienen entre 7 y 10 años de experiencia.

Esta relación de las variables, permite deducir que los profesionales de enfermería incluidos en el estudio, tienen la experiencia y formación requerida para utilizar el dispositivo intraóseo según lo recomendado por los principales organismos. Siguiendo la línea de otros estudios, se cree necesario mejorar la formación que se les da a los profesionales de enfermería en el ámbito extrahospitalario sobre la vía intraósea para mejorar sus conocimientos y sus características principales.

Siendo la canalización de acceso venoso decisivo en las principales funciones asistenciales de los servicios extrahospitalarios y en función de los resultados obtenidos, se proponen como futuras líneas de estudio, la revisión de los métodos de formación, para asegurar un conocimiento óptimo en los profesionales.

Como limitaciones principales, se evidencia que al tratarse de un estudio transversal, y al haber escogido la muestra de forma no aleatoria, queda limitada la asignación de

relaciones causales entre variables y la posibilidad de extrapolar los resultados al total de la población.

Otras limitaciones que aparecen a lo largo de la realización del estudio es el diseño del cuestionario, dado que sólo permite establecer variables cualitativas, reduciendo las posibilidades de cálculos; como por ejemplo, la edad en rangos, no permitiéndonos así calcular la media de edad.

A pesar de que la muestra se considera grande y que esta supera el 50% de la población de estudio, se cree que podría haber habido un mayor grado de participación. Que el instrumento de análisis fuera vía internet, no permite la contribución necesaria, por parte de los sujetos de estudio, para conseguir unos resultados más óptimos.

Por otra parte si consideramos el tiempo de estudio comparado con otros estudios de la misma índole, es destacablemente corto; hecho que ha afectado directamente a los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

Se concluye que los resultados obtenidos siguen la misma línea que los estudios que hablan de la vía intraósea en extrahospitalaria, obtenidos a partir de la búsqueda bibliográfica.

Los profesionales de enfermería del SEM, tienen el respaldo y seguridad de tener una amplia formación, la mayoría, un alto grado de experiencia; permitiendo manejar las situaciones de emergencia y el uso de forma correcta del dispositivo IO.

Por último, se propone realizar un reciclaje a estos profesionales de enfermería, dado que no todos disponen de un buen grado de conocimientos, y así reforzar la seguridad de estos ante el uso del dispositivo IO.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todos los enfermeros y enfermeras del Sistema de Emergencias Médicas de Catalunya su participación. También a Pere Sánchez, coordinador territorial del SEM en el área de Barcelona y, a Olga Villena, enfermera asistencial, por su ayuda y disposición durante todo el proceso. De la misma forma, agradecerle a Paco Alomar, enfermero asistencial del SEM de Badalona, por ayudarnos en la elección del tema.

Sin olvidarnos de nuestro tutor Joaquim Tomás y al profesor Javier Montes, que nos han acompañado, ayudado y animado durante toda la elaboración del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kathleen AK, M RN, Brockton MA. Intraosseous Vascular Use at Signature Healthcare Brockton Hosptial Department of Emergency Services. *Journal of Emergency Nursing*. 2009;35:425-8.
2. Manrique Martínez I, Pons Morales S, Casal Angulo C, García Aracil N, Castejón de la Encina ME. Accesos intraóseos: revisión y manejo. [Internet]. 2013 [citado 22 Nov 2013];11:167-73. Disponible en: <http://zl.elsevier.es/es/revista/anales-pediatria-continuada-51/articulo/accesos-intraoseos-revision-manejo-90201478?referer=buscador>.
3. Villena Esteo O. La vía intraósea en situaciones de emergencia: análisis en el medio extrahospitalario: *Revista Científica de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias* [Internet]. 2013 [citado 22 Nov 2013]. Disponible en: http://www.semes.org/revista_emergencias/.
4. Jerry P, Nolana JS, Zidemanc DA, Biarentd D, Bossaerte LL, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. *Resuscitation* 81. 2010;1:121–76.
5. Casal Angulo MC, Carmona Simarro JV. Vía Intraósea. Últimas recomendaciones del Comité Europeo de Resucitación (ERC). *Enfermería integral: Revista científica del Colegio Oficial de ATS de Valencia*. 2007;80:17-19.
6. Burgos M, Muñoz D, Tello S. Una alternativa poco habitual: la vía intraosea. *Enfermería Global*. 2011; 171-97.
7. Pisabarro M, Cid N, Martinez M, Moralejo A, Santamaría M, Herrera P. La vía intraósea en adultos como técnica en el soporte vital avanzado. [Internet]. 2011 [citado 22 Nov 2013]. Disponible en: https://www.euskadi.net/r85-pkdocc06/es/contenidos/informacion/material_enfermeria_2011/es_enfer/adjuntos/07/150C.pdf.
8. Melé Olivé R. La vía intraósea en situaciones de emergencia: Revisión bibliográfica *Revista Científica de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias*. [Internet]. 2013[citado 22 Nov 2013]. Disponible en: http://www.semes.org/revista_emergencias/.
9. Luck RP, Haines C, Mull CC. Intraosseous access. *J Emerg Med*. 2010;39(4):468-75.

10. Orliker Uranga PENA, J.M. De Haro Marín, S. La vía intraósea. Cuando las venas han desaparecido. [Internet]. 2001[citado 22 Nov 2013];12. Disponible en: <http://zl.elsevier.es/es/revista/enfermera-intensiva-142/articulo/la-via-intraosea-cuando-las-12003855?referer=buscador>.
11. Basilia MGS, Diez JMC. Vía intraósea en enfermería de emergencias. 2009; (1).
12. Phillips L, Brown L, Campbell T, Miller J, Proehl J, et al. Recommendations for the use of intraosseous vascular access for emergent and nonemergent situations in various health care settings: a consensus paper. *Crit Care Nurse*. 2010;30(6):1-7.
13. Cooper BR, Mahoney PF, Hodgetts TJ, Mellor A. Intra-osseous access (EZ-IO) for resuscitation: UK military combat experience. *J R Army Med Corps*. 2007;153(4):314-6.
14. Álvarez MG, R. Manual para la canalización venosa por vía intraósea. 2001; 5.
15. Onrubia A, Lago N, Hidalgo A, Muñoz G, Periañez I. Vía intraósea, alternativa a la vía periférica. Colegio oficial de Enfermería de Cantabria [Internet]. 2012 [citado 22 Nov 2013]; 1. Disponible en: <http://www.enfermeriacantabria.com/enfermeriacantabria/web/articulos/1>.
16. Carrillo Á, López-Herce J. Canalización intraósea.[Internet]. 2003[citado 22 Nov 2013];1:38-41. Disponible en: <http://zl.elsevier.es/es/revista/anales-pediatra-continuada-51/articulo/canalizacion-intraosea-80000008?referer=buscador>.
17. Proehl JA. Enfermería de Urgencias. Técnicas y procedimientos. 2005.
18. Reades R, Studnek JR, Vandeventer S, Garrett J. Intraosseous versus intravenous vascular access during out-of-hospital cardiac arrest: a randomized controlled trial. *Ann Emerg Med*. 2011;58(6):509-16.
19. Von Hoff D, Kuhn JG, Pharm D, Burris III HA, Miller LJ. Does intraosseous equal intravenous?. *American Journal of Emergency Medicine*. 2008;26(1):31–8.
20. Leidel BA, Kirchhoff C, Bogner V, Stegmaier J, Mutschler W, Kanz KG, et al. Is the intraosseous access route fast and efficacious compared to conventional central venous catheterization in adult patients under resuscitation in the emergency department? A prospective observational pilot study. *Patient Saf Surg*. 2009;3(1):24.
21. Suyama J, Knutsen CC, Northington WE, Hahn M, Hostler D. IO versus IV access while wearing personal protective equipment in a HazMat scenario. *Prehosp Emerg Care*. 2007;11(4):467-72.

22. Zuercher M, Kern KB, Indik JH, Loedl M, Hilwig RW, Ummenhofer W, et al. Epinephrine improves 24-hour survival in a swine model of prolonged ventricular fibrillation demonstrating that early intraosseous is superior to delayed intravenous administration. *Anesth Analg.* 2011;112(4):884-90.
23. Larabee TM, Campbell JA, Severyn FA, Little CM. Intraosseous infusion of ice cold saline is less efficacious than intravenous infusion for induction of mild therapeutic hypothermia in a swine model of cardiac arrest. *Resuscitation.* 2011;82(5):603-6.
24. López HC. Actualización en vía Intraósea. *Revista do Colexio Oficial de Enfermaría de Lugo.* 2010:6.
25. Howarth D. Adult intraosseous access experiences in a remote emergency department. *Aust Fam Physician.* 2011;40(7):510-1.
26. Ngo AS, Oh JJ, Chen Y, Yong D, Ong ME. Intraosseous vascular access in adults using the EZ-IO in an emergency department. *Int J Emerg Med.* 2009;2(3):155-60.
27. Tan BK, Chong S, Koh ZX, Ong ME. EZ-IO in the ED: an observational, prospective study comparing flow rates with proximal and distal tibia intraosseous access in adults. *Am J Emerg Med.* 2012;30(8):1602-6.
28. Engle WA. Intraosseous access for administration of medications in neonates. *Clin Perinatol.* 2006;33(1):161-8.
29. Klaas AH, VAn Lieshout E, Thies W, Patka P, Shipper I. Dispositivos de acceso intraóseo: un ensayo clínico efectuado con asignación aleatoria y control para la comparación de tres dispositivos de acceso intraóseo. *Prehospital Emergency Care.* 2010:189-97.
30. Onrubia S, Hidalgo A, Lago N, Muñoz G, Peribáñez I. La vía intraósea. [Internet]. 2011[citado 23 nov 2013]. Disponible en: https://www.euskadi.net/r85-pkdocc06/es/contenidos/informacion/material_enfermeria_2011/es_enfer/adjuntos/07/040C.pdf.
31. Hartholt KA, van Lieshout EM, Thies WC, Patka P, Schipper IB. Intraosseous devices: a randomized controlled trial comparing three intraosseous devices. *Prehosp Emerg Care.* 2010;14(1):6-13.
32. Weiser G, Hoffmann Y, Galbraith R, Shavit I. Current advances in intraosseous infusion - a systematic review. *Resuscitation.* 2012;83(1):20-6.

33. Evans F, Owen G, McCabe M, Palmer D. Intraosseous infusion- a technique available for intravascular administration of drugs and fluids in the child with burns. *Burns*. 1995;552-3.
34. Hallas P, Brabrand M, Folkestad L. Complication with intraosseous access: scandinavian users' experience. *West J Emerg Med*. 2013;14(5):440-3.
35. Khan LA, Murray A, Godwin Y. A severe complication following intraosseous infusion used during resuscitation of a child. 2011;42:173-7.
36. Carreras-González E, Brió-Sanagustín S, Guimerà I, Crespo C. Complicación de la vía intraósea en un neonato. 2011[citado 25 Nov 2013];36:233-4. Disponible en: <http://zl.elsevier.es/es/revista/medicina-intensiva-64/articulo/complicacion-via-intraosea-un-neonato-90119748?referer=buscador>.
37. Moen TC, Sarwark JF. Compartment syndrome following intraosseous infusion. *Orthopedics*. 2008;31(8):815.
38. Day MW. Intraosseous devices for intravascular access in adult trauma patients. *Crit Care Nurse*. 2011;31(2):76-89.
39. Henson NL, Payan JM, Terk MR. Tibial subacute osteomyelitis with intraosseous abscess: an unusual complication of intraosseous infusion. *Skeletal Radiol*. 2011;40(2):239-42.
40. Dasgupta S, Playfor SD. Intraosseous fluid resuscitation in meningococcal disease and lower limb injury. *Pediatr Rep*. 2010;2(1):5.
41. Langley DM, Moran M. Intraosseous needles: they're not just for kids anymore. *J Emerg Nurs*. 2008;34(4):318-9.
42. The role of the registered nurse in the insertion of intraosseous access devices. *J Infus Nurs*. 2009;32(4):187-188.
43. Pfister CA, Egger L, Wirthmüller B, Greif R. Structured training in intraosseous infusion to improve potentially life saving skills in pediatric emergencies - Results of an open prospective national quality development project over 3 years. *Paediatr Anaesth*. 2008;18(3):223-9.
44. Tibballs JA, R. Nuthall, G. Basic and advanced paediatric cardiopulmonary resuscitation- Guidelines of the Australian and New Zealand Resuscitation Councils 2010.2012; 48:[551-5 pp.].

45. Reades R, Studnek JR, Garrett JS, Vandeventer S, Blackwell T. Comparison of first-attempt success between tibial and humeral intraosseous insertions during out-of-hospital cardiac arrest. *Prehosp Emerg Care*. 2011;15(2):278-81.

ANEXOS

ANEXO 1: Solicitud para proyectos de recerca



a. Documentació per la presentació de projectes de recerca.

1. Títol del Projecte: Via intraòssia a l'àmbit extrahospitalari. Estudi del coneixement del personal d'infermeria.

2. Dades de l'investigador principal o responsable del projecte i de la resta de components de l'equip de treball: Nom, cognoms, número de treballador, lloc de treball, categoria del treball.

- Gerhard Isaac Astudillo Mendoza, Estudiant de Grau d'Infermeria a l'Escola Universitària Gimbernat.
- Josephinne Gutiérrez Alomar, Estudiant de Grau d'Infermeria a l'Escola Universitària Gimbernat.

3. Justificació de l'estudi, on estiguin:

- **Tipologia d'estudi:** Es tracta d'un estudi quantitatiu, transversal i observacional.

- **Antecedents i estat actual del tema:**

En el context extrahospitalari, la atenció al pacient crític o hemodinàmicament inestable, conjuntament amb altres principis bàsics d'atenció; requereix d'un ràpid accés vascular per a l'administració de medicacions i fluïdoteràpia. En algunes ocasions, la dificultat d'aquest, arriba a ser tot un repte, marcant la diferència entre vida o mort.

L'accés endovenós (EV) perifèric, considerat com gold standart en situacions d'emergència, pot arribar a ser difícil o impossible de canalitzar, esdevenint frustrant per als professionals.

Aquestes determinades situacions d'emergència, es dona quan l'organisme de l'afectat genera una resposta fisiològica de compensació, la qual redistribueix el

flux sanguini cap als òrgans vitals, donant lloc a una vasoconstricció perifèrica i esplàcnica. La dificultat de trobar accés venós en el pacient es pot veure agreujada per motius mediambientals.

Des que es va començar a utilitzar l'any 1922, la via intraòssia ha tingut força protagonisme en emergències pediàtriques i a l'àmbit militar. Amb l'aparició dels abocats de plàstic a la dècada dels anys 80, el seu ús en adults es va veure afectat gairebé fins a la seva desaparició. No va ser fins a l'any 2000 que la guia "Advanced Cardiac Life Support" (ACLS) i l'Associació Americana del Cor (AHA) van citar la via IO com un accés alternatiu per a les necessitats d'accés vascular en adults.

Les últimes indicacions del Comitè Europeu de Ressuscitació (ERC) en 2010, proposen com alternativa a aquesta via d'accés venós, l'ús de la Via Intraòssia (IO) en segon lloc en cas de Parada Cardio Respiratòria (PCR); tant per a pacients pediàtrics com per adults quan sorgeixi un difícil accés EV. Actualment l'AHA, els protocols d'Advanced Trauma Life Support (ATLS) i Pediatric Advanced Life Support (PALS), conjuntament amb l'ERC, inclouen en les seves recomanacions l'ús de l'accés IO per als casos de parada cardiorespiratòria, shock, convulsions intractables i altres tipus d'emergències, en tots els grups d'edat.

Gran nombre dels articles consultats mostren la necessitat d'una formació per aconseguir l'accés intraòssi d'una forma eficaç i ràpid, donant un reforç a la confiança d'ús al personal. Alhora altres estudis analitzen l'ús de la tècnica i han publicat articles que donen suport a la nostra inquietud sorgida al llarg d'aquesta recerca; la necessitat de formació sobre la tècnica del personal dels serveis extrahospitalaria; no tan sols en la tècnica sinó també en les indicacions, contraindicacions i complicacions, que de vegades són causades per una falta de confiança en la realització de la tècnica.

La competència professional en la tècnica intraòssia inclou validar els coneixements de la inserció en la pràctica de ressuscitació i les competències a través de la experiència clínica, mostrar habilitat per assegurar unes cures adequades i manteniment del dispositiu IO.

- **Objectius de l'estudi:**

Analitzar i profunditzar en el coneixement del personal d'infermeria sobre la via intraósea en l'àmbit extrahospitalari, més acuradament del Servei d'Emergències Mèdiques de Catalunya.

Com objectius específics, es planteja en primer lloc, conèixer la opinió del personal d'infermeria sobre el dispositiu intraossi, en funció de la seva formació i/o experiència.

En segon lloc, conèixer la aplicabilitat de la tècnica, un cop més relacionada amb la experiència i la formació del personal.

- **Metodologia de treball i d'avaluació de les dades:**

La nostra mostra estarà formada per professionals d'infermeria, treballadors del SEM, en totes les àrees territorials de Catalunya. S'estableix com a criteri d'exclusió aquells subjectes els quals no tenen un mínim de sis mesos d'experiència al servei.

S'utilitzarà com instrument d'estudi un qüestionari adjunt com ANEX 4, el qual presenta unes variables demogràfiques. El qüestionari presenta unes preguntes per generar les dades necessàries per assolir els objectius de la investigació.

- **Bibliografia de referència:** Consultar punt 8.

4. Pressupost de l'estudi: L'estudi no representa cap cost per als autors.

5. Mode de full d'informació al pacient i consentiment informat: No hi ha.

6. Autorització del Responsable del departament o àrea de treball (Director Territorial, Director)

7. Pla de treball, on s'inclouen els compromisos de l'investigador que comunicarà al seu responsable laboral:

- Planificació: Preveiem que l'estudi comenci a l'actualitat i tingui una durada de 3 mesos.
- Detecció de l'aparició d'efectes adversos en els participants de l'estudi derivats de la intervenció: No es detecta l'aparició d'efectes adversos en els participants de l'estudi.

- Comunicació dels resultats de l'estudi, i en el seu cas dels resultats parcials: Els resultats són exclusius per a la realització de l'estudi, i quan s'obtinguin es comunicaran al SEM mitjançant una còpia del mateix.

b. Plantilla per a la proposta de recerca

Títol:

Via intraòssia a l'àmbit extrahospitalari. Estudi del coneixement del personal d'infermeria.

Autors i filiació:

Gerhard Isaac Astudillo Mendoza i Josephinne Gutiérrez Alomar, estudiants de Grau d'Infermeria a l'Escola Universitària Gimbernat.

Introducció:

En el context extrahospitalari, la atenció al pacient crític o hemodinàmicament inestable, conjuntament amb altres principis bàsics d'atenció; requereix d'un ràpid accés vascular per a l'administració de medicacions i fluïdoteràpia. En algunes ocasions, la dificultat d'aquest, arriba a ser tot un repte, marcant la diferència entre vida o mort.

L'accés endovenós (EV) perifèric, considerat com gold standart en situacions d'emergència, pot arribar a ser difícil o impossible de canalitzar, esdevenint frustrant per als professionals.

Aquestes determinades situacions d'emergència, es dona quan l'organisme de l'afectat genera una resposta fisiològica de compensació, la qual redistribueix el flux sanguini cap als òrgans vitals, donant lloc a una vasoconstricció perifèrica i esplàcnica. La dificultat de trobar accés venós en el pacient es pot veure agreujada per motius mediambientals.

Des que es va començar a utilitzar l'any 1922, la via intraòssia ha tingut força protagonisme en emergències pediàtriques i a l'àmbit militar. Amb l'aparició

dels abocats de plàstic a la dècada dels anys 80, el seu ús en adults es va veure afectat gairebé fins a la seva desaparició. No va ser fins a l'any 2000 que la guia "Advanced Cardiac Life Support" (ACLS) i l'Associació Americana del Cor (AHA) van citar la via IO com un accés alternatiu per a les necessitats d'accés vascular en adults.

Les últimes indicacions del Comitè Europeu de Ressuscitació (ERC) en 2010, proposen com alternativa a aquesta via d'accés venós, l'ús de la Via Intraòssia (IO) en segon lloc en cas de Parada Cardio Respiratòria (PCR); tant per a pacients pediàtrics com per adults quan sorgeixi un difícil accés EV. Actualment l'AHA, els protocols d'Advanced Trauma Life Support (ATLS) i Pediatric Advanced Life Support (PALS), conjuntament amb l'ERC, inclouen en les seves recomanacions l'ús de l'accés IO per als casos de parada cardiorespiratòria, shock, convulsions intractables i altres tipus d'emergències, en tots els grups d'edat.

Gran nombre dels articles consultats mostren la necessitat d'una formació per aconseguir l'accés intraòssia d'una forma eficaç i ràpid, donant un reforç a la confiança d'ús al personal. Alhora altres estudis analitzen l'ús de la tècnica i han publicat articles que donen suport a la nostra inquietud sorgida al llarg d'aquesta recerca; la necessitat de formació sobre la tècnica del personal dels serveis extrahospitalaria; no tan sols en la tècnica sinó també en les indicacions, contraindicacions i complicacions, que de vegades són causades per una falta de confiança en la realització de la tècnica.

La competència professional en la tècnica intraòssia inclou validar els coneixements de la inserció en la pràctica de ressuscitació i les competències a través de la experiència clínica, mostrar habilitat per assegurar unes cures adequades i manteniment del dispositiu IO.

Objectius:

Analitzar i profunditzar en el coneixement del personal d'infermeria sobre la via intraósea en l'àmbit extrahospitalari, més acuradament del Servei d'Emergències Mèdiques de Catalunya.

ANEXO 2: E-mail aceptación a la solicitud de proyecto de investigación

Bon dia Josephinne i Gerhard,

Ahir vaig parlar amb el nostre coordinador assistencial de Barcelona Sr. Pere Sánchez i em comunica que la **decisió de la Junta Clínica ha estat favorable**, i que podeu començar la feina amb les entrevistes. Us demanaria si us plau que els passos que doneu siguin comunicats a la Direcció Assistencial, he posat en copia en Pere Sánchez (es l'infermer coordinador de Barcelona al qual li va donar la documentació) per que pugueu informar i solventar els dubtes.

Espero que el vostre estudi sigui tot un èxit! Salutacions i fins aviat,

Olga Villena Esteo
Infermera Assistencial Àmbit de Barcelona

Sistema d'Emergències Mèdiques
Empresa Pública de la Generalitat de Catalunya Departament de Salut
olgavillena@gencat.cat - www.gencat.cat

ANEXO 3: Instrumento de estudio.

Vía Intraósea en el Ámbito Extrahospitalario. Análisis del uso y conocimiento del personal de enfermería.

Con el siguiente cuestionario colabora en la realización del Trabajo de Final de Grado de dos estudiantes de enfermería de les Escoles Universitàries Gimbernat. Se trata de un proyecto de investigación sobre la vía intraósea (IO) y el personal del Servicio de Emergencias Médicas de Catalunya (SEM).

Sexo: *

Hombre

Mujer

Edad: *

21-30 años

31-40 años

41-50 años

51-60 años

+ 60 años

Área Geográfica de trabajo *

Unidad de servicio (vehículo): *

DATOS PROFESIONALES

Marque la respuesta que crea más adecuada en función de su experiencia y formación acerca de la vía intraósea.

Experiencia en el servicio: *

<1 año

1-3 años

4-6 años

7-10 años

>10 años

Otro:

¿Conoce la vía intraósea? *

- Sí
- No

¿La considera una vía de acceso vascular útil? *

- Sí
- No

¿Considera estar formado para el uso de este tipo de vía de acceso vascular? *

- Sí
- No

¿Qué tipo de formación sobre la vía intraósea ha tenido? *

- Ninguna formación específica sobre la vía
- Formación durante la diplomatura/grado
- Formación específica de máster
- Curso realizado por el Servicio de Emergencias Médicas
- Otro:

Su formación sobre la técnica, ¿la realizó en Catalunya?

- Sí
- No

¿Cuándo realizó dicha formación?

- Anterior al año 2000
- Entre 2001 y 2010
- Posterior al año 2010

En caso de recordar el año exacto en el que realizó su formación sobre la vía intraósea, especifíquelo a continuación:

En alguna situación de emergencia extra-hospitalaria ha necesitado canalizar una vía intraósea y no le ha sido posible? *

- Sí
- No

Cuál fue la razón? *

(A continuación, marque las respuestas correctas relacionadas con el uso de la vía intraósea).

La vía intraósea es... *

- Un acceso vascular de urgencia para la infusión de cualquier fármaco o fluidos.
- Un acceso vascular de urgencia para la infusión de cualquier fármaco.
- Un acceso vascular para la infusión de determinados fármacos o fluidos.

¿Cuál de los siguientes dispositivos no existe? *

- Taladro EZ-IO
- Mecanismo manual Fast-1
- Aguja Cook
- Todas son correctas

¿A quién le compete la canalización de una vía intraósea? *

- Al personal médico
- Al personal de enfermería
- Al personal médico y de enfermería

Según el Comité Europeo de Resucitación, ¿Cuál es la secuencia correcta para conseguir acceso vascular en una situación de emergencia? *

- Vía intraósea, vía intratecal
- Vía endovenosa, vía intraósea
- Vía endovenosa, vía intramuscular

¿Puede realizar una extracción de sangre para una analítica desde una vía intraósea? *

- Sí
- No
- No lo sé

En caso de shock hipovolémico, si el paciente es portador de una vía endovenosa y una intraósea, ¿por cuál de las dos administraría los fluidos necesarios? *

- Los fluidos solo se pueden administrar por vía venosa periférica
- Indistintamente por ambas
- Indistintamente por ambas, pero una vía intraósea no más de 500 ml/h

Siendo la EZ-IO el Gold Standard de los dispositivos intraóseos usados por el SEM, ¿cuáles serían los lugares de elección en su colocación? *

- Tibia proximal y húmero
- Cresta ilíaca y esternón
- Calcáneo y fémur distal

En cuál de estos casos no está indicado insertar una vía IO en la tibia. *

- Fractura del hueso
- Traumatismo abdominal grave
- Osteomielitis
- Todas son correctas

Cuál de estas no es una complicación de un uso inadecuado de la vía IO. *

- Extravasación
- Infección/Sepsis
- Síndrome compartimental
- Cefalea

ANEXO 4. Tabulación resultados

1. Tablas de frecuencia de variables

Tabla 1*Sexo*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Mujer	50	62,5	62,5	62,5
Hombre	30	37,5	37,5	100,0
Total	80	100,0	100,0	

Tabla 2:*Edad*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 21-30 años	8	10,0	10,0	10,0
31-40 años	49	61,3	61,3	71,3
41-50 años	16	20,0	20,0	91,3
51-60 años	7	8,8	8,8	100,0
Total	80	100,0	100,0	

Tabla 3:*Área geográfica*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Gironès	22	27,5	27,5	27,5
Barcelona	24	30,0	30,0	57,5
Maresme	2	2,5	2,5	60,0
Baix Empordà	2	2,5	2,5	62,5
Tarragonès	6	7,5	7,5	70,0
Garraf	1	1,3	1,3	71,3
Catalunya Central	7	8,8	8,8	80,0
Baix Llobregat	4	5,0	5,0	85,0
Metropolitana Nord	4	5,0	5,0	90,0
Metropolitana Sud	1	1,3	1,3	91,3
Respuesta errónea	7	8,8	8,8	100,0
Total	80	100,0	100,0	

Tabla 4:*Vehículo*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SVA medicalizado	53	66,3	66,3	66,3
SVA no medicalizado	13	16,3	16,3	82,5
Respuesta errónea	14	17,5	17,5	100,0
Total	80	100,0	100,0	

Tabla 5:*Experiencia en el servicio*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1-3 años	5	6,3	6,3	6,3
	4-6 años	10	12,5	12,5	18,8
	7-10 años	33	41,3	41,3	60,0
	>10 años	32	40,0	40,0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Tabla 6:*Considera estar formado*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	3	3,8	3,8	3,8
	Sí	77	96,3	96,3	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Tabla 7:*Tipo de formación*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sólo curso SEM	20	25,0	25,0	25,0
	Máster + Curso SEM	35	43,8	43,8	68,8
	Máster	15	18,8	18,8	87,5
	Diplomatura	2	2,5	2,5	90,0
	Otros	8	10,0	10,0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Tabla 8:*Fecha de formación*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Anterior al 2000	3	3,8	3,8	3,8
	2001-2010	49	61,3	61,3	65,0
	Posterior al 2010	28	35,0	35,0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Tabla 9:*Dificultad en la inserción IO*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	57	71,3	71,3	71,3
	Sí	23	28,8	28,8	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Tabla 10:*Motivo dificultad*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Miedo a realizar la técnica	1	1,3	4,2	4,2
	Fallo colocación	1	1,3	4,2	8,3
	Fracturas óseas	2	2,5	8,3	16,7
	Dificultad en el uso del dispositivo	1	1,3	4,2	20,8
	Dispositivo inadecuado (Paciente obeso)	6	7,5	25,0	45,8
	Respuesta no válida	13	16,3	54,2	100,0
	Total	24	30,0	100,0	
Perdidos	Sistema	56	70,0		
Total		80	100,0		

Tabla 11:*Definición vía IO*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Un acceso vascular de urgencia para la infusión de cualquier fármaco o fluidos.	64	80,0	80,0	80,0
	Un acceso vascular de urgencia para la infusión de cualquier fármaco.	4	5,0	5,0	85,0
	Un acceso vascular para la infusión de determinados fármacos o fluidos.	12	15,0	15,0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Tabla 12:*Conocimiento dispositivos*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mecanismo manual Fast-1	24	30,0	30,0	30,0
	Aguja Cook	3	3,8	3,8	33,8
	Todas son correctas	53	66,3	66,3	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Tabla 13:*Competencia colocación*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Al personal médico	1	1,3	1,3	1,3
Al personal de enfermería	27	33,8	33,8	35,0
Al personal médico y de enfermería	52	65,0	65,0	100,0
Total	80	100,0	100,0	

Tabla 14:*Secuencia según ERC*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Vía endovenosa, vía intraósea	79	98,8	98,8	98,8
Vía endovenosa, vía intramuscular	1	1,3	1,3	100,0
Total	80	100,0	100,0	

Tabla 15:*Analítica*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	30	37,5	37,5	37,5
	Sí	40	50,0	50,0	87,5
	No lo sé	10	12,5	12,5	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Tabla 16:*Infusión*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Los fluidos solo se pueden administrar por vía venosa periférica	1	1,3	1,3	1,3
	Indistintamente por ambas	51	63,8	63,8	65,0
	Indistintamente por ambas, pero una vía intraósea no más de 500 ml/h	28	35,0	35,0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Tabla 17:*Zona inserción*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Tibia proximal y húmero	79	98,8	98,8	98,8
Cresta ilíaca y esternón	1	1,3	1,3	100,0
Total	80	100,0	100,0	

Tabla 18:*Contraindicaciones*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Fractura de hueso	39	48,8	48,8	48,8
Traumatismo abdominal grave	1	1,3	1,3	50,0
Osteomielitis	1	1,3	1,3	51,3
Todas son correctas	39	48,8	48,8	100,0
Total	80	100,0	100,0	

Tabla 19:*No complicación*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Extravasación	1	1,3	1,3	1,3
Infección/Sepsis	2	2,5	2,5	3,8
Síndrome compartimental	4	5,0	5,0	8,8
Cefalea	73	91,3	91,3	100,0
Total	80	100,0	100,0	

Tabla 20:

CORRECTAS

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 3	1	1,3	1,3	1,3
4	5	6,3	6,3	7,5
5	5	6,3	6,3	13,8
6	26	32,5	32,5	46,3
7	22	27,5	27,5	73,8
8	17	21,3	21,3	95,0
9	4	5,0	5,0	100,0
Total	80	100,0	100,0	