

Antoni Santamaria Beneyto

**LA VIA INTRAÒSSIA COM A ALTERNATIVA D'ACCÉS
VASCULAR**

TREBALL FI DE GRAU

Dirigit per la Dra. Encarna Bonfill

Grau d'Infermeria



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

Tortosa 2018

AGRAÏMENTS

**A la tutora d'aquest treball Encarna Bonfill, pel seus consells i recomanacions i
als meus pares pel seu suport durant tot l'any.**

ÍNDEX

RESUM	pàg. 4
1. INTRODUCCIÓ I JUSTIFICACIÓ	pàg. 5-6
2. MARC CONCEPTUAL	pàg. 7-24
2.1 Què és l'atenció extrahospitalària? Urgències i emergències	
2.2 Les diferents vies d'administració de fàrmacs	
2.2.1 La via intraòssia	
2.3 Fisiologia dels ossos llargs	
2.4 Indicacions i contraindicacions de la via IO	
2.5 Material necessari	
2.6 Punts d'inserció	
2.7 Les possibles complicacions de la via IO	
2.8 Tècnica d'inserció i cures d'infermeria enfront la instauració de la via IO	
3. OBJECTIU	pàg. 25
4. METODOLOGIA	pàg. 25-27
6.1 Disseny	
6.2 Recollida de dades	
5. RESULTATS	pàg. 27-35
6. ANÀLISI DELS RESULTATS	pàg. 35-42
7. CONCLUSIÓ	pàg. 42-43
8. LIMITACIONS DEL TREBALL	pàg. 43
9. PROPOSTA DE MILLORA	pàg. 44
10. BIBLIOGRAFIA	pàg. 44-47

RESUM

Aquest treball té com a objectiu augmentar els coneixements sobre la via intraòssia com a alternativa d'accés vascular. Per aconseguir aquest propòsit s'ha realitzat una revisió bibliogràfica a diferents bases de dades i s'han obtingut 14 articles que donen resposta als objectius i preguntes inicials. La via intraòssia es tracta d'una tècnica avalada per importants institucions com el *Consell Europeu Resucitació*, *American Heart Association*, el Grupo Español de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica y Neonatal i el protocol *Advanced Trauma Life Support* (ATLS). A aquesta recerca s'analitzen els avantatges que aquesta via ens presenta, quins dispositius existeixen en l'actualitat i els més efectius i s'analitzaran les raons per les quals aquesta tècnica està tan infrautilitzada. En general, tots els autors estan d'acord una sèrie d'avantatges que aquesta via ens ofereix: temps d'inserció inferiors a un minut i taxes d'èxit superiors al noranta-cinc per cent.

ABSTRACT

This bibliographic research has the aim of increasing the knowledge about intraosseous access as an alternative to vascular access. To achieve this purpose, a bibliographic review has been carried out on different databases and 14 articles have been obtained. These articles respond to the initial objectives and questions. The intraosseous access is a technique supported by important institutions such as the European Resuscitation Council, American Heart Association, the Spanish Group of Pediatric and Neonatal Cardiopulmonary Resuscitation and the Advanced Trauma Life Support (ATLS) protocol. This research analyzes the advantages that this vascular access offers, which devices exist today and the most effective ones and will analyze why this technique is so underused. In general, all authors agree on a number of pros of the intraosseous access: insertion time less than one minute and success rates exceeding ninety-five percent.

1. INTRODUCCIÓ I JUSTIFICACIÓ

Actualment, la via intraòssia és una tècnica infrautilitzada al nostre país, poc a poc comença a introduir-se des de països com EEUU. Per a entendre la seva utilitat i importància hem de saber que són les emergències i com d'important és evitar demores en aquestes situacions.

La Real Acadèmia Espanyola (RAE) defineix emergència com una situació de perill o desastre la qual requereix una acció immediata. L'Organització Mundial de la Salut (OMS) la determina com aquell cas en que la falta d'assistència conduiria a la mort en segons, també es diu que en una emergència la persona afectada pot morir en menys d'una hora. Les característiques comuns que comparteix qualsevol emergència, desastre o accident són:

- Precisen d'una intervenció davant d'una demanda no demorable en una situació emergent.
- En funció de la magnitud de l'esdeveniment i les repercussions en el subjecte, encontrem reaccions psicològiques en funció de les conseqüències.
- Poden ser imprevisibles i accidentals i, per tant, ocasionar sorpresa, indefensió i desestabilització.
- Poden constituir una situació de perill immediat per a la vida o la integritat física.

La rapidesa en l'actuació, la coordinació i aconseguir una intervenció sistematitzada, organitzada i eficaç serà imprescindible per a evitar l'empitjorament del pacient i les possibles seqüeles posteriors. (1)

Existeixen situacions complicades a les emergències i més si es tracta de emergències extrahospitalàries. En el cas d'un fallida orgànica causada per un baixa despesa cardíaca o una aturada cardíaca requereix una administració urgent de fàrmacs vasoactius i/o reposició de volèmia. Aquesta baixa despesa cardíaca incrementa la vasoconstricció, fet que limita les possibilitats per obtenir un accés perifèric per via intravenosa. Dita situació comportaria una pèrdua de fins a 30 minuts en un moment on el temps es una de les variables més importants. Entre les alternatives que hi ha a l'accés venós perifèric podem trobar la via venosa central, la qual comporta una despesa de recursos i temps per al personal sanitari i és potencialment traumàtic per als pacients i poden incrementar el risc d'infecció. Altra de

les alternatives és l'administració de fàrmacs a través d'un tub traqueal, en la qual s'aconsegueixen concentracions plasmàtiques imprevisibles i la dosi traqueal òptima de la majoria de fàrmacs és desconeguda, és per això que ja no es recomana aquesta via d'administració de medicació (2).

En l'actualitat i durant els últims anys, la via intraòssia està prenent força com a punt d'accés circulatori en situacions d'urgència i emergència. La rapidesa amb la qual s'insereix, l'ampli ventall de dispositius d'inserció i la quantitat de medicaments que es poden infondre la fan una opció molt adequada per al tractament inicial de molts pacients.

La intraòssia està avalada pel *Consell Europeu Resucitació*, *American Heart Association*, el Grupo Español de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica y Neonatal i el protocol *Advanced Trauma Life Support* (ATLS). (3)

És per tot això, que considero que és un tema important per a totes les infermeres que hagin de treballar a qualsevol unitat de emergències, en les quals es necessitarà un accés vascular el més ràpid possible i sobretot quan no es pugui accedir per les vies tradicionals.

Serà important tenir en compte la correcta realització de la tècnica, l'ús adequat dels materials i manteniment de la via per tal d'evitar possibles complicacions com ara l'extravasació, embòlia grassa, necrosi, amputació o osteomielitis i empitjorar l'estat del pacient. Tot això serà estudiat al treball que realitzaré.

Aquest tema ha estat elegit d'una banda perquè és la branca o àmbit de la nostra professió on m'agradaria treballar en un futur, al Servei d'Emergències Mèdiques. Per altre costat, crec que si aconseguixo el meu objectiu, en farem ús d'aquesta tècnica moltes vegades i serà necessari saber tot el que envolta a la punció intraòssia.

Després d'entendre la importància d'aquest tema i de comprovar que és una tècnica avalada per moltes institucions importants. Em faig una sèrie de preguntes de les quals m'agradaria aplegar a trobar una resposta amb la meva posterior investigació:

- Serà suficientment efectiva aquesta via per a un servei d'atenció a pacients crítics? En quins casos s'utilitzarà?
- Comportarà moltes dificultats realitzar aquesta tècnica de forma correcta? Estaran el suficientment preparats els professionals sanitaris per al seu ús?
- Quins tipus de dispositius s'utilitzen i quins són els més utilitzats?

2. MARC CONCEPTUAL

2.1. Què és l'atenció extrahospitalària? Urgències i emergències ⁽⁴⁾⁽⁵⁾

Fent un repàs per la història, l'assistència extrahospitalària a les urgències i emergències ha estat realitzada sempre per serveis mèdics militars, ja que la majoria de situacions que requerien assistència es produïen a l'àmbit militar o de confrontacions bèl·liques. Ja cap al segle XX, amb l'evolució social, el canvi de l'assistència sanitària i la demanda de la població van fer aparèixer el trasllat dels pacients en les ambulàncies. Aquestes ambulàncies encara no realitzaven cap tipus d'assistència, simplement tenien la missió de traslladar als pacients.

Amb el pas del temps i a finals de la dècada dels 60 i principis dels 70, a Irlanda, l'assistència sanitària comença a sortir dels hospitals per a realitzar-se fora dels seus límits físics. Aquesta assistència, actualment, ja compta amb diferents models d'actuació depenent del país o lloc geogràfic. En Nord-Amèrica, per exemple, l'assistència és practicada per tècnics d'emergències amb preparació no universitària, els denominats paramèdics; mentre que a Europa, els professionals que assisteixen als pacients són metges i infermeres.

En l'àrea de les urgències i emergències s'ha produït una gran evolució gràcies a l'observació en la millora de la supervivència de vida en aquells pacients que eren atesos de manera precoç. Aquestes observacions van ser realitzades a les diverses grans guerres produïdes al S.XX.

Ara bé, què és una urgència i què és una emergència? Es pot definir urgència com tota aquella sensació subjectiva de demanda d'assistència sanitària de forma ràpida sentida per un individu que objectivament pugui ser diferida en assistència al menys 6 hores des del moment de la seua aparició. Açò significarà que el pacient pot passar aquest temps sense ser atès sense que s'estigui augmentant la lesivitat de la situació. Una emergència serà, per tant, una situació que requereix una assistència immediata per mantenir la vida de l'individu, o evitar possibles seqüeles. Aleshores, l'assistència a una emergència no pot demorar-se i requereix tractament in situ per, almenys, mantenir l'estat de salut del pacient. Aquí és on entra la importància de la via intraòssia i els avantatges que presenta com són la rapidesa d'inserció i les altes taxes d'èxit.

L'assistència extrahospitalària es realitza amb un equip multidisciplinar, format per la metgessa, la infermera i el tècnic. La mala actuació d'un membre d'aquest equip repercutirà en el resultat final de l'assistència al malalt. Serà imprescindible, per tant,

no solament el coneixement de la feina com a professionals sinó també la capacitat per donar suport a qualsevol membre de l'equip que ho requereixi.

2.2. Les diferents vies d'administració de fàrmacs ⁽⁶⁾

La preparació de la medicació exigeix un conjunt d'activitats per a garantir una correcta administració d'aquesta. Les infermeres i els infermers són els responsables de que aquesta medicació pautaada s'administri correctament.

Existeixen diverses vies d'administració de la medicació les quals descriurem a continuació:

- **Via oral:** és la via més utilitzada per la seva comoditat, i la més econòmica, presenta els inconvenients del mal sabor i una absorció irregular en el tracte gastrointestinal. Aquesta via està contraindicada en pacients inconscients. Es lenta, necessita col·laboració del pacient i presenta un efecte de primer pas important.
- **Via sublingual:** la regió sublingual posseeix una gran vascularització superficial, cosa que facilita el pas del fàrmac al torrent sanguini, evitant l'efecte de primer pas pel fetge. Es tracta de la via d'elecció en tractament urgent de la isquèmia cardíaca, crisis d'ansietat, hipertensió arterial, etc. Hi ha que advertir al pacient que no tragi saliva ja que l'amilasa pot produir la inactivació del fàrmac.
- **Via intramuscular:** d'absorció més ràpida que la oral o la subcutània. El fàrmac s'administra mitjançant un vehicle aquós i en condicions asèptiques. Aquesta via està contraindicada en pacients anticoagulants farmacològicament per risc de hematomes i microtromboembolismes.
- **Via intravenosa:** és la via de primera elecció, s'utilitzen les venes de les extremitats superiors o inferiors. S'administra medicació directament al torrent sanguini. Per aquesta via els fàrmacs tindran un efecte immediat i és per això que s'utilitza en cas d'urgència. S'utilitza també per administrar medicaments que mitjançant altres vies produirien efectes adversos com irritació. La forma d'administració pot ser injecció directa, infusió intermitent i infusió contínua. Existeixen diversos tipus de accessos per a la via intravenosa:
 - o Vies perifèriques: són les més utilitzades, els punts de punció difereixen en funció de diverses variables: el temps d'infusió, el tipus de solució utilitzada, l'edat del pacient i l'estat de les venes d'aquest.

En els lactants convé utilitzar les venes del cuir cabellut. En els adults s'utilitzen les venes antero-cubitals.

- **Vies centrals:** la medicació administrada aplega abans al nivell central però presenta major risc de complicacions entre les quals trobem el trombo-embolisme pulmonar, embòlia gasosa, pneumotòrax, infeccions dels catèters... A més, la tècnica d'inserció és més complexa, fet que donarà lloc a un augment de l'estrès del professional i del temps utilitzat, el qual és essencial en les emergències.
- **Via rectal:** s'administren supositoris, ènemes, i pomades. S'utilitza en nens que rebutgen l'administració oral o quan el pacient presenta vòmits. Aquesta via permet també l'administració de fàrmacs ràpids quan les vies sublingual, parenteral i oral són inaccessibles, per exemple a les crisis convulsives. El temps d'acció dels fàrmacs per norma general, són de 5 minuts com a mínim.
- **Via inhalatòria:** Es l'administració dels medicaments en forma d'aerosols i poden ser de diversos tipus, els inhaladors pressuritzats o els pressuritzats amb càmera. Els inhaladors utilitzen el volum del medicament i un dissolvent. S'administra amb una font d'oxigen entre 6 i 8 litres per minut i amb una duració aproximada de 4 a 8 minuts. La via inhalatòria s'utilitza en urgències quasi exclusivament per a administrar fàrmacs broncodilatadors (adrenalina, salbutamol, terbutalina i bromur d'ipratropi) y corticoides, fonamentalment la budesonida.

2.2.1. Via intraòssia

Aquesta via es d'elecció quan no existeix la possibilitat d'injectar fàrmacs a una vena, tant en nens com adults. L'accés a aquesta via es ràpid, d'entre 1 i 2 minuts. Aquesta tècnica consisteix en introduir una agulla en la medul·la del teixit ossi. La rapidesa d'absorció es similar a la via intravenosa. No pot utilitzar-se en un os fracturat o que ja ha estat puncionat en la mateixa actuació, tampoc en els ossos de les extremitats inferiors amb traumatisme abdominal greu. (7)

La via IO per a l'accés vascular, va ser inicialment descrita a l'any 1922 i es va començar a utilitzar durant la Segona Guerra Mundial. En un primer moment es va suggerir l'estèrnum com a via d'accés per a la transfusió de sang quan van descobrir la medul·la òssia com a una vena "no colapsable". Ja al 1934 Josefson, en 1940 Henning

i al 1941 Tocantis i O'Neill van aconseguir administrar amb èxit derivats sanguinis a través d'una via intraòssia esternal. (8)

Amb l'aparició dels catèters venosos cap als anys 60, la via IO va començar a perdre importància. No va ser fins als anys 70 quan es va recuperar l'interès i va ressorgir com a accés vascular d'emergència en nens. L'any 1984 Rosetti i els seus col·laboradors van publicar un estudi retrospectiu els quals quantificaven el temps utilitzat en utilitzar un accés IO en nens i van posar de manifest que la IO era una alternativa ràpida quan era impossible una via perifèrica, i que presentava unes complicacions mínimes que es podien evitar quan la tècnica és molt escrupolosa i es retira abans de les 24 hores. (8)

A l'any 1985 aquest mateix equip de Rosetti va realitzar un estudi sobre la utilització de la via intraòssia que va demostrar un 2,1% d'intents fallits i 0,6% en casos d'osteomielitis degut a la via IO, xifra baixa si es té en compte que esta via d'accés va ser utilitzada en molts casos durant un temps prolongat. (8)

Actualment, la punció intraòssia està recomanada i avalada per la *American Heart Association (AHA)*, *Advanced Trauma Life Support (ATLS)* i *Pediatric Advanced Life Support (PALS)* com a accés venós perifèric alternatiu a la via venosa perifèrica. Al 2010 El Consell Europeu de Resucitació va exposar a la seua guia: "Si l'accés intravenós és difícil o impossible, s'haurà de considerar la via intraòssia (...) La injecció IO de fàrmacs aconsegueix concentracions plasmàtiques adequades en un temps comparable a la injecció mitjançant el catèter venós central". L'ATLS (Advanced Trauma Life Support) recomana la utilització de la via IO en tots els pacients, tant nens com adults, en els quals no s'ha pogut canalitzar la via perifèrica abans de intentar una via central. Malgrat totes aquestes recomanacions, aquesta tècnica a dies d'avui encara està infrautilitzada. (3)

Hi ha estudis que demostren que durant intents de reanimació en situacions d'emergència, el fracàs de l'accés IV al primer intent oscil·la entre el 10 i 40 per cent. Múltiples intents poden retardar la teràpia vital i amb cada minut d'aturada cardíaca sense tractament disminueix les possibilitats de supervivència entre un 10 i 14 per cent. És per això que la necessitat de reduir les interrupcions o els retards és primordial, especialment en les aturades cardíques que no són refractàries a la desfibril·lació. (2)

La bibliografia consultada suggereix, per aquests motius, que l'accés convencional IV és improbable que produeixi un rendiment òptim durant la reanimació avançada. Per tant, els equips de reanimació d'adults haurien de considerar un mètode alternatiu i més ràpid d'accés per a la teràpia avançada de les parades (2).

Per la via IO es poden administrar qualsevol fàrmac o líquid necessari durant el procés de reanimació. En el moment que es requereixi la infusió de líquids en grans volums, deurà aplicar-se pressió per a vèncer la resistència de les venes emissàries. (8)

L'administració de medicaments per aquesta via ha de ser seguida d'un bolus a pressió d'almenys 5 ml de solució salina per assegurar la seua arribada a la circulació sistèmica. Altra dels avantatges que presenta és que qualsevol medicament que normalment requereix accés central com per exemple fàrmacs inotrópics, poden ser administrats de forma segura a través de la via IO. (8)

La via IO, permet també l'obtenció de mostres de sang per a proves creuades i la tipificació ABO i Rh, bioquímica, hemoglobina, hematòcrit encara que tots aquests, en pacients no urgents. A més, s'ha utilitzat com a via d'administració de contrast en venografies de les extremitats inferiors i com a ruta d'administració d'anestèsia regional en cirurgia de les extremitats. (8)

S'ha de tenir en compte dos inconvenients d'aquesta tècnica: el primer és la necessitat d'eliminar l'agulla IO dintre de les 24 hores posteriors per evitar el risc d'osteomielitis. No es pot considerar una alternativa a llarg termini sinó un accés central d'emergència molt ràpid durant un màxim de 24 hores; el segon inconvenient és el cost de l'agulla, que és comparable amb el cost d'un kit d'accés central. (8)

La via intraòssia serà en la que profunditzarem i estudiarem en més deteniment per entendre quins avantatges ens presenta i perquè és una tècnica en creixement.

2.3. Fisiologia dels ossos llargs ⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾

Per entendre com funcionen les infusions intraòssies s'ha de saber com és i de que està format l'interior dels ossos. El teixit del qual estan formats i al qual accedim mitjançant una via intraòssia és la medul·la òssia.

La medul·la òssia es tracta d'un teixit esponjós que es troba en l'interior d'alguns ossos del cos com les crestes ilíaqües, l'estèrnum, tibia o els ossos del crani. En el llenguatge col·loquial es denomina moll de l'os.

La seua utilització es basa en el fet de que la cavitat medul·lar dels ossos llargs està ocupada per una rica xarxa de capil·lars sinusoides que drenen a un gran si venós central, que mai es col·lapsa ni tan sols en situació de PCR.

El sistema esquelètic humà està format per 206 ossos, els quals es poden classificar en quatre categories segons la seva forma: llargs, com per exemple el húmer, tibia; curts, com les falanges, ossos dels canells; plans com els ossos del crani i l'estèrnum i irregulars com per exemple, les vèrtebres.

Els ossos llargs estan formats per diferents parts:

- Epífisis o extrems, els quals estan formats per os esponjós en l'interior del qual s'encontra la medul·la òssia roja. En la medul·la òssia roja es formen les cèl·lules sanguínies.
- Metàfisis, és la zona en la qual s'uneixen la epífisis i la diàfisis.
- Diàfisis o cos, tub buit format per un os compacte.
- La cavitat medul·lar, zona interna de la diàfisis en que s'encontra la medul·la òssia groga.
- Cartílag articular, recobreix els extrems dels ossos, situat en les zones de contacte de l'epífisis amb l'articulació.
- Periosti, es tracta d'una membrana que recobreix l'os on no hi ha cartílag articular.
- Endosti, membrana que recobreix la cavitat medul·lar.

El abordatge es ràpid, senzill i eficaç donat que un fàrmac injectat per aquesta via arribarà a ventricle dret en menys de 10 segons i amb nivells similars als de la via intravenosa. Hem de tenir en compte que els fàrmacs han de ser injectats a pressió per a superar la resistència de les venes emissàries que connecten la cavitat intramedul·lar amb la circulació general a través dels vasos microscòpics de la cortical òssia.

2.4. Indicacions i contraindicacions de la via IO⁽¹¹⁾

La via IO està indicada en qualsevol situació d'urgència en que es necessiti un accés ràpid a la circulació per a l'administració de líquids o medicaments. Tocantins i O'Neill al 1941 i Hurren i Dunn al 1995 ja afirmaven que la infusió intraòssia deuria realitzar-se sempre que la canul·lació venosa sigui massa difícil o gastí massa temps.

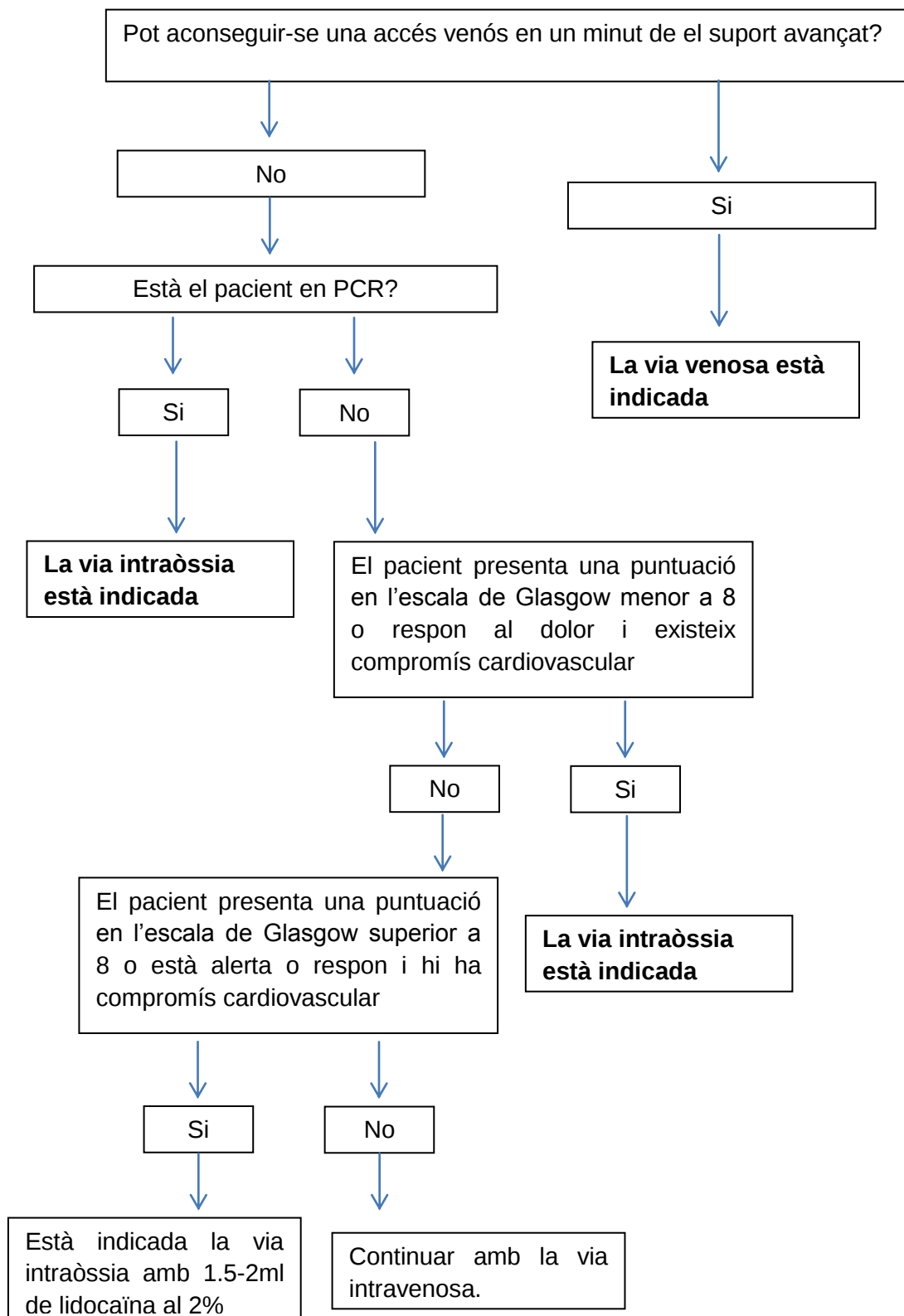
Les últimes recomanacions del ERC (European Resuscitation Council) del any 2005 consideren la IO com la segona opció després de la via perifèrica i abans de la endotraqueal.

A la següent taula es divideixen les indicacions d'utilització de la via IO en dos grups, les situacions d'emergència i les situacions de no emergència. Segons la bibliografia consultada hem pogut descobrir que podria estar indicada no solament en situacions d'emergència. Aquestes indicacions han estat aprovades i avalades per diferents societats científiques i consorcis.

SITUACIONS D'EMERGÈNCIA	SITUACIONS DE NO EMERGÈNCIA
Situacions on és impossible canalitzar un accés venós perifèric	Pacients amb malaltia crònica que ingressen a l'hospital amb deteriorament de la seva condició clínica
PCR	Limitació de l'accés vascular degut a tractaments agressius (fístules, múltiples catèters centrals col·locats...)
Hemorràgia severa	Accés perifèric limitat degut a una obesitat mòrbida
Hipovolèmia	Pacients amb tractament pal·liatiu
Deshidratació	
Shock	
Sepsis	
Grans cremats	
Pacients amb edemes severes	
Convulsions intractables	
Enverinament	
Politraumatitzat greu	

Taula 1: Indicacions d'emergència i no emergència de la via IO

A continuació, es pot veure un algoritme per conèixer les indicacions d'aquesta via d'una forma més pràctica. Mitjançant l'aplicació d'aquests algoritmes serà molt més fàcil per al personal identificar les situacions de recomanació de la via intraòssia.



Algoritme per elegir la opció d'accés vascular correcta segons diverses variables. (2)

Segons els manuals d'urgències i estudis realitzats, aquesta via d'administració no té contraindicacions absolutes. Però hi ha algunes situacions en les quals no està aconsellada la seva utilització. Està desaconsellada en fractures òssies per risc de pseudoartrosis o síndrome compartimental. Es pot afirmar que l'osteoporosis i l'osteopetrosis poden associar-se a fractures en la seva col·locació, encara que alguns treballs no consideren com a contraindicació aquesta última. Estarà desaconsellada també en les situacions següents:

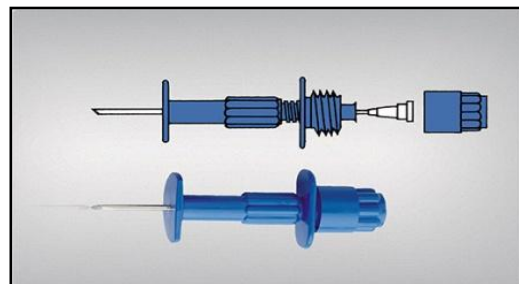
- Infeccions o cremades locals.
- Quan hi ha cirurgia recent en l'extremitat o procediment ortopèdic anterior.
- Cel·lulitis o osteomielitis en el lloc d'aplicació.
- Osteopetrosis o osteogènesi imperfecta.
- Quan sigui necessària l'administració de bicarbonat sòdic i bretili.
- Ossos grans de les extremitats inferiors en pacients amb traumatisme abdominal greu.
- Quan es realitzen punxions corticals múltiples es redueix l'eficàcia de la tècnica, s'aconsella aleshores que davant d'un error de punció, es deixi l'agulla amb l'estilet en el mateix lloc de la punció, intentant col·locar altra en un lloc pròxim a aquesta. De totes formes es recomana que la segona punció i les següents es donin en altra extremitat o a altra regió de l'os més proximal.
- Quan es presenta malaltia vascular perifèrica o edema significatiu en el lloc d'inserció.
- No es recomana en extremitats fracturades per el risc de infiltració de líquid i medicació en el teixit circumdant. (8)(10)(12)

2.5. Material necessari

A continuació s'explicarà quins materials i quines opcions tenim per a realitzar una punció intraòssia. Diversos treballs i publicacions han descrit casos en els quals s'ha utilitzat palometes, agulles intramusculars i agulles de punció lumbar per a canalitzar una via intraòssia. No obstant això, moltes vegades no estan indicades perquè es doblen amb facilitat. (8)

Existeix una gran varietat de dispositius preparats per a la punció intraòssia i cada casa comercial fa el seu tipus de agulla. Els més utilitzats d'aquesta llista són l'EZ-IO, el BIG i l'agulla COOK però existeixen altres tipus:

- **Jamshidi (Baxter®).** Agulla amb trocar i tirador, d'eix curt per evitar falsos moviments i controlar la penetració. Destaca per la seva facilitat i ràpida inserció. (13)



Imatge 2: Agulla Jamshidi (14)

- **Agulla COOK®,** es compon també d'una nansa i un trócar. El diàmetre de trócar està relacionat amb la llum interior de l'os. L'agulla té un centre, una base i un eix, el qual marca la inserció de l'agulla. El trócar no disposa de rosques que permeten caragolar, sinó que depèn de la pressió que



Imatge 3: Agulla COOK⁽¹⁴⁾

- s'exerceix sobre la base de l'agulla. Existeixen dos models comercialitzats, el 18G que conté dos ports oposats i la 16G que no disposa d'aquests per administrar fàrmacs en cas de obstrucció. (13)
- **Sur Fast®.** És una agulla amb trócar més fort i rosques més llargues amb una vora tallant punxeguda. Té un centre baix de inserció i bon tall, cosa que assegura una ràpida inserció. Les amples rosques permeten el bon

control de la profunditat de penetració i el bon tall de l'os. És més fàcil d'inserir però de cost elevat. (13)

- **Sussmane – Razynski®.** Format per una nansa i un trócar amb petites rosques. L'agulla, de longitud és més llarga i de fil més tallant. Té un centre de gravetat alt, per tant és la més difícil d'inserir i amb un control d'estabilitat bastant dolent. L'avantatge que presenta és el seu baix cost. (13)

- **BIG (Bone Injection Gun).**

De fàcil aprenentatge i ràpida inserció. Té uns autoinjectors d'inserció ràpida per al control de la profunditat d'inserció. El temps utilitzat segons SPRINGS als seus estudis és de 12 segons solament.



Imatge 5: Equip d'inserció BIG (14)

És més ràpida i

efectiva i té menys complicacions que altres dispositius. (13)

- **Sistema d'infusió F.A.S.T** (Acces for Shock and Trauma). Dispositiu dissenyat per a l'accés extern solament, és molt útil en accidents de múltiples víctimes però no està indicat per a nens. S'utilitza també en l'assistència en conflictes bèl·lics pel personal militar. Hi ha que anar amb compte perquè pot interferir en les maniobres de RCP per la



Imatge 6: Sistema d'infusió FAST. (14)

seua inserció externa. Es tracta d'un dispositiu d'un sol ús

que consta de un introductor, un sistema allargador de via, el pegat adhesiu, cúpula protectora i l'apòsit per a la desinfecció de la pell. Aquest

dispositiu assegura el 95% d'insercions amb èxit en 77 segons de mitjana de temps. (13)

- **Dispositius EZ-IO®.** Es tracta d'una agulla-broca estèril amb un catèter



que connecta a un trepant recarregable i que introdueix l'agulla en el canal medul·lar. Aquest trepant és d'una sola peça de policarbonat i disposa d'un gatell amb dispositiu de seguretat. La seva taxa d'èxit d'inserció segons Beamer és del 94% i el temps utilitzat menor a 10 segons. És petit i d'alt cost però recarregable per a fins 1000 usos. (13)

Imatge 7: Dispositiu EZ-IO (14)

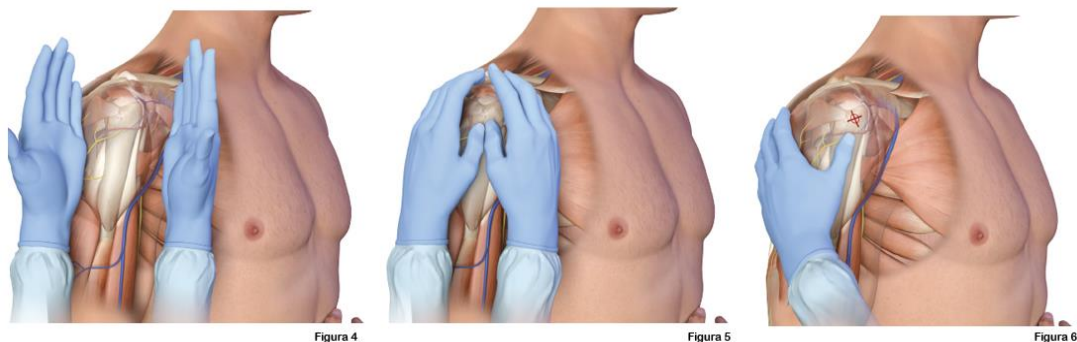
Després de conèixer les opcions que hi ha de dispositius passarem a llistar tot allò que serà necessari per a realitzar la tècnica completa:

- Solució antisèptica.
- Anestèsic local, el qual és opcional però haurà d'utilitzar-se si el pacient està conscient.
- Les agulles IO nombrades anteriorment.
- Xeringa de aspiració.
- Solució salina normal per a irrigació.
- Esparadrap, pinces hemostàtiques per a estabilitzar l'agulla.
- Apòsits.
- Tub intravenós i bossa o flascons de líquids.
- Borsa d'infusió a pressió. (12)(13)

2.6. Punts d'inserció. (15)

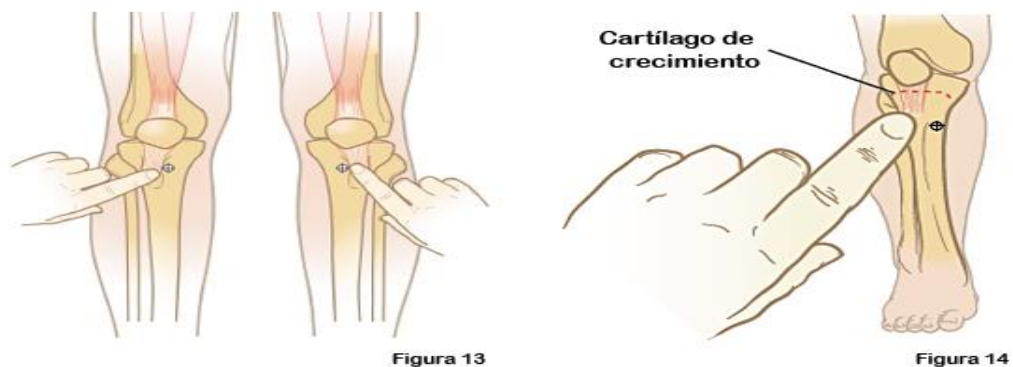
Per a seleccionar el lloc per a la infusió hem de considerar l'edat del pacient, la mida, l'accessibilitat del lloc i altres procediments necessaris. A continuació expliquem tots els punts que podem utilitzar com a zona de punció:

- **Húmer proximal:** Es tracta de la localització de primera elecció en adults, sempre que existeixin referències anatòmiques clares. Els estudis actuals suggereixen que amb aquesta localització s'aconsegueixen ritmes d'infusió més elevats, millor biodisponibilitat dels fàrmacs i menor dolor en la inserció.



Imatge 8: Procediment per localitzar el punt d'inserció al húmer (15)

- **Tíbia proximal:** En el cas dels adults el punt d'inserció es situa aproximadament a 3 centímetres per baix de la ròtula, desplaçant 2 cm. en posició medial al llarg de la cara plana de la tíbia. **En pediàtrics**, el punt d'inserció es situa just baix de la ròtula, aproximadament a 1 cm., desplaçant 1 cm. medial sobre la cara plana de la tíbia.



Imatge 9. A l'esquerra, punt d'inserció en adults a la tíbia proximal. A la dreta, punt d'inserció en pacients pediàtrics. (15)

- **Fèmur** (pediàtrics): S'haurà de palpar la ròtula, el punt d'inserció s'encontra a 1 cm. per dalt d'aquesta i 1-2 cm. en posició medial amb relació a la línia mitja de l'os.

2.7. Les possibles complicacions de la via IO

Les complicacions en aquest tipus d'accés vascular són poc freqüents (1%) i degudes, principalment, a un temps massa perllongat. Les complicacions que s'han descrit són: extravasació, síndrome compartimental, embòlia grassa, necrosi, amputació, osteomielitis i fractures. En nens, nombrosos estudis, afirmen que després d'una punció IO, aquesta no afecta al creixement de l'os. Estudis realitzats en animals han demostrat que els efectes a llarg termini sobre la medul·la òssia i sobre el creixement ossi són mínims. ⁽¹⁶⁾

Les complicacions es poden dividir en 4 tipus:

- Mecàniques:
 - o Infiltració subcutània (extravasació): degut a una mala col·locació de l'agulla. Esta complicació pot derivar en un síndrome compartimental o necrosi de la pell. Aquestes complicacions augmenten amb la perfusió de líquids a pressió.
 - o Fractures òssies després de diversos intents de col·locació.
 - o Perforació completa de l'os.
 - o Lesions dels grans vasos del cor en cas de col·locació a nivell esternal.
 - o Punció articular.
- Infeccioses:
 - o Cel·lulitis.
 - o Abscessos subcutanis.
 - o Osteomielitis: la freqüència d'aparició augmenta amb el temps de permanència de la via.
- Embolismes (embòlia grassa).
- Histològiques:
 - o Es pot produir hipocelularidad amb edema cel·lular i aprimament del periosti en els casos d'administració de solucions hipertòniques. La suspensió de l'administració d'aquestes solucions hauria de ser

suficient per a la regressió dels símptomes i en un temps relativament curt, la medul·la es regeneraria. ⁽¹⁶⁾

La correcta elecció del dispositiu, una tècnica adequada i el posterior control radiològic així com la detecció precoç del síndrome compartimental, són mesures recomanades per a evitar l'aparició de complicacions. ⁽¹⁶⁾

2.8. Tècnica d'inserció i cures d'infermeria enfront la instauració de la via intraòssia⁽¹⁵⁾⁽¹³⁾

La via intraòssia a Espanya és competència d'infermeria i, per tant, la infermera és la responsable directa de la correcta col·locació i el posterior manteniment d'aquesta per evitar qualsevol tipus de complicació i garantir la funcionalitat d'aquest accés.

En general, al tractar-se d'un accés a la circulació sanguínia, les cures que es proporcionen a aquells pacients als quals s'ha instaurat una via intraòssia seran similars a els que s'aplicarien en el cas d'un accés venós perifèric.

Es convenient controlar les característiques de coloració, temperatura, polsos distals, tampany del membre i dolor (si el pacient s'encontra en estat conscient) al voltant de la zona de punció, indicatius de possible infecció local.

Al tractar-se d'una via d'urgència per a l'estabilització del pacient, el seu ús no està recomanat per a més de 24 hores com a norma general, encara que alguns dispositius com el FAST1 poden allargar el seu ús fins les 72 hores. En qualsevol cas és necessari canalitzar una via alternativa a l'accés intraossi ja que un ús perllongat del mateix augmenta la possibilitat de complicacions associades.

Per a retirar la via intraòssia, serà necessari aplicar antisèptic abans de l'extracció del catèter i pressionar durant 5 minuts amb una gassa estèril. És important l'observació de la zona de punció en les hores següents a la seva retirada.

La tècnica d'inserció de la via IO és un procediment no gaire difícil però que precisa d'entrenament. Per realitzar-la de forma correcta s'explica a continuació el procediment pas per pas. Aquestes instruccions són específiques del dispositiu EZ-IO.

- Es netejarà amb antisèptic una zona ampla de 3 o 4 cm. per dalt i per baix de la zona elegida per a la punció.
- Carregar amb una xeringa 10 ml. de sèrum salí.

- Es selecciona la llargada de l'agulla, en funció del criteri clínic, utilitzant de referència el pes del pacient, l'anatomia, el gruix del teixit i el punt d'inserció.
 - Localització humeral en pacients > 40 kg. adults: l'agulla de major longitud.
 - Pacients > 3 kg. i en localització tibial: agulla de 25 mm.
 - En pacients pediàtrics i adults amb pes < 40 kg. considerar l'agulla de 15 mm. en funció de les referències senyalades anteriorment.
- Preparar l'agulla sobre el trepant.
- Es localitzarà el punt precís on punxionar i s'utilitzarà el primer i segon dit a mode de pinça, per a fixar les referències i localitzar el punt mitjà entre els dits.
- S'agafa el trepant amb la ma dominant i es retira el protector de l'agulla.
- Col·locar l'agulla sobre el punt d'inserció en un angle de 45 graus en la localització humeral i de 90° en la resta, en relació al pla horitzontal de l'os.
- S'introduirà l'agulla abans de activar el trepant fins que encontre l'os com a límit, assegurant-se de que almenys 5 mil·límetres de l'agulla queden visibles per fora de la pell.
- Es polsarà el gatell i activant el trepant. S'introdueix l'agulla mantenint una pressió suau i constant cap avall, fins notar que entra en la llum de l'os o abasti la longitud adequada, moment en el que s'haurà de deixar de polsar el gatell del dispositiu
- El primer signe de una correcta col·locació és que l'agulla es quedi firmament ancorada a la pell.
- Col·loqui l'apòsit fixador que acompanya a l'equip EZ IO.
- Es important tenir en compte la pressió, la qual ha de ser ferma i constant per facilitar la rotació de l'agulla. Si s'exerceix una pressió excessiva forçant el trepant, aquest pot bloquejar-se i el dispositiu s'aturarà. Si es donés aquest cas, haurem de desmuntar l'agulla del trepant sense retirar-la i intentar introduir-la mitjançant rotació manual.
- Prepararem l'allargador que incorpora l'equip EZ-IO retirant la pinça de tipus clamp, connectarem la connexió femella a una xeringa amb sèrum fisiològic 0,9%.
- En aquest moment s'haurà de realitzar una aspiració suau fins que es pugui veure sang procedent del canal medul·lar en la xeringa. En aquest moment es podrà extreure sang per realitzar proves, sempre llançant els primers 7-8

ml. Aquest serà el segon i definitiu signe de col·locació correcta de la via a l'espai medul·lar.

- S'infondrà un bolus ràpid de 5-10 ml de sèrum fisiològic 0.9% en adults i de 2-5 ml. en nens per netejar les possibles restes d'os o medul·la del punt d'entrada, exercint una pressió suau però ferma per vèncer la resistència inicial.
- **Si el pacient està conscient** s'administrarà anestèsia local intramedul·lar.
 - En adults s'administrarà un bolus lent durant 2 minuts de 1-2 ml. de Lidocaina 2% en intervals de 0,2 ml. per aconseguir una anestèsia local progressiva per expansió de l'espai medul·lar. Esperarem un minut abans d'infondre medicació o fluids ja que augmenta la sensació dolorosa en aquest moment.
 - En pacients pediàtrics procedirem de la mateixa manera amb dosis de 0,5 mg/kg.

És important tenir en compte que l'anestèsic local va directament a l'espai medul·lar i d'aquí al torrent sanguini per la qual cosa no podrem utilitzar anestèsics locals tipus Mepivacaina.

IDEES CLAU

- La via intraòssia constitueix un accés vascular de ràpida inserció i amb unes taxes d'èxit superiors a les de la via venosa perifèrica. Degut a aquestes característiques, el medi on s'utilitza majoritàriament és en el extrahospitalari durant les emergències mèdiques.
- Les indicacions principals són quan no es pot establir el CVP en menys d'un minut. Però s'ha observat que en casos específics com una PCR podria donar millors resultats que la via de primera elecció (via venosa perifèrica). En quant a les contraindicacions, no se'n documenten d'absolutes.
- Les complicacions són escasses i poc comuns i degudes majoritàriament a un mal ús d'aquesta via.
- Existeixen diferents tipus de dispositius, els més efectius són l'EZ-IO, l'equip d'inserció BIG i l'agulla COOK.
- Les cures d'infermeria són similars a les de la via venosa perifèrica, sols hi ha que tenir en compte que aquest accés haurà de ser retirat abans de les 24 hores.

3. OBJECTIU

Després de realitzar una introducció sobre el tema i repassar la informació referent, en aquest treball s'ha fixat un objectiu principal. Amb aquesta recerca bibliogràfica i mitjançant l'estudi d'una àmplia bibliografia pretenc **obtenir informació sobre la punció intraòssia en situacions d'urgència vital i donar a conèixer la creixent importància de l'ús d'aquesta tècnica per part d'infermeria.**

4. METODOLOGIA

4.1. Disseny

Per a realitzar el present treball sobre “La punció intraòssia com a alternativa d'accés vascular” es durà a terme una revisió bibliogràfica durant els mesos compresos entre setembre del 2017 fins a març del 2018. L'objectiu d'aquest serà sintetitzar les evidències científiques de la fiabilitat de la punció intraòssia i tot el que envolta aquesta tècnica, des d'en quines ocasions està recomanada la utilització d'aquest tipus de via, fins a la correcta realització i el material necessari. Indagarem també en com de preparats estan els infermers/es i quins coneixements tenim sobre aquest tipus de via.

Les paraules claus i descriptors utilitzats en la recerca són: infermeria, punció intraòssia, infusions intraòssies i traduïdes al anglès (intraosseous infusions, intraosseous accés, puncture); totes aquestes combinades de forma diferent i utilitzant els operadors booleans “AND” i “OR”.

Les combinacions de booleans van ser diferents per a cada base de dades. Per a poder veure amb més detall el procés de selecció dels articles i les diferents combinacions de paraules claus mitjançant els booleans s'inclouen unes taules:

4.2. Recollida de dades

Amb la finalitat de poder obtenir el major nombre de referències bibliogràfiques de qualitat sobre el tema elegit, es realitza una detinguda recerca en diferents bases de dades científiques i específiques de la salut: PUBMED, CINAHL, CUIDEN, SCIELO.

Per a filtrar els articles i que s'ajustin al propòsit d'aquesta recerca bibliogràfica, s'ha realitzat una selecció mitjançant uns criteris d'inclusió i d'exclusió.

- Criteris d'inclusió:
 - o Articles publicats entre l'any 2007 i el 2017.

- Articles de text complet i gratuït.
- Articles escrits en castellà i anglès.
- Relacionats amb la punció intraòssia i les infusions intraòssies.
- Criteris d'exclusió:
 - Articles específics pediatria.

A l'inici de la recerca es van obtenir un gran nombre de articles, en concret 1180 referències bibliogràfiques a les diferents bases de dades. Gràcies a l'aplicació dels criteris d'inclusió i exclusió, es va reduir la recerca a un total de 371 referències bibliogràfiques. Després de la revisió i lectura d'aquests articles es van seleccionar 14 que contenen la informació que donava resposta als objectius plantejats a l'inici del treball. Podem observar a la taula següent el procés de selecció de les referències bibliogràfiques:

TAULA DEL PROCEDIMENT DE SELECCIÓ

Base de dades	Articles trobats	Aplicació criteris d'inclusió	Articles utilitzats
<i>Cuiden</i>	17	17	4
<i>Pubmed</i>	783	333	9
<i>Cinahl</i>	384	25	1
<i>Scielo</i>	6	6	0
TOTAL	1.190	381	14

Taula 2: Taula selecció articles.

A la taula següent es podrà veure de forma més detallada el procediment de recerca dels documents i la combinació de termes utilitzats:

BASE DE DADES	TIPUS DE RECERCA	COMBINACIÓ BOOLEANS	NOMBRE D'ARTICLES RECUPERATS	NOMBRE D'ARTICLES SELECCIONATS
Cuiden	Avançada	'Via intraósea' AND 'enfermeria'	17	4
Pubmed	Avançada	'intraosseous infusions' AND 'nursing'	333	9
Cinahl	Avançada	'intraosseous access' AND 'nursing'	25	1
Scielo	Simple	Intraosseous access	12	0

Taula 3: *Procediment de recerca de bibliografia segons les bases de dades i les combinacions*

5. RESULTATS

En la següent taula (Taula 4), es mostren els 14 articles seleccionats per poder analitzar-los posteriorment. Aquesta taula està organitzada per autor, títol i any i s'han extret el tipus d'estudi, la mostra i els resultats i conclusions. Aquesta taula és el resultat d'una lectura molt acurada de la bibliografia la qual cosa facilitarà el posterior anàlisi dels resultats.

Taula 4: Taula detallada dels articles revisats.

Títol, any de publicació i autors	Tipus d'estudi	Mostra	Objectius	Principals resultats i conclusions
<u>Comparison of two intraosseous access devices in adult patients under resuscitation in the emergency department: A prospective, randomized study.</u>(17) Leidel B, Kirchhoff C, Volker B, Bogner V, Biberthaler P, Kanz K 2010 PubMed	Assaig clínic prospectiu i aleatori al departament d'emergències d'un servei de traumatologia.	40 pacients críticament ferits de a partir de 18 anys sota reanimació.	Comparar dos dels dispositius més utilitzats, l'EZ-IO i BIG per veure quin dels dos presenta més avantatges.	Resultats: Es van realitzar 20 insercions de cada dispositiu. La taxa d'èxit total d'ambdós dispositius intraossis va ser d'un 85%. A aquest estudi la diferència d'èxit entre el BIG i l'EZ-IO va ser insignificant (16/20 i 18/20 respectivament). En quant a la diferència de temps, l'autor d'aquest article la troba mínima també (1,8 minuts a l'EZ-IO i 2.2 minuts en el cas del BIG). Conclusions: L'accés vascular intraossi és segur, fiable i es presenta com una bona opció per a pacients sota reanimació. Encara que el dispositiu EZ-IO presentava millors resultats que el BIG, aquests no van ser significatius.
<u>Recommendations for the use of intraosseous vascular access for emergent and nonemergent situations in various healthcare settings: A consensus paper.</u> (18) Philipps L, Brown L, Campbell T, Miller J, Proehl J, Youngberg B. 2010 PubMed	Revisió bibliogràfica	44 articles	Explorar les evidències que recolzen l'ús de la via intraòssia a qualsevol unitat en que es doni un cas d'accés vascular complicat.	Resultats i conclusions: La via IO deuria considerar-se com a alternativa en una gran varietat de situacions incloent unitats de cuidats intensius, en pre-operatoris... Es deuria d'incloure un algoritme que inclogués la via intraòssia per a l'elecció més oportuna de l'accés vascular en cada situació. La tècnica de punció intraòssia deuria ser una part bàsica de les escoles i universitats d'infermeria. A l'avaluar el cost que comportaria la implantació de la tecnologia IO s'ha de considerar les possibles complicacions que pot comportar un retardament del tractament entre d'altres.

Títol, any de publicació i autors	Tipus d'estudi	Mostra	Objectiu	Resultats i conclusions
<u>Emergency intraosseous access in a helicopter emergency Medical service: a retrospective study.</u> (19) Sunde GA, Heradstveit B, Vikenes B, Heltne J. 2010 PubMed	Estudi observacional retrospectiu.	La mostra d'aquest estudi inclou tots els pacients tant adults com pediàtrics en els quals es va utilitzar la via intraòssia per la unitat del HEMS entre maig del 2003 i abril del 2010	L'objectiu d'aquest estudi era avaluar l'ús de l'accés intraossi en situacions d'emergència portades a terme en el medi extra-hospitalari per el servei d'helicòpter HEMS.	Resultats: Els resultats d'èxit de canalització de la via intraòssia van ser d'un 50% utilitzant l'agulla manual, un 55 utilitzant el sistema BIG i un 96% utilitzant EZ-IO. Els fracassos més comuns van ser: 15 deguts a problemes relacionats amb la inserció. Aquesta tècnica es va utilitzar, majoritàriament en PCR (75.7%) i PPT (10%) Conclusions: Les noves tècniques intraòssies poden permetre un accés vascular molt més ràpid i més fiable, la qual cosa pot reduir el temps de demora del tractament en pacients crítics, tant en adults com en pediàtrics. Els autors creuen que qualsevol unitat d'atenció a pacients crítics hauria d'estar familiaritzat amb la tècnica.
<u>Enfermería en las Urgencias Extrahospitalarias. Dudas más frecuentes.</u> (20) Núñez de Leon I, Basterra M, Díaz de Rada E. 2010 Cuiden	Revisió bibliogràfica	9 articles	Augmentar els coneixements del personal d'infermeria sobre la via intraòssia i resoldre els dubtes més freqüents relacionats amb el tema.	Conclusions: La via intraòssia és una tècnica amb poques complicacions i que requereix poc de material específic. Aquesta via és segura ja que no es col·lapsa fins i tot en situació de PCR. Els fàrmacs i fluids que s'administren per aquest accés vascular es faran en les mateixes dosis que per la via IV, passant a la circulació general amb una rapidesa similar a qualsevol altra via perifèrica.

Títol, any de publicació i autors	Tipus d'estudi	Mostra	Objectiu	Resultats i conclusions
<u>Via intraósea en soporte vital.</u> (8) Pérez A. 2014 Cuiden	Revisió bibliogràfica	20 articles	L'objectiu de l'estudi és l'anàlisi de la documentació científica sobre la via intraòssia (IO) en situacions d'emergència i suport vital avançat, com a mitjà d'administració de fàrmacs i fluids quan no és possible una canalització venosa perifèrica o aquesta és difícil.	Resultats: Els principals llocs d'inserció d'aquest tipus de via són: la tuberositat tibial, l'epífisis/metàfisis, clavícula, estèrnum, cresta ilíaca, mal·lèols, fèmur i calcani. Els temps d'inserció aconseguits són: 60 segons, de 60 a 120 segons i superiors a 120 segons. Existeixen diversos tipus d'agulles o sistemes IO. Els fluxos varien de 25 a 100 ml/minut en funció del calibre del catèter i la pressió de infusió. L'extravasació, el síndrome compartimental i l'osteomielitis són les complicacions més freqüents. Conclusions: La via IO permet un accés vascular ràpid, temporal, de fàcil aprenentatge i col·locació i amb escasses complicacions. L'estudi sistematitzat d'aquesta tècnica milloraria l'evidència científica existent sobre la infusió intraòssia així com també la seva utilització per part dels professionals sanitaris.
<u>¿Es efectivo el dispositivo EZ-IO® para canalizar una vía intraósea en situaciones de emergencia?.</u> (21) Juguera L, Juguera I, Navarro D. 2014. Cuiden	Estudi descriptiu, observacional i prospectiu.	Es van incloure 49 pacients atesos per unitats de suport vital avançat amb inestabilitat hemodinàmica o PCR en els quals no es va poder canalitzar una via perifèrica en 90'	L'objectiu d'aquest estudi era avaluar l'eficàcia del dispositiu EZ-IO® per a canalitzar una via intraòssia en situacions d'emergència. Monitoritzar el temps de canalització de la cavitat medul·lar i determinar la presència de complicacions en l'accés intraossi.	Resultats: El 77,6% dels pacients es trobava en PCR i el 22,4% restant en situacions més crítiques. La localització d'accés va ser d'un 71,4% en la tuberositat tibial, el 22,4% en l'húmer i el 6,1% en el mal·lèol tibial. En el 88,9% el temps invertit va ser inferior a 1 minut i la seva instauració no va dependre de la zona de punció ni del nivell de consciència. La via va ser considerada exitosa en la primera inserció en el 93,9% dels casos. Conclusions: Els resultats posen de manifest l'eficàcia de l'accés IO. La rapidesa de la tècnica unida a la seva alta taxa d'èxit en el primer intent d'inserció i la baixa freqüència de complicacions converteix la via IO en una seria alternativa en el maneig del pacient crític en el medi extra-hospitalari.

Títol, any de publicació i autors	Tipus d'estudi	Mostra	Objectiu	Resultats i conclusions
<u>Barriers and facilitators to intraosseous access in adult resuscitations when peripheral intravenous access is not achievable.</u> (22) James C, Rosenberg H, Vaillancourt C. 2014 PubMed	Es tracta d'una enquesta en línia, estudi qualitatiu descriptiu.	L'elecció dels participants es va fer al setembre de 2012 i la mostra final va ser de 100 participants	L'estudi suggereix que l'accés intraossi està infrautilitzat en les reanimacions d'adults tot i les recomanacions de les institucions. L'objectiu era determinar els factors associats a l'ús de l'accés IO per part dels professionals de la salut durant les reanimacions adultes quan no es pot assolir l'accés IV ràpidament.	Resultats: Els metges van ser més propensos a utilitzar l'accés IO si creien que proporcionaria un accés vascular ràpid que permetés administrar grans volums de líquids, d'aquesta manera es podrien evitar retards en l'atenció i es va associar amb una taxa de complicacions inferior. Per contra, la percepció de que les infermeres no estaven familiaritzades o no donaven suport a l'accés intraossi i la falta de confiança dels metges a l'hora de donar les indicacions adequades eren barreres per a l'ús de la tècnica. Conclusions: Les dades que ens proporciona aquest estudi són un pas important en el procés de coneixement-acció, ja que ajuden a identificar els factors específics associats a l'ús de l'accés IO per part de metges i infermeres. Les intervencions que s'ocupen d'aquests facilitadors i barreres, tendiran a tenir un efecte positiu en augmentar l'ús adequat d'aquesta tècnica potencialment salvavides, en pacients adults que requereixen un accés vascular d'emergència.
<u>Efficacy of the EZ-IO needle driver for out-of-hospital intraosseous access. A preliminary, observational, multicenter study.</u> (23) Schalk R, Schewigkofler U, Lots G. et al. 2011 PubMed	Estudi observacional prospectiu	Es van registrar durant 24 mesos tots els casos en els quals es va utilitzar el dispositiu EZ-IO en emergències extra-hospitalàries.	L'objectiu era estudiar l'eficàcia del dispositiu intraossi EZ-IO en l'àmbit pre-hospitalari.	Resultats: Es van realitzar 77 punccions intraòssies en 69 adults i 5 pacients pediàtrics. La inserció de l'agulla va ser exitosa al primer intent en tots els casos menys en 2 adults, un dels pacients patia d'artroplàstia total del genoll i l'altre va ser un cas d'obstrucció de l'agulla. La major part dels usuaris eren relativament principiants amb menys de 5 insercions prèvies. La qualificació subjectiva dels professionals sanitaris en quant al maneig del dispositiu i la facilitat d'inserció va ser de 10 en una escala analògica (1-10). Conclusions: El dispositiu EZ-IO és una alternativa eficient per a establir un accés vascular immediat en l'atenció extra-hospitalària. No obstant això, es va observar un dolor significatiu durant la infusió en la majoria dels pacients.

Títol, any de publicació i autors	Tipus d'estudi	Mostra	Objectiu	Resultats i conclusions
<u>Current use of intraosseous infusion in Danish emergency departments: a cross-sectional study.</u> (24) Molin R, Hallas P, Brabrand M, Andersen T. 2010 PubMed	Estudi de tipus transversal.	19 respostes a un qüestionari online de els caps de departament de 20 departaments d'emergències	L'objectiu de l'estudi era avaluar l'ús de la via intraòssia en els departaments d'emergència Danesos.	Resultats: El 74% dels participants van respondre que tenien dispositius intraòssis disponibles. La mitjana d'utilització de la via intraòssia en aquests departaments durant els 12 mesos va ser de 5 (rang 0-45). En el 47% dels departaments no s'havien proporcionat entrenaments previs en l'ús d'aquests dispositius. La indicació per a l'ús de la via intraòssia sovint no estava clarament definitiva i només un 11% la utilitzava consistentment en indicacions rellevant. Aquestes dades eren sorprenents tenint en compte que el 95% de les persones que responien van saber que aquesta tècnica es pot utilitzar tant en la reanimació pediàtrica com en l'adult. Conclusions: L'estudi mostra variacions considerables en l'ús de la via IO. Per una part la majoria dels serveis contava amb els dispositius però no existien guies o protocols d'utilització i no es proporcionava un entrenament als professionals. Els autors recomanen un augment en la instrucció en aquest àmbit.
<u>Complication with Intraosseous access: Scandinavian users' experience.</u> (25) Hallas P, Brabrand M, Folkestad L. 2013 Pubmed	Estudi descriptiu mitjançant un qüestionari online.	Es van obtenir 386 participants els quals van reportar 1.802 casos d'ús de la via IO.	L'objectiu d'aquest estudi va ser identificar els problemes i millorar l'educació i el disseny dels dispositius. Açò es va fer mitjançant la informació sobre l'experiència dels usuaris amb taxes de complicacions en l'ús real.	Resultats: Les complicacions més comunes amb l'establiment de la via intraòssia eren: molèsties/dolor del pacient (7%), dificultats amb la penetració del periosti amb l'agulla intraòssia (10,3%), dificultats amb l'aspiració de medul·la òssia (12,3%) i agulla doblada o trencada (4%). Una vegada la via intraòssia establida correctament les complicacions reportades van ser: dificultats amb el fluid d'injecció i els fàrmacs (7,4%), infusió lenta malgrat l'ús de la borsa de pressió (8,8%), desplaçament després de la inserció (8,5%) i extravasació (3,7%). El síndrome compartimental i l'osteomielitis es van produir en el 0,6% i el 0,4% dels casos respectivament. Conclusions: Les complicacions percebudes pels professionals que van formar part de l'estudi, van ser més freqüents del que solen informar a partir d'estudis model.

Títol, any de publicació i autors	Tipus d'estudi	Mostra	Objectiu	Resultats i conclusions
<u>Vía intraósea: Análisis del conocimiento en enfermería.</u> (26) Vallejo R, Peinado A, De la paz J. 2011 Cuiden	Estudi descriptiu transversal realitzat en agost i setembre del 2011 en la província de Jaen. El mètode empleat va ser la realització d'enquestes tancades de opinió múltiple junt a la recollida i anàlisi dels resultats mitjançant el programa SPSS.	174 infermers seleccionats aleatòriament en els serveis d'urgències i UCI del Complex Hospitalari de Jaen entre d'altres.	L'objectiu era conèixer quin és el dèficit de coneixements del personal d'infermeria de distints punts d'urgències i UCI de la província de Jaen, respecte a la via intraòssia com a intervenció infermera.	Resultats: De la mostra estudiada, solament el 53,4% reconeix la intervenció com a pròpia d'infermeria. En línies generals, en la mostra analitzada, el 9,8% havia realitzat una punció intraòssia i solament el 18,4% creia que el seu coneixement sobre la via intraòssia era bo. Un 52,9% de la mostra afirmava haver rebut cursos de formació sobre aquesta via. Un 69% va reconèixer que havia viscut situacions en les quals no es va poder canalitzar una via perifèrica. Conclusions: Els professionals enquestats reclamen més informació sobre aquesta via d'accés vascular, ja que es tracta d'un punt dèbil dintre de les intervencions pròpies d'infermeria en l'àmbit d'urgències.
<u>Intraosseous access EZ-IO in a prehospital emergency service.</u> (27) Torres F, Galán MD, Alonso Mdel M, Suárez R, Camacho C, Almagro V. 2013 PubMed	Estudi prospectiu i transversal.	Inclou pacients que requerien accés vascular perifèric immediat. La mostra era de 107 pacients.	L'objectiu d'aquest estudi era provar l'ús d'un equip semiautomàtic d'infusió intraòssia com a alternativa per a l'accés vascular en pacients crítics.	Resultats: En general, la inserció es va realitzar en els següents punts d'inserció: la tibia proximal (49,9%), tibia distal (25,2%), radi (14,9%) i húmer (10,5%). Durant l'estudi 14 insercions es van realitzar en 2007, 44 al 2008 i 56 al 2009. La majoria dels pacients presentava una aturada cardíaca (50,9%), un 25,4% eren pacients politraumatitzats i el 12,3% presentava ambdós diagnòstics. La via d'elecció en aquests va ser la IO i totes les insercions amb el dispositiu EZ-IO es van aconseguir en un termini de 30 segons i exitoses al primer intent. Conclusions: L'ús de l'EZ-IO proporciona una alternativa ràpida, fàcil i fiable a l'accés venós convencional en malalts crítics. L'accés venós perifèric tradicional requereix una preparació mínima que pot retardar el tractament inicial en pacient crítics i provocar possibles interferències amb la reanimació. L'avantatge principal de l'ús de l'EZ-IO és obtenir accés venós perifèric segur, immediat i no colapsable en malalts crítics.

Títol, any de publicació i autors	Tipus d'estudi	Mostra	Objectiu	Resultats i conclusions
<i>Intravenous vs. Intraosseous access and return of spontaneous circulation during out of hospital cardiac arrest.</i> (28) Clemency B, Tanaka K, May P, et al. 2016 CINAHL	Es tracta d'una revisió bibliogràfica estructurada i retrospectiva dels serveis d'emergència de tres organismes distints.	Es van analitzar dades sobre adults que van sofrir aturades cardíaques extra-hospitalàries i van rebre tractament d'epinefrina via IV o IO durant els 18 mesos d'estudi. 1310 pacients van complir els criteris d'inclusió.	Aquest estudi es va realitzar per determinar l'associació entre el tipus de via parenteral que s'elegia i el retorn de la circulació espontània en aturades cardíaques extra-hospitalàries.	Resultats: El personal sanitari va intentar l'accés parenteral per via IV en 788 casos (60,15%), mentre que per via intraòssia 552 casos (39,85%). Les taxes de retorn de la circulació espontània en el moment de l'arribada de la dosi efectiva de fàrmac van ser de 19,67% en el cas de la via IV i de 19'92% quan es va intentar l'accés IO. Conclusions: El fet de utilitzar la via IO de primera elecció en les aturades cardíaques no donava pitjors resultats que en la via IV.
<u><i>Use of intra-osseous access in adults: a systematic review</i></u> (29) Petitpas F, Guenezan J, Vendeuvere T, Scepti M, Oriot D, Mimoz, O. 2016 PubMed	Revisió bibliogràfica en la base de dades PubMed.	Revisió bibliogràfica de tots els articles publicats a la base de dades PubMed al desembre del 2015, utilitzant les paraules claus "intra-osseous" i "adult". En total 84 articles van ser revisats i 49 utilitzats.	L'objectiu d'aquesta revisió era respondre a la pregunta de perquè, com i per a quin tipus de pacient deuria ser utilitzada la via IO en adults.	Resultats: La via IO deuria ser implementada en tota situació crítica quan l'accés venós perifèric no es pot obtenir fàcilment. Les contraindicacions són poques i les complicacions no són molt comuns, la major part de les vegades degut a un ús perllongat d'aquesta. La via intraòssia ens servirà també per a obtenir mostres de sang i l'administració de tot tipus de fluids. Tot i aquests resultats, aquesta tècnica està infrautilitzada en adults inclús coneixent-se que és ràpida i fàcil. Conclusions: Les indicacions per a la utilització de la via IO en adults que requereixen un accés parenteral urgent estan en alça. Els professionals que treballen a serveis d'emergències o de cures intensives deuen aprendre el procediment per a la inserció, el manteniment, les possibles complicacions i les oportunitats que ens ofereix aquesta via.

6. ANÀLISI DELS RESULTATS

Per procedir a analitzar els articles seleccionats, s'han estructurat fonamentalment en tres grups temàtics.

- **Identificació de situacions de recomanació per a l'ús de la via IO**→ 7 referències.
- **Fonamentar el coneixement d'infermeria sobre la via IO i les possibilitats que aquesta via presenta**→ 3 referències.
- **Dispositius més efectius i utilitzats**→ 4 referències.

6.1. Identificació de situacions de recomanació i complicacions per a l'ús de la via IO.

La via intraòssia està recomanada en qualsevol cas d'accés venós impracticable o difícil que pugui comportar una demora de temps superior a 90 segons. Qualsevol demora en el tractament o administració de medicació en una urgència o emergència podria comportar un empitjorament del pacient crític i comportar un risc d'empitjorament.

Petitpas F, et al. 2016 defensa que aquest accés vascular deuria ser implementat en tota situació crítica quan la via venosa perifèrica no es pot obtenir fàcilment. Aquestes situacions d'accés venós difícil poden donar-se en pacients en xoc, amb severa deshidratació, en PCR o en situacions on la via aèria es troba obstruïda. Tot i que aquesta via es recomana de segona elecció, es donen casos com una PCR on la col·locació de la via intraòssia ens permetria evitar detenir la reanimació cardiopulmonar i per tant retardar el mínim possible l'administració de medicació. Les contraindicacions són poques i les complicacions poc freqüents i la major part de les vegades degut a un ús perllongat d'aquesta. No solament ens permetrà una administració de qualsevol tipus de medicació i fluids més ràpida sinó també l'obtenció de mostres de sang. Tot i presentar aquesta llarga llista de avantatges, segueix estant una tècnica infrautilitzada en adults. Per a que aquesta tècnica sigui efectiva i es pugui normalitzar el seu ús en l'atenció al pacient crític, és necessari també que els professionals que treballen a serveis d'emergències rebin formació i aprenguin el procediment per a la inserció, el manteniment, les possibles complicacions i les oportunitats que aquesta via pot oferir-nos en determinades situacions. (29)

L'ús de la via intraòssia per a reanimacions i estabilitzacions de pacients és remunta a la Segona Guerra Mundial quan els metges l'utilitzaven per a reanimar als soldats que patien xocs hemorràgics. Actualment, l'altra alternativa que es presenta efectiva a la via venosa perifèrica és la via central, la qual requereix confirmació radiogràfica de la correcta col·locació cosa que no passa en la via IO. A més, aquesta tècnica requereix condicions d'asèpsia estrictes i augmenta el risc de infecció i l'estrès de pacients i professionals. Per norma general, una gran part d'autors, com Petitpas o Clemency defenen aquesta opció d'accés vascular únicament en les situacions d'emergència i sobretot al medi extra-hospitalari, no obstant això, **Philips L, et al. 2010** afirma que la via IO hauria de considerar-se com a alternativa no solament en emergències sinó també en una gran varietat de situacions incloent:

- En pacients crònics que han ingressat al hospital per a tractament d'alguna patologia mèdica, per exemple, un pacient en estat de deteriorament amb MPOC.
- En pacients amb accés vascular limitat degut a modalitats de tractament agressives (fístules, derivacions, mastectomies o col·locació de múltiples catèters centrals).
- En casos on s'experimenta un esdeveniment mèdic inesperat que dona lloc a que el dispositiu intravenós perifèric o central deixi de funcionar i sigui difícil de restablir.
- En situacions de obesitat mòrbida.
- En cuidats pal·liatius i pacients que estan baix anestèsia i no es pot canalitzar una via venosa perifèrica.

L'autor al seu article defensa que es deuria incloure un algoritme que contingues la via IO per a l'elecció més oportuna de l'accés vascular en cada situació així com també la inclusió de la pràctica de la via intraòssia a totes les escoles i universitats d'infermeria. Aquest autor coincideix amb la resta en quant a les possibles complicacions d'aquesta tècnica en que són poques i que es poden evitar amb una bona educació i entrenament. Al seu estudi destaca l'osteomielitis com a una complicació greu però amb escassos casos (0,6%), la més freqüent és l'extravasació generalment com a resultat d'una tècnica d'inserció pobre, una estabilització inadequada o pel disseny del dispositiu. (18)

Com ja hem afirmat anteriorment, les concentracions de fàrmacs que s'obtenen amb una via IO són equivalents als que s'obtenen amb una via IV, **Clemency B, et al. 2016** va poder observar a les aturades cardíques que el fet d'utilitzar la via IO de primera elecció no donava pitjors resultats que en la via IV i les taxes de retorn de la circulació espontània en el moment de l'arribada de la dosi efectiva de fàrmac eren similars. En primer lloc, la via IO presentava taxes d'èxit d'inserció superiors comparat amb la via IV, un intent fallit en qualsevol dels dispositius anava sempre associat amb una disminució significativa en la taxa de retorn de la circulació espontània. Una possible explicació d'aquest fet pot ser que aquest intent fallit anava lligat amb un retard de l'administració d'epinefrina o una distracció de realitzar altres funcions essencials. (28)

Pérez A. 2014 afirma que la via IO permet un accés vascular ràpid, temporal, de fàcil aprenentatge i col·locació i amb escasses complicacions. Defensa que l'estudi sistematitzat d'aquesta tècnica milloraria l'evidència científica existent sobre la infusió intraòssia així com també la seva utilització per part dels professionals sanitaris. Igual que l'anterior autor, **Nuñez de Leon I 2010**, afirma que la punció intraòssia és una tècnica amb poques complicacions i que requereix poc material específic. Recalca la seguretat d'aquesta ja que no es col·lapsa ni tan sols en situació de PCR, per tant, es tractarà d'altra clara indicació d'utilització de la via IO. Els fàrmacs i fluids que es podran administrar per aquest accés vascular es faran en les mateixes dosis que per una via perifèrica convencional i passaran a la circulació general amb una rapidesa similar a qualsevol altra via perifèrica. (8,20)

No obstant això, aquesta via també presenta complicacions, **Hallas P, et al. 2013** afirma que les complicacions percebudes pels professionals que van formar part del seu estudi van ser més freqüents del que solen informar a partir dels estudis model. S'estima que les taxes de complicacions amb la via IO són baixes, una noció que pareix venir principalment de petites sèries de pacients, estudis model o cadàvers. Per convenció, aquests estudis molt a menut defineixen la "taxa d'èxit" com la taxa d'inserció, es a dir, la proporció d'agulles que penetren l'escorça. Va descriure les complicacions més comunes a partir d'un estudi de 1802 casos d'ús de la via IO. Les més comunes descrites amb l'establiment de la via van ser les següents: Dolor/molèsties del pacient, dificultat de la penetració del periosti amb l'agulla intraòssia, dificultats amb l'aspiració de la medul·la òssia i l'agulla doblada o trencada. Una vegada establerta les complicacions reportades van ser: dificultat amb el fluid d'injecció i els fàrmacs, infusió lenta malgrat l'ús de la borsa de pressió, desplaçament després de la inserció i extravasació. (25)

Com hem pogut veure, llevat d'algun autor que no es mostrava tant confiant amb aquest accés vascular, la gran majoria es mostrava optimista amb l'ús d'aquesta tècnica. Altre autor que ratifica tot el que s'ha dit anteriorment és **Torres F, et al. 2013** el qual afirma que diversos estudis han demostrat que la medicació administrada per via intraòssia aplega a la circulació central més ràpidament i amb les mateixes concentracions que l'administrada per la via venosa perifèrica. Aquest autor va realitzar un estudi a la ciutat de Madrid en pacients crítics assistits per el SAMUR i que van requerir accés intraossi durant els anys compresos entre 2007 i 2009. Els metges i infermeres del SAMUR-PC estan entrenats en l'ús dels dispositius intraossis EZ-IO. La infermera d'emergències que utilitza el dispositiu ha de dur a terme la recollida de dades després de cada ús i l'avaluació del bon funcionament del dispositiu amb l'emplenament de dades obligatòria amb qüestionari que inclou la informació següent:

- Primer accés venós (Accés venós perifèric, accés venós central, EZ-IO).
- Punt d'inserció i temps transcorregut fins la canalització.
- Funcionament correcte o incorrecte de l'EZ-IO.
- Esdeveniments adversos, si s'escau.

La inserció era correcta quan s'observaven els signes següents:

- Inserció ferma del catèter.
- Aspiració de sang positiva.
- Capacitat del catèter per a una infusió contínua.
- No signes d'extravasació. (27)

6.2. Fonamentar el coneixement d'infermeria sobre la via IO i les possibilitats que aquesta presenta.

Tot i que la via intraòssia remunta els seus inicis a la Segona Guerra Mundial el coneixement i els estudis sobre aquesta via estan en constant evolució. Un dels principals problemes d'aquesta tècnica és el fet de no considerar-la com una competència d'infermeria tot i estar contemplada dintre de les intervencions (NIC) a la Classificació d'Intervencions d'Infermeria: **2303. "Administració de medicació intraòssia"**: Inserció d'una agulla a través de l'os, en la medul·la òssia, amb la finalitat d'administrar líquids, sang o medicaments d'emergència, en un curt període de temps.

Es conegut que la via intraòssia és una tècnica infrautilitzada per a les oportunitats que aquesta ens dona. Aquesta infrautilització es deu, en part, a una falta de coneixements

per part del personal sanitari. **Vallejo R. 2011** al seu estudi va poder observar que només la meitat de la mostra reconeixia la intervenció com a pròpia d'infermeria. Així mateix, quasi ningú l'havia fet servir durant la seva pràctica professional a pesar d'haver viscut situacions on no es va poder canalitzar una via perifèrica. En la mostra escollida, un 52,9% afirmava haver rebut cursos de formació sobre la via intraòssia però no la consideraven suficient preparació per a poder realitzar-la a la pràctica. En quant a la disponibilitat del set a les unitats i recursos, un 40,8 % afirmava que disposaven de un set i coneixien la seva ubicació; un 12,1% disposava d'aquest set però no coneixien la seva localització, i un 23% no disposava de set. La percepció general era que no tenien coneixements suficients sobre la via intraòssia i no s'impartia suficient formació. Per tot açò, els professionals reclamen més informació i entrenament sobre aquesta via d'accés vascular ja que es tracta d'un punt dèbil dintre de les intervencions pròpies d'infermeria, sobretot a l'àmbit d'urgències. Amb una formació superior al grau d'infermeria, aquests professionals sortirien més preparats i amb més confiança per a la realització d'aquesta útil tècnica. (26)

James Cheung W, et al. va poder observar al seu estudi que els propis metges van demostrar ser més propensos a utilitzar l'accés intraossi si creien que proporcionaria una accés vascular ràpid que permetés administrar grans volums de líquids, no retardar l'atenció i obtenir taxes de complicacions inferiors. Però al mateix temps, la percepció de que les infermeres no estaven familiaritzades i la falta de confiança a l'hora de donar les indicacions correctes eren grans barreres per a l'ús de la tècnica. Aquest estudi ajudarà a identificar els factors específics associats a l'ús de l'accés IO per part de metges i infermeres. Les intervencions que s'ocupen d'aquests facilitadors i barreres, tendiran a tenir un efecte positiu en augmentar l'ús adequat d'aquesta tècnica potencialment salvavides en pacients adults que requereixen un accés vascular d'emergència. (22)

A la mateixa conclusió va aplegar **Molin R, et al. 2010** al seu estudi. Els professionals sanitaris que van formar part de la mostra de l'estudi conclouien també en que la falta de formació i la inexistència de guies i protocols d'utilització així com també la falta d'entrenament durant l'estudi del grau comportava en una menor utilització d'aquest recurs.

Va poder observar com el 74% dels participants tenia al seu abast equips d'infusió intraòssia però que en el 47% de departaments no s'havien proporcionat entrenaments previs d'ús i recomanacions que poguessin augmentar la confiança dels professionals

en aquesta tècnica i en la seva pròpia habilitat per realitzar-la. Es va poder observar que les indicacions per a l'ús de la via intraòssia tampoc estaven clarament definides i només un 11% de els professionals estudiats la utilitzava conscientment en indicacions rellevants. Recomanen els autors que s'augmenti l'entrenament i formació sobre aquesta tècnica per poder exprimir al màxim totes les oportunitats que aquesta ens brinda. (24)

6.3. Conèixer els dispositius més efectius i utilitzats.

Establir un accés vascular immediat és un pas crucial en el tractament de pacients crítics. Utilitzant catèters venosos perifèrics sovint es requereix múltiples intents, cosa que produeix un gest de temps i pot ser que no s'aconsegueixi. Existeixen diversos tipus de dispositius, tots amb uns avantatges i inconvenients.

Schalk R, et al. 2014 va voler avaluar al seu estudi l'eficàcia d'un dispositiu intraossi amb bateria EZ-IO®, després d'observar els resultats del seu estudi va poder afirmar que aquest és una alternativa eficient per a establir un accés vascular immediat en l'atenció extra-hospitalària. Aquest dispositiu en concret conté una bateria de liti que és capaç de realitzar fins a 500 punçons. Les agulles tenen un únic diàmetre però diferents llargàries: 14 mm. per als pacients pediàtrics, 25 mm. en adults i 45 mm. per a excessos de teixit. (23)

Quasi en el 100% dels casos (77 punçons) la inserció de l'agulla va ser exitosa al primer intent excepte dos pacients un dels quals presentava una artroplàstia total de genoll i en l'altre cas es va obstruir l'agulla. A més, relacionat amb el punt anterior, cal afegir que l'ús d'aquests dispositius és bastant fàcil ja que la major part dels usuaris eren relativament principiants amb menys de 5 insercions prèvies i el van poder utilitzar amb facilitat. El dispositiu EZ-IO va ser de primera elecció en deu pacients: vies venoses perifèriques molt dificultoses degut a: història d'addicció a drogues per via parenteral, col·lapse vascular degut a un xoc hipovolèmic i PCR. (23)

En aquest estudi 22 dels pacients que estaven conscients i alerta durant la inserció de la via intraòssia, no van referir cap tipus de dolor tot i haver-se realitzat la introducció de l'agulla sense anestèsia. No obstant això, 18 pacients de la mostra van referir dolor durant l'administració de fluids a través de l'agulla i d'aquests 1 va tenir que detenir l'administració per no poder suportar el dolor. En algunes situacions aquests pacients requereixen una administració local de lidocaïna 20-40mg. En el cas d'aquest estudi es

va administrar lidocaïna a 4 pacients del primer grup que no van sentir dolor durant la inserció i 8 del segon grup que si que van sentir dolor en el moment de punció. (23)

La qualificació subjectiva d'aquests professionals estudiats en quant al maneig del dispositiu i la facilitat d'inserció va ser de 10 en una escala analògica compresa entre el 0 i el 10. (23)

Sunde GA, et al. 2010 també va voler saber si el dispositiu EZ-IO era efectiu per a utilitzar en emergències, aquest estudi es centrava concretament en un servei d'emergències, més concretament a l'helicòpter. Com ja sabem les situacions en les quals opera aquest tipus de recurs solen portar a una demanda d'equips especials mèdics com podrien ser els dispositius intraossis. La pluja, el fred, l'obscuritat i les condicions no estèrils fan que l'equipament tingui que ser durador i senzill d'utilitzar en qualsevol tipus de condició. La facilitat d'ús en aquests casos és important per al personal sanitari, tant en l'escena com en el vol. (19)

Es van revisar totes les insercions comparant els tres dispositius utilitzats: el dispositiu BIG (Bone Injection Gun), agulla manual i el dispositiu EZ-IO. Els resultats d'èxit de canalització de la via intraòssia van ser d'un 50% utilitzant l'agulla manual, un 55% utilitzant el sistema d'inserció BIG i un 96% en el cas dels dispositius EZ-IO. Els autors dels estudis creuen que els resultats de els dispositius alternatius al EZ-IO no presentaven percentatges suficientment alts tenint en compte que hi ha altres alternatives disponibles i s'han vist estudis on les taxes en aquests tipus de dispositius eren inclús més baixes. (19)

Els nous dispositius intraossis i tècniques encara la fan una via molt més efectiva ja que permeten un accés vascular molt més ràpid i més fiable. L'autor creu que tots els serveis d'atenció a pacients crítics haurien d'estar familiaritzats amb aquesta tècnica. (19)

L'estudi de **Juguera L, et al. 2014** va ratificar els resultats de els anteriors estudis del dispositiu EZ-IO per a canalitzar una via intraòssia en situacions d'emergència al medi extra-hospitalari. Aquests resultats posaven de manifest l'eficàcia de l'accés IO i del dispositiu utilitzat. La via va ser considerada exitosa en la primera inserció en el 93,9% dels casos i el temps invertit va ser inferior a 1 minut en el 88,9% dels casos. Com hem pogut observar als resultats la rapidesa de la tècnica unida a la seva alta taxa d'èxit i la baixa freqüència de complicacions posa de manifest la importància d'aquesta tècnica i la necessitat de formar a tots els professionals d'infermeria en la pràctica. (21)

A aquest estudi també van poder observar que amb els dispositius EZ-IO, el dolor era similar al dolor associat amb la inserció d'una agulla intravenosa perifèrica i podia ser alleujat mitjançant una infusió de lidocaïna. Es tracta d'una revisió sistemàtica sobre dispositius de canalització intraòssia, on nombrosos estudis mostren que el dispositiu EZ-IO presenta una elevada taxa d'èxit en la primera inserció així com també la seva fàcil utilització en comparació amb altres dispositius. Tot i el seu fàcil ús, l'autor no descarta la necessitat d'entrenament i formació per als professionals per a poder realitzar la tècnica de manera òptima. (21)

Aquests resultats es mantenen mes o menys a tots els articles de la bibliografia consultada, **Leidel, B, et al. 2012** al seu estudi va observar uns resultats amb unes diferències entre dispositius no tant significatives. En el seu cas es va comparar el dispositiu EZ-IO i el dispositiu BIG. Van poder observar que la via intraòssia, en general, era bastant efectiva i arribava a unes xifres de un 85% d'èxit en el primer intent i amb menys de 2 minuts. En concret el dispositiu EZ-IO presentava millors temps de punció i una taxa d'èxit un tant superior. (17)

7. CONCLUSIÓ

La via intraòssia ens ofereix moltes oportunitats que cap altra tècnica d'accés vascular pot proporcionar en situacions d'emergència o a situacions on l'accés venós perifèric és impracticable. No obstant això, com hem pogut observar als articles revisats i contra tot pronòstic, aquesta via no solament està indicada en situacions extra-hospitalàries sinó també en altres àmbits d'un centre hospitalari.

Tot i que aquesta via presenta uns avantatges evidents enfront les altres alternatives a un accés venós perifèric com ara la via central perifèrica, la via rectal o la via endotraqueal, podem observar a la bibliografia consultada que es tracta d'una tècnica infrautilitzada i desaprofitada. Mitjançant aquests articles hem pogut conèixer les principals causes d'aquest baix ús. La raó més important i principal la qual la gran part de els professionals argumenten és la falta d'entrenament o formació. Quasi tots els autors defenen que aquesta tècnica deuria ser estudiada a cada universitat i escola d'infermeria i medicina i, a més a més, impartir cursos de formació obligatòria als serveis on més podrien necessitar-la.

Existeixen un gran nombre de dispositius, hi ha de dos tipus principalment, els manuals i els automàtics. Els manuals ja no es solen utilitzar i entre els dispositius

automàtics tenim dos grans protagonistes com són el EZ-IO i el sistema d'inserció BIG. Aquest primer dispositiu segons els estudis revisats presenta millors resultats, obtenint un accés vascular en menys d'un minut i obtenint altes taxes d'èxit en el primer intent d'inserció.

Un augment dels coneixements del personal sanitari així com també una millora en la formació impartida a les universitats i escoles incrementaria la confiança tant del personal d'infermeria, com el mèdic. Així, aconseguiríem clarificar les indicacions principals i secundàries d'aquesta via i normalitzar el seu ús. En certs quadres clínics, seria la primera via d'elecció i podria comportar un inici del tractament més ràpid i evitar així complicacions i seqüeles innecessàries que complicarien la posterior recuperació del pacient.

8. LIMITACIONS DEL TREBALL

Durant la realització d'aquesta recerca bibliogràfica he anat trobant-me amb una sèrie de problemes o mancances que han donat lloc a limitacions a l'hora de realitzar el treball de la manera més òptima.

Aquestes limitacions han estat les següents:

- **Bibliografia escassa**, basada en gran part per recerques bibliogràfiques, en alguns casos he tingut que realitzar una recerca bibliogràfica d'altra recerca o de treballs de fi de màster.
- **Coneixements d'anglès**, degut al meu nivell bàsic d'aquesta llengua i la inexperiència en la lectura de articles clínics han suposat un handicap addicional en la comprensió i interpretació dels articles i llibres revisats.
- Poca experiència en la **recerca bibliogràfica**. Durant la carrera realitzem alguns treballs relacionats en aquest àmbit, però ningun d'aquest nivell i amb tanta bibliografia revisada.

9. PROPOSTA DE MILLORA

Una de les línies de millora que proposo en aquesta recerca bibliogràfica és seguir desenvolupant treballs de camp i estudis que augmentin els coneixements d'aquesta tècnica en l'àmbit d'infermeria. D'aquesta manera s'aplegaria a conèixer d'una manera més amplia totes les indicacions i es podria demostrar la seva aplicabilitat no solament centrada en el malalt crític sinó també a altres unitats o àmbits.

Actualment hi ha facultats d'infermeria que contemplen aquesta tècnica i la tenen incorporada al pla d'estudis, com es el cas de la URV. Altra línia de millora seria generalitzar i aplicar-la, si encara no la contenen, revisant els plans d'estudis per integrar-la en els nous estudiants d'infermeria. Açò contribuirà a una major confiança i posterior desenvolupament de la tècnica.

10. BIBLIOGRAFIA

1. Servicio de Urgencias Hospital General, Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Manual de Protocolos y Procedimientos de Actuación de Enfermería en Urgencias. 2014. 504 p.
2. Cairney K, Ibrahim M. Options for intravascular access during resuscitation of adults. *Emerg Nurse*. 2012;20(1):24–8.
3. Dabrowska A, Dabrowski M, Bielski K, Maciejewski A, Surzyn E. Intraosseous access — future, present and everyday life. *Disaster Emerg Med J* [Internet]. 2017;2(1):19–26. Available from: https://journals.viamedica.pl/disaster_and_emergency_medicine/article/view/DEMJ.2017.0004/38070
4. Morillo J. Manual de enfermería de asistencia prehospitalaria urgente. Madrid: Elsevier; 2006. 1-4 p.
5. Agea JLD, Sánchez RG, Ríos MP. Protocolos de actuación en enfermería de urgencias. 1a ed. Murcia: DM Diego Marín; 2008. 16-17 p.
6. Colomer R, Polo Portes C, Hernández aras MV, Moreno Sanchez R. Farmacología aplicada a enfermería de urgencias y emergencias extrahospitalarias. *Man enfermería*. :1086–8, 1092–5.
7. Abad Esteban F, Abejón Martín R, Álvarez Tapia N, Amigo Culebras A, Anguita Leblic M, de Andrés Sánchez J, et al. Manual de Enfermería SUMMA 112: Caminando hacia la excelencia en los cuidados avanzados. *Summa 112*. 2012;
8. Sánchez JAP, Toro RMF, Erenas MEA, Sánchez LA. Vía intraósea en soporte vital. *Higia de enfermería* [Internet]. 2014;87:5–13. Available from: <http://www.colegioenfermeriasevilla.es/wp-content/uploads/Hygia87.pdf>
9. Thibodeau GA, Patton KT. Anatomía y fisiología. Elsevier. Espanya; 2007.
10. Míguez Burgos A, Simarro Muñoz D, Tello Pérez S. Una alternativa poco habitual: la vía intraósea. *Enfermería Glob* [Internet]. 2011;(24):171–9. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/eg/v10n24/administracion4.pdf>
11. Casal M, Carmona JV. Vía Intraósea. Últimas recomendaciones del Comité Europeo de Resucitación (ERC). *Enfermería Integr* [Internet]. 2007 [cited 2018 May 23];80:17–9. Available from: <http://www.enfervalencia.org/ei/80/80.pdf>
12. Jean A. Proehl. Enfermería de urgencias. Técnicas y procedimientos. Carmen Vila Gimeno, editor. Barcelona: Elsevier; 2009.

13. García N, Basilia S, M^a J, Díez C. Vía intraósea en enfermería de emergencias. 2009;1:48–56.
14. Asociación Española de Pediatría. I, Pons Morales S, Casal Angulo C, García Aracil N, Castejón de la Encina ME. Accesos intraóseos: revisión y manejo [Internet]. Vol. 11, Anales de Pediatría Continuada. Doyma; 2013 [cited 2018 May 22]. 167-173 p. Available from: <http://www.apcontinuada.com/es/accesos-intraoseos-revision-manejo/articulo/90201478/>
15. Asistenciales P. VIA INTRAÓSEA SISTEMA EZ-IO [Internet]. 2018. p. 1–2. Available from: http://www.madrid.es/ficheros/SAMUR/data/604_05b.htm
16. Rodríguez M, Barrera C, Pérez A, Palomino EI. Vía intraósea, ¿qué sabemos de ella? Enfermería Ciudad [Internet]. 2016 [cited 2018 May 19]; Available from: <https://www.enfermeriadeciudadreal.com/via-intraosea-que-sabemos-de-ella-579.htm>
17. Leidel BA, Kirchhoff C, Braunstein V, Bogner V, Biberthaler P, Kanz KG. Comparison of two intraosseous access devices in adult patients under resuscitation in the emergency department: A prospective, randomized study. Resuscitation [Internet]. 2010;81(8):994–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.03.038>
18. Phillips L, Brown L, Campbell T, Miller J, Proehl J, Youngberg B. Recommendations for the use of intraosseous vascular access for emergent and nonemergent situations in various health care settings: a consensus paper. Crit Care Nurse [Internet]. 2010 Dec 1 [cited 2018 Mar 6];30(6):e1-7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21123225>
19. Sunde GA, Heradstveit BE, Vikenes BH, Heltne JK. Emergency intraosseous access in a helicopter emergency medical service: a retrospective study. Scand J Trauma Resusc Emerg Med [Internet]. 2010;18(1):52. Available from: <http://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/1757-7241-18-52>
20. Núñez de León I, Basterra Royo M, Díaz de Rada E. Enfermería en las Urgencias Extrahospitalarias. Dudas más frecuentes. Rev Pulso. 2010;63:27–31.
21. Juguera Rodríguez L. ¿Es efectivo el dispositivo EZ-IO para canalizar una vía intraósea en situaciones de emergencia? Evidentia [Internet]. 2014 [cited 2018 May 1];11:47–8. Available from: <http://www.index-f.com.sabidi.urv.cat/evidentia/n47-48/ev9544.php>
22. James Cheung W, Rosenberg H, Vaillancourt C. Barriers and Facilitators to Intraosseous Access in Adult Resuscitations When Peripheral Intravenous Access Is Not Achievable. Callaway CW, editor. Acad Emerg Med [Internet]. 2014 Mar 1 [cited 2018 May 20];21(3):250–6. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/acem.12329>

23. Schalk R, Schweigkofler U, Lotz G, Zacharowski K, Latasch L, Byhahn C. Efficacy of the EZ-IO needle driver for out-of-hospital intraosseous access--a preliminary, observational, multicenter study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* [Internet]. 2011 Oct 26 [cited 2018 May 20];19:65. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22029625>
24. Molin R, Hallas P, Brabrand M, Schmidt TA. Current use of intraosseous infusion in Danish emergency departments: A cross-sectional study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2010;18(1):1–5.
25. Hallas P, Brabrand M, Folkestad L. Complication with intraosseous access: scandinavian users' experience. *West J Emerg Med* [Internet]. 2013 Sep [cited 2018 May 20];14(5):440–3. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24106537>
26. Vallejo R, Peinado Á, De la Paz J. Vía intraósea: Análisis del conocimiento de Enfermería. *Páginas e*. 2012;IV(13):17–22.
27. Torres F, Galán MD, Alonso M del M, Suárez R, Camacho C, Almagro V. Intraosseous access EZ-IO in a prehospital emergency service. *J Emerg Nurs* [Internet]. 2013;39(5):511–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jen.2012.03.005>
28. Clemency B, Tanaka K, May P, Innes J, Zagroba S, Blaszk J, et al. Intravenous vs. intraosseous access and return of spontaneous circulation during out of hospital cardiac arrest. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2017 Feb [cited 2018 May 20];35(2):222–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28288774>
29. Petitpas F, Guenezan J, Vendevre T, Scepi M, Oriot D, Mimos O. Use of intra-osseous access in adults: a systematic review. *Crit Care* [Internet]. 2016 Dec 14 [cited 2018 May 20];20(1):102. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27075364>