

# Ús de la via intraòssia com a via d'administració de medicació

Revisió bibliogràfica



Cassandra Ixena Andersson Vila  
4t Curs Grau en Infermeria  
Curs 2014-2015  
Treball fi de Grau  
Escola Superior de Ciències de la salut

Tutora: Lorena Molina Raya

**Agraïments**

En primer lloc agrair a la Sra. Lorena Molina, tutora d'aquest treball de fi de grau, per a la seva guia i dedicació. La seva paciència i motivació han estat fonamentals per a la realització d'aquest treball.

També agrair a diverses infermeres de l'Hospital de Mataró i l'Hospital Clínic de Barcelona (Institut Clínic d'Hematologia i Oncologia), per a la seva ajuda en la recerca de documentació i protocols intra-hospitalaris.

Finalment, agrair a la meva família i amics per al suport proporcionat durant els moments durs al llarg de la realització del treball.

**Glossari Sigles**

**AHA:** American Heart Association

**BIG:** Bone Injection Gun

**CVC:** Catèter Venós Central

**ERC:** European Resuscitation Council

**EV:** Endovenós

**IET:** Intubació Endotraqueal

**IO:** Intraòssia

**MSC:** Mesenchymal Stem Cells

**PCR:** Parada Cardio-Respiratòria

**RCP:** Reanimació Cardio-Pulmonar

**SVA:** Suport Vital Avançat

**SVAT:** Suport Vital Avançat en Trauma

**SVI:** Suport Vital Intermedi

**SVIP:** Suport Vital Intermedi en Pediatria

**TPH:** Transplantament de Progenitors Hematopoètics

**Índex**

1. Resum.....	5
a. Català.....	5
b. Anglès.....	5
2. Introducció.....	6
3. Objectius.....	9
4. Metodologia.....	9
a. Població i mostra.....	9
b. Criteris d'inclusió i exclusió .....	10
c. Anàlisi de dades.....	10
d. Limitacions.....	11
5. Aspectes ètics .....	11
6. Resultats .....	11
a. Quantitatiu .....	13
b. Qualitatiu .....	16
7. Discussió i conclusions .....	22
a. Implicació en la pràctica professional.....	23
8. Cronograma .....	24
9. Bibliografia.....	26
10. Annex .....	33
a. Taula classificació articles.....	34

## Resum

**Antecedents** La via intraòssia (IO) és un accés venós que s'aconsegueix mitjançant una punció a l'òs, a través del qual es pot administrar medicació en situacions d'emergència. A l'actualitat no hi ha molta informació referent al tema.

**Objectius** L'objectiu principal del treball és saber el que hi ha escrit sobre la via IO en la literatura. Els objectius secundaris són saber el que hi ha escrit sobre la via IO en relació als professionals d'infermeria i sobre situacions tan d'emergència com de no-emergència.

**Mètode** Revisió de la literatura en les bases de dades de Pubmed, Science Direct, Cochrane, Scielo, Lilacs, IME Biomedicina i UpToDate. Els criteris d'inclusió són que hagin estat publicats en castellà i/o anglès en el període de temps comprès entre el 2004 i el gener de 2015.

**Resultats** 63 articles han estat inclosos en el treball. D'ells, un 23,81% han estat publicats en aquest darrer any 2014. Un 89% són articles publicats en anglès i un 11% en castellà. El país que més articles ha publicat sobre la via IO és Estats Units amb un 26,98%. En quant als estudis, un 44,44% són observacionals, un 25,40% són experimentals i tan sols un 4,76% són guies de pràctica clínica.

**Conclusions** La via IO requereix de més estudis per tal de comprendre la capacitat d'acció total de la tècnica. La formació en la via IO és el pilar fonamental que manca en el sistema sanitari. Si es realitza una formació adequada als professionals, aquests agafaran confiança en la realització de la tècnica i les taxes d'ús augmentaran. La redacció i la implementació de guies de pràctica clínica a tots els nivells tan intra-hospitalaris com extra-hospitalaris és un punt a desenvolupar en un futur.

**Paraules clau:** via intraòssia, infermeria, revisió literatura

## Abstract

**Background** Intraosseous access (IO) is a venous access achieved by making a puncture on the bone, through which is possible to provide medication in emergency situations. Nowadays there is not much information available about this issue.

**Aims** The main aim of this study is to know what has been written about IO access on the literature. Secondary aims are to know what has been written about IO access related to nursing professionals and related to emergency and non-emergency situations.

**Methods** Literature review on databases Pubmed, Science Direct, Cochrane, Scielo, Lilacs, IME Biomedicina and UpToDate. Articles included are in Spanish and English, published between 2004 and January 2015.

**Results** 63 articles have been included in this review. 23,81% have been published in 2014. 89% of the articles are published in English while 11% are in Spanish. The country which have published the

most amount of articles is the United States of America with 26,98%. Related to the articles, 44,44% are observational, 25,40% are experimental and only 4,76% are Clinical practice guides.

**Conclusions** IO access requires more studies in order to comprehend the whole capacity of the technique. Training in IO access is the cornerstone missing in our Health System. If we make suitable training to professionals, they will be confident with the technique and taxes of use will increase. Drafting and implementation of clinical practice guides to all in-hospital and out-of-hospital levels is a main point to develop in the foreseeable future.

**Key words:** intraosseous access, nursing, literature review

### **Introducció**

L'administració de medicació s'entén com el procediment a través del qual es proporciona una medicació a un pacient. La via d'administració dependrà de la funció i la velocitat en la que es vulgui o necessiti que faci efecte la medicació. Segons aquests ítems, la medicació es pot administrar a través de les següents vies: oral, sublingual, nasal, inhalatòria, oftalmològica, òptica, tòpica, rectal, vaginal, intradèrmica, subcutània, intramuscular, endovenosa (EV), intraòssia (IO), entre d'altres. Quan es tracta d'aconseguir un accés vascular directe, la via de preferència és la endovenosa ja que la medicació té un efecte casi immediat. Tot i així, no en totes les situacions és possible canalitzar-ne una (1).

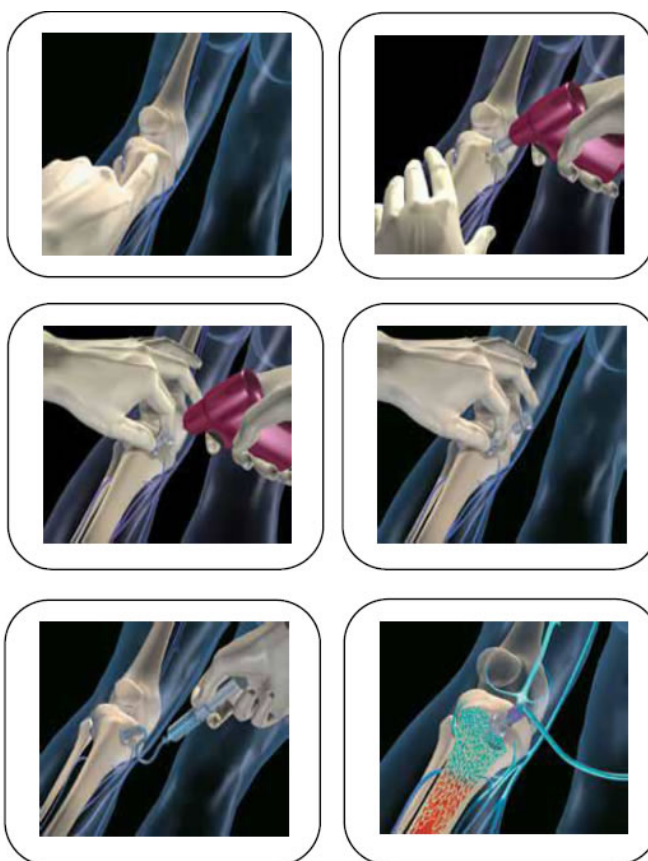
L'accés vascular en situacions d'emergència és una part fonamental en la ressuscitació/estabilització del pacient per poder administrar els fàrmacs pertinents. En la majoria dels casos, l'accés via EV no és possible a causa del col·lapse venós o perquè requereix molt de temps. En aquestes situacions en les que es necessita un accés ràpid, es pot utilitzar la via IO per a la administració de medicació (2).

Es comença a escriure i investigar sobre la via IO l'any 1922 en animals, però no va ser fins l'any 1934 que va començar a utilitzar-se en humans per al tractament de l'anèmia perniciosa. L'any 1942 es va demostrar que l'absorció mitjançant aquesta via és equivalent a la perfusió via EV. Amb l'aparició de les cànules EV d'ús més perllongat i de millor qualitat i les noves vies d'administració, com la intraperitoneal o intracardiaca, durant els anys 1950-60 es va anar disminuint l'ús i l'interès per a la via IO. No va ser fins el 1977 que aquest interès va tornar a augmentar conclouent amb un estudi de Rosetti en el que es parlava sobre els accessos venosos en nens en situació de RCP (3).

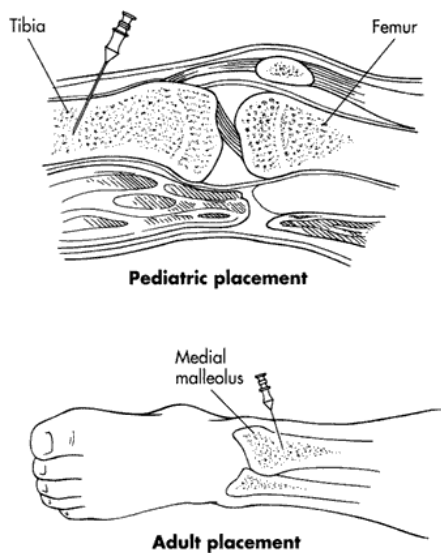
La inserció de la via IO es realitza amb una agulla de gran calibre a la cavitat medul·lar d'un dels ossos llargs. Des de la cavitat medul·lar, les venes epifisàries i metafisàries permeten el pas de medicació i components sanguinis a la circulació general (4). Aquest accés a la circulació general no es col·lapsa en situacions de xoc ni durant les maniobres de ressuscitació cardiopulmonar (RCP).

La via IO és una via que es pot utilitzar tan en pacients pediàtrics com en adults i en una àmplia diversitat de situacions, tan intra com extra-hospitalàries. Aquestes situacions inclouen pacients en situacions d'emergència com per exemple: pacients en xoc, politraumatismes, grans cremats, situacions de risc biològic i situacions en que el rescat del pacient sigui complicat i/o inaccessible. Per altre banda, també hi han situacions de no-emergència en les que l'administració de medicació per aquesta via podria ser beneficiós, com per exemple anestèsia local en operacions d'ortodòncia i transplantament de progenitors hematopoètics (TPH).

Mitjançant aquesta via, es poden administrar tot tipus de medicació i hemoderivats (5). En el cas de la anestèsia, la via IO és efectiva i molt útil en els casos en que hi ha pacients d'edat avançada que no poden sotmetre's a una anestèsia general o que es vol evitar el risc de sotmetre'ls a aquest tipus d'anestèsia (6). També s'han realitzat estudis relacionats amb la efectivitat de l'anestèsia oral en endodòncies i la possibilitat d'introduir l'ús de l'anestèsia via IO (7). Els antibiòtics han estat un altre focus d'estudi, per exemple, en un estudi s'avalua que l'administració d'antibiòtics via IO augmenta la concentració d'aquests en el teixit (8). Inclús en situacions d'emergència en la que els professionals hagin de portar equips de protecció, la via IO és un accés ràpid i segur per al tractament del pacient in situ (9). Un ús desconegut d'aquesta via és per a transplantaments de progenitors hematopoètics (TPH). Actualment encara s'està estudiant aquest ús, però existeixen estudis preclínic que indiquen que seria beneficiós utilitzar la via IO, ja que d'aquesta manera s'augmentaria el nombre de cèl·lules que arriben a la medul·la i es reduiria/eliminarà el nombre de cel·les que es perden amb la infusió via EV (10).



Els punts de punció de preferència en nens de fins a 6 anys és la tibia proximal, a la superfície plana antero-interna de la tibia, aproximadament a una 1-3 cm per sota de la tuberositat tibial. Altres punts alternatius de punció són la cara posterior de la metàfisis del radi, cara anterior del cap de l'húmer, còndil humeral, fèmur distal, estèrnum i crestes ilíaques. En canvi, en els majors de 6 anys i adults, a més a més de la tibia proximal, també es pot inserir la via IO a la tibia distal (1-2 cm per sobre del mal·lèol intern), radi distal, cúbit distal, estèrnum i espina ilíaca antero-superior (2).



On s'utilitza més freqüentment aquesta via és durant les situacions d'emergència. En el nostre sistema sanitari, el professional encarregat de canalitzar accessos venosos durant aquestes situacions, és el professional d'infermeria. És per això, que és important que es realitzi formació en la utilització d'aquesta via en el personal d'infermeria, ja que podria salvar la vida a molts pacients en situació crítica.

En resum, l'ús de la via IO és baix degut a diversos factors entre els que es troben la falta de coneixement de la tècnica i l'aversion per part dels professionals a portar-la a terme (11). En aquesta revisió bibliogràfica queda demostrada l'efectivitat de la tècnica i la importància del coneixement de la mateixa. És per això, que és important donar-la a conèixer entre els professionals i incentivar-los a fer-ne ús en les situacions que ho requereixin.



## Objectius

L'objectiu principal d'aquest treball és **conèixer el que hi ha escrit sobre la via IO.**

Els objectius secundaris són:

1. Conèixer que hi ha escrit sobre la via IO relacionat amb els professionals d'infermeria
2. Conèixer que hi ha escrit sobre la via IO en diverses situacions, tan d'emergència com de no-emergència

## Metodologia

Estudi descriptiu realitzat mitjançant una revisió integradora, que recull informació sobre la via IO de les publicacions indexades en diferents bases de dades.

### Població i mostra

Articles sobre la via IO presents en les següents bases de dades indexades: Pubmed, Cochrane, Cuiden, Cuidatge, Lilacs, Scielo, Science Direct, Teseo, IME biomedicina i UpToDate.

Un cop dins aquestes bases de dades, s'han introduït les següents recerques i termes MeSh en català, castellà i anglès, per a obtenir els articles en els que es basa aquesta revisió bibliogràfica.

Intraosseous and access	Intraosseous infusion and pain
Intraosseous and infusion	Intraosseous infusion and bone marrow
Intraosseous access and pediatrics	Intraosseous access and side effects
Intraosseous infusion and burn	Intraosseous device
Intraosseous infusion and anesthetics	Intraosseous and access and nursing care
Intraosseous access and care	Intraosseous and access and cost
Intraosseous access and complications	Intraosseous and access and knowledge
Intraosseous access and emergency	Infusions, intraosseous/contraindications (MeSH)
Intraosseous route and rates	Infusions, intraosseous/statistics and numeral data (MeSh)
Intraosseous vascular access	Infusions, intraosseous/utilization (MeSh)
Intraosseous route	Infusions, intraosseous/history (MeSh)

Intraosseous route and hematopoietic transplantation	Intraosseous and administration
Intraosseous and infusion therapy	Acceso Intraosea
Infusion acceso intraosea	Acceso intraosea and transplante progenitores hematopoyeticos
Acceso intraosea and pediatria	Acceso intraosea and emergencias
Acceso intraoseo and quemados	Acceso intraosea and anestesia
Acceso intraoseo and dolor	Acceso intraosea and complicaciones
Acceso intraoseo and enfermeria	Acceso intraoseo and historia
Acceso intraoseo and curas	Acceso intraoseo and administracion medicacion

*Críteris d'inclusió i exclusió*

- Críteris d'inclusió: articles indexats en les bases de dades descrites anteriorment i basats en humans, articles i llibres que estiguin en Català, Castellà i/o anglès
- Críteris d'exclusió: articles que no parlin sobre la via IO com a via d'administració de medicació, que no siguin "free full text" i que siguin més antics de 10 anys (a partir de 2004)

*Anàlisis de dades*

La recollida de dades s'ha realitzat mitjançant una graella<sup>1</sup>. La graella contempla els següents ítems:

Data	Idioma	Lloc publicació	Població	Tipus d'estudi	Tipus publicació	Objectius	Principals conclusions	Revista	Base de dades

L'anàlisi dels articles obtinguts ha estat realitzat amb els programes de Microsoft Word i Excel mitjançant taules i gràfiques.

<sup>1</sup> Veure Annex 1

La taula principal del treball classifica els articles, obtinguts durant la recerca, segons les següents variables:

- Data de publicació de l'article
- Idioma: articles en català, castellà o anglès
- Lloc publicació: país al que pertanyen els professionals que han escrit la publicació
- Població utilitzada en la realització de l'estudi
- Tipus estudi: si és experimental, observacional, descriptiu...
- Tipus publicació: si és article, tríptic...
- Objectius: principals objectius plantejats a les publicacions
- Principals conclusions obtingudes a l'estudi
- Revista en la que ha estat publicada
- Base de dades en la que s'ha obtingut la publicació

Es realitza una descripció quantitativa de les variables en forma de recomptes i percentatges. A més a més, es du a terme un anàlisi qualitatiu de la informació trobada per a donar resposta als objectius plantejats.

### Limitacions

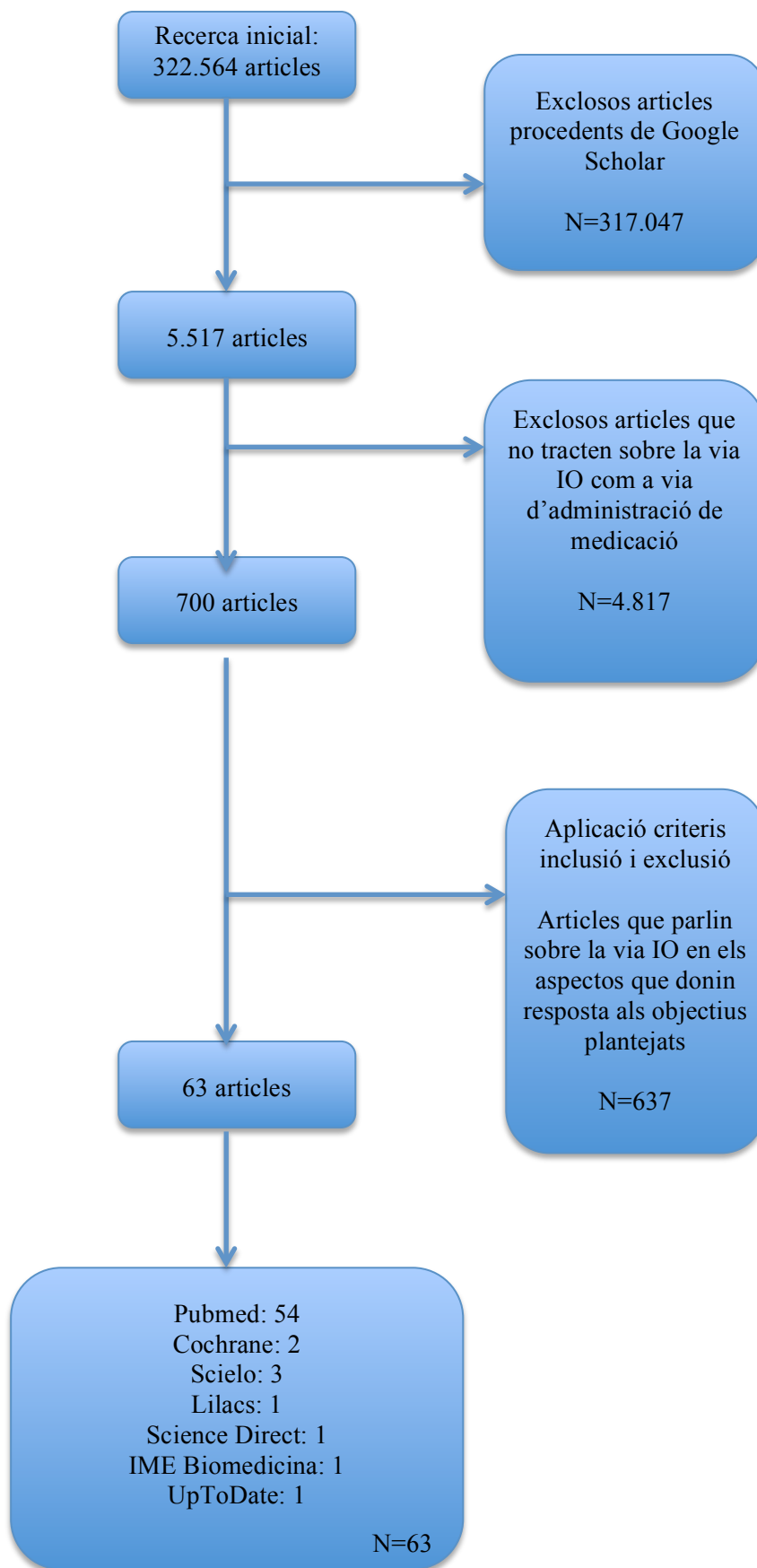
Durant el treball, les limitacions observades han estat relacionades amb la recerca d'articles. Hi han articles als que no he pogut accedir degut a que són de pagament. També s'ha donat el cas de que no tota la informació està publicada, ja que existeixen protocols, articles i tesines que no estan indexats. Aquest és el cas d'una gran part dels articles trobats en el Google scholar, però donat que no és una base de dades, i que la inclusió d'aquests articles no seria metodològicament correcte, aquests no han estat inclosos al treball.

### Aspectes ètics

No hi ha cap dilema ètic, ja que es tracta d'una revisió bibliogràfica.

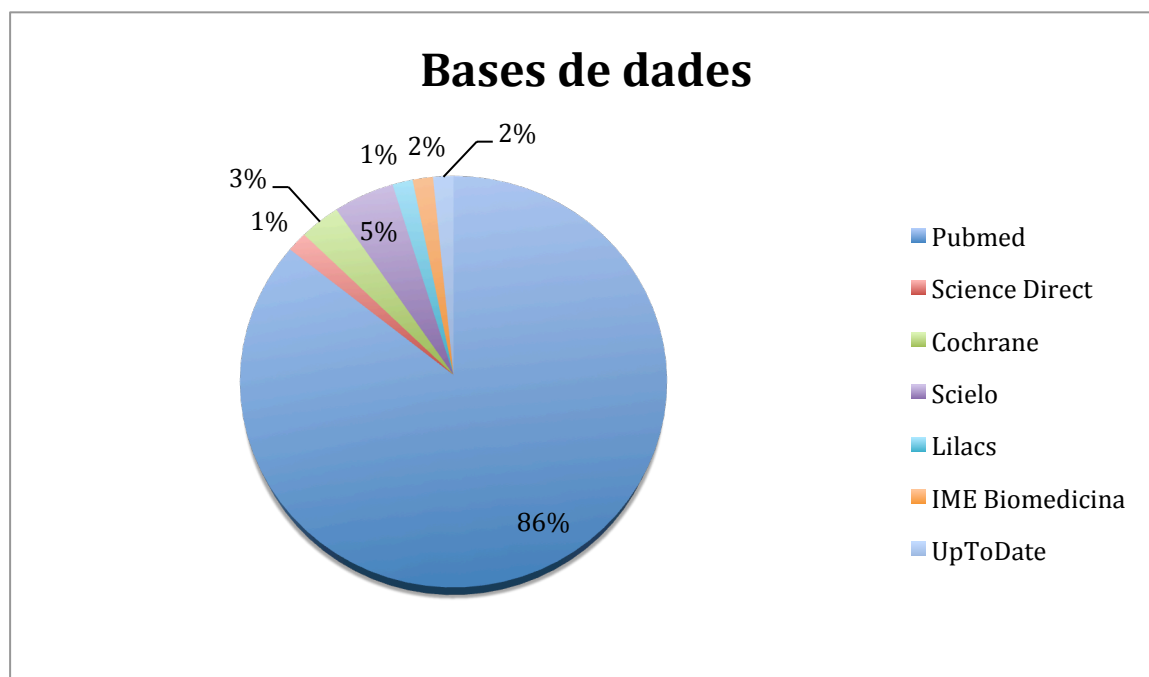
### Resultats

El total d'articles inclosos en el treball, estan representats en el següent esquema. L'esquema representa el procés de selecció d'articles que s'ha realitzat.

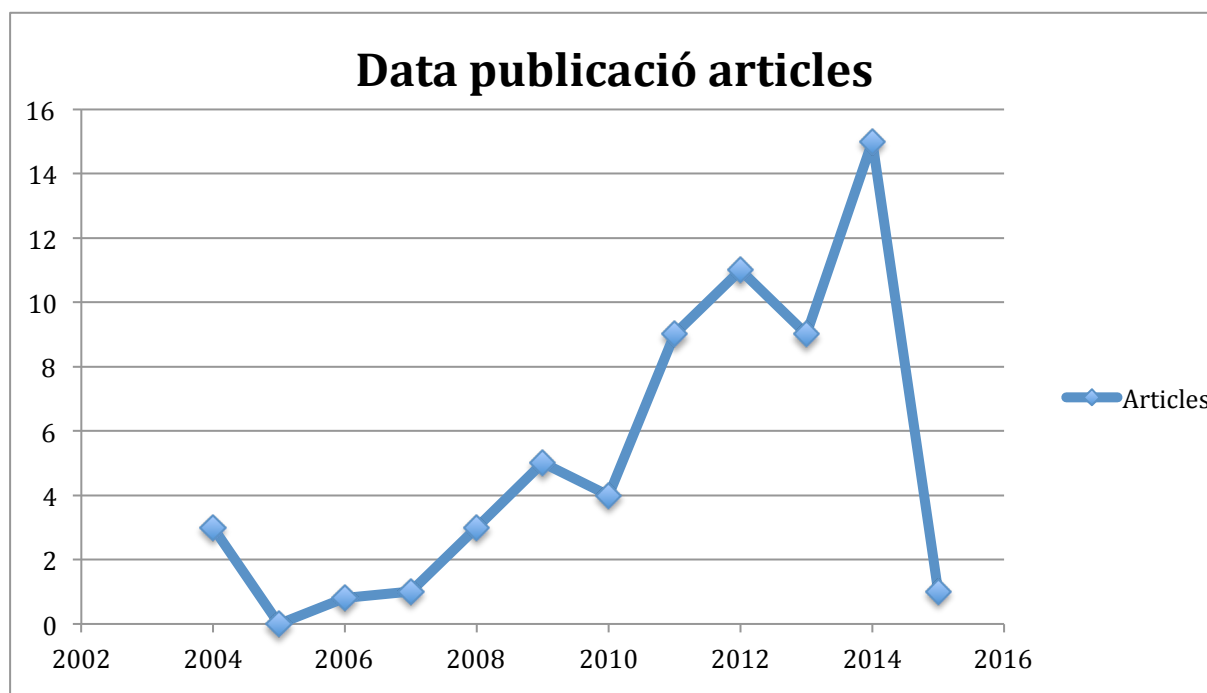


Quantitatiu

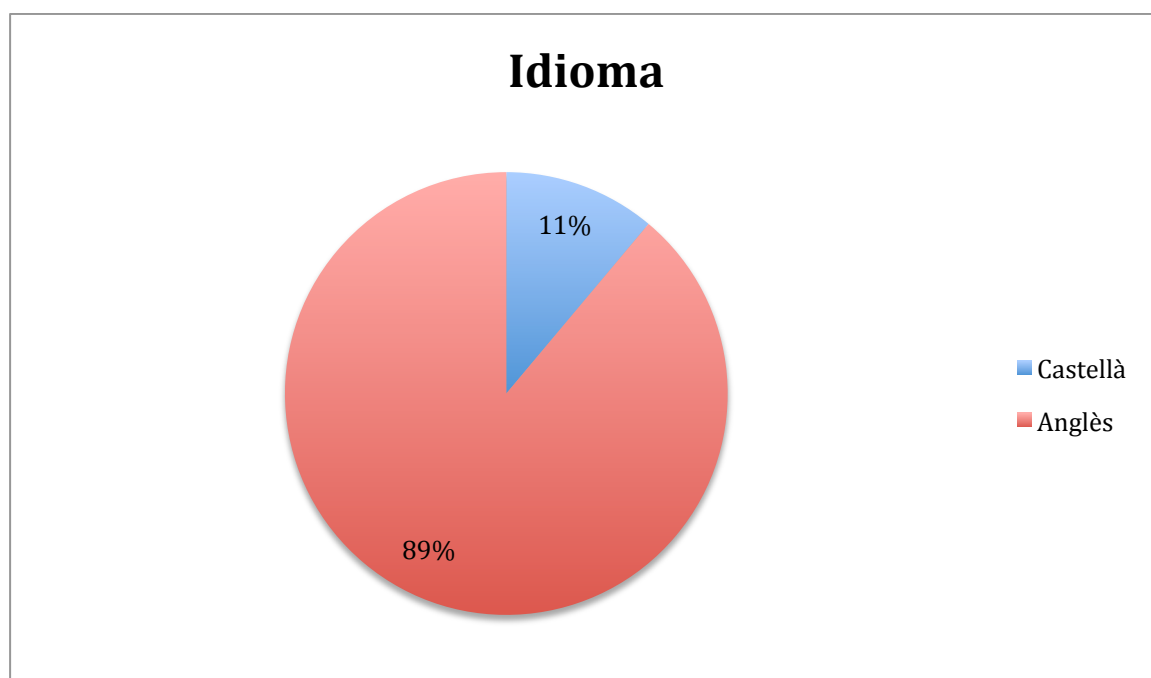
Els resultats obtinguts de la classificació dels articles inclosos en el treball són representats a continuació.



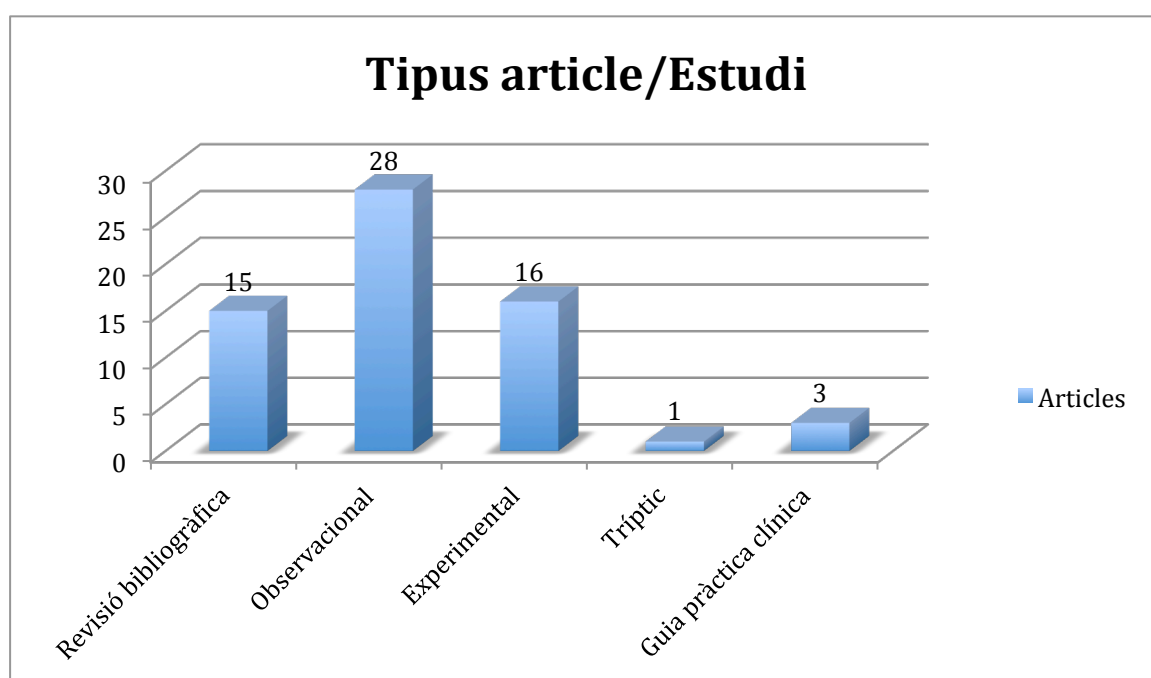
La recerca d'articles en les diverses bases de dades ha donat: 52 articles trobats a Pubmed, 1 a Science Direct, 2 a Cochrane, 3 a Scielo, 1 a Lilacs, 1 a IME biomedicina i 1 a UpToDate.



Dels articles inclosos en el treball, el tan per cent publicat per anys ha estat el següent: l'any 2004 i 2008 un 4,76%; el 2005 un 0%; el 2006, 2007 i 2015 un 1,59; el 2009 un 7,94%; el 2010 un 6,35%; el 2011 i 2013 un 14,28%; el 2012 un 17,46%; i el 2014 un 23,81%. Tan sols 1 article (1,59%) de l'any 2000 ha estat inclòs en el treball degut a que es tracta d'un document històric.



Un total de 56 articles dels 63 inclosos en el treball són en anglès (89%). Mentre que tan sols 7 dels articles (11%) són en castellà.



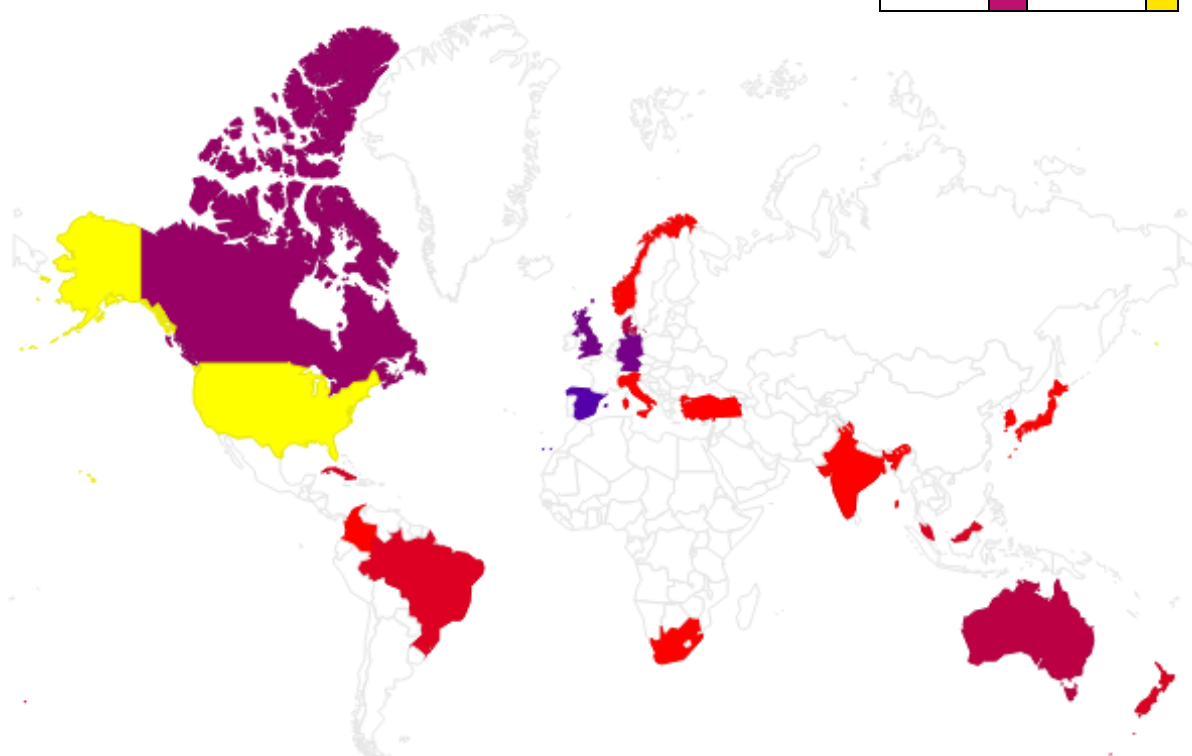
Els articles inclosos en el treball són un 23,81% revisions bibliogràfiques, un 1,59% tríptic, un 4,76% guies de pràctica clínica, un 44,44% són estudis observacionals i un 25,40% experimentals.

Els països en els que s'han publicat articles estan mostrats en el mapamundi. Del total de 63 articles, han estat publicats:

- 1 article (1,59%) a Índia, Itàlia, Sud Àfrica, Turquia, Noruega, Korea, Japó, Colòmbia i Suïssa
- 2 articles (3,17%) a Brasil, Cuba, Singapur i Nova Zelanda
- 3 articles (4,76%) a Països baixos, Austràlia i Dinamarca
- 4 articles (6,35%) a Canadà
- 5 articles (7,94%) a Anglaterra i Alemanya
- 6 articles (9,52%) a Espanya
- 17 articles (26,98%) a Estats Units

Cada un dels tan per cent, estan relacionats amb un color en concret, amb el que queden representats els països en el mapamundi.

0%		6,35%	
1,59%		7,94%	
3,17%		9,52%	
4,76%		26,98%	



Els articles provenen d'una gran varietat de revistes d'arreu del món. La majoria de revistes tan sols aporten un article, però algunes d'elles n'aporten 2 o 3.

- 1 article (1,59%) de *Plos medicine*, *Journal of special operations medicine*, *Anesthesiology*, *American journal of perinatology*, *Revista brasileira de terapia intensiva*, *Journal of conservative dentistry*, *Brazilian journal of anesthesiology*, *Indian pediàtrics*, *Australian family physician*, *Western journal of emergency medicine*, *Pediatric reports*, *Patient safety in surgery*, *Annals of the academy of medicine Singapore*, *Journal of accident and emergency medicine*, *Journal of translational medicine*, *Medicina intensiva*, *British journal of anaesthesia*, *Canadian journal of rural medicine: the official journal of the society of rural physicians of Canadà*, *Emergency radiology*, *Critical Care*, *Revista Colombiana de anesthesiologia*, *Revista cubana de hematologia, immunologia y hemoteràpia*, *Revista de ciències mèdicas*, *Enfermeria global*, *Anaesthesia & analgèsia*, *The Annals of Pharmacotherapy*, *Journal of clinical anaesthesia*, *Annals of emergency medicine*, *Prehospital and disaster medicine*, *Military medicine*, *Air Medical journal*, *Journal of the Royal naval Medical service*, *The journal of trauma injury infection and critical care*, *Current opinion in anesthesiology*, *The journal of emergency medicine*, *Academic emergency medicine*, *Central european journal of medicine*, *Revista ROL infermeria*, *Emergencias*, *Canadian Medical association journal*
- 2 articles (3,17%) de *Pediatrics*, *International journal of emergency medicine*, *Clinical orthopaedics and related research*, *Medicina oral patologia oral y cirugia bucal*, *Pediatric emergency care*, *Emergency Medical journal*, *American journal of emergency medicine*, *The journal of vascular access*
- 3 articles (4,76%) de *Scandinavian journal of trauma resuscitation and emergency medicine*, *Resuscitation*

### Qualitatiu

#### **Efectivitat via IO**

Es va descobrir la possibilitat d'ús de la via IO l'any 1936 durant uns experiments amb ratolins. Des d'aleshores, l'efectivitat de la via IO és un ítem que s'ha intentat demostrar a través de diversos estudis (12). A l'àmbit extrahospitalari, la via IO és considerada una via d'accés alterantiva en cas de que la via EV no pugui ser canalitzada tan en adults com en nens (13). És considerada la primera via alternativa donada la seva facilitat d'inserció, alt índex d'èxit d'inserció en primer intent i el poc temps que es requereix per a introduir-la (14). És una tècnica que està inclosa en els manuals de Suport Vital Avançat pediàtric i que està recomanada per la American Heart Association (AHA). Amb



el temps, les tècniques d'inserció han millorat (15) i això ha comportat que sigui una tècnica segura i que segons *Haas, N* els beneficis superin clarament els riscos de la tècnica. La via IO s'utilitza majoritàriament en situacions d'emergència, per exemple, pacients politraumàtics i grans cremats, però també en pacients crítics dins l'àmbit hospitalari, tot i que és menys comú (17). *Reiter, D et al* realitza un estudi en el que es compara, durant una situació de parada cardiorespiratòria (PCR), la efectivitat de l'ús de la via IO i la mascareta laríngia versus el CVC i la intubació endotraqueal (IET). Durant la simulació es determina que mitjançant l'ús de la via IO i la mascareta laríngia s'obté un accés venós i aeri més ràpid que no pas amb el CVC i la IET. En un altre estudi realitzat per *Lewis, P et al* s'analitzen 1000 usos de la via IO en un període de 7 anys. Es conclou que és un accés segur, ràpid i amb poques taxes de complicacions associades amb la tècnica. Tot i que és considerada una via alternativa en situacions d'emergència, en algunes situacions, com per exemple en casos de trauma greu, hauria de ser considerada com a 1a opció per davant de la EV, ja que s'evitaria un retràs en la infusió de medicació. En una revisió de la literatura realitzada per *Voigt, J et al*, es dona suport a l'ús de la via IO encara que se'n faci poc ús en l'actualitat tot i les recomanacions i guies existents. També es fa un incís en la necessitat de formació del personal sanitari. Finalment, en un "Case report" es recomana que en els pobles i llocs remots es disposi d'un kit de via IO ja que en situacions d'emergència podria salvar vides (21).

### **Formació**

Encara que s'hagi demostrat la efectivitat de la via IO, manca un aspecte molt important en la realització de la tècnica: la formació dels professionals sanitaris. Hi han varis articles que citen la necessitat d'una formació adequada en l'ús de la tècnica (14,15,20,22,23). Un dels articles demostra la facilitat en l'aprenentatge de l'ús adequat de la via IO (24). En el cas dels anestesistes, també seria necessària una formació contínua ja que són situacions en les que es podria necessitar l'ús d'una via IO (25). Per altre banda, els equips de paramèdics militars fan formació en aquesta tècnica mitjançant cadàvers per a practicar. Aquest mètode de formació és beneficiós per al professional ja que és un ambient controlat en el que es pot aprendre amb tranquil·litat la tècnica (26). A més a més, és important fer estudis i formació sobre els punts de punció de la via IO, ja que l'estudi realitzat per *Vassallo, J et al* afirma que la millor ubicació és el cap humeral, però no hi ha cap altre estudi que faci referència a aquest tema. L'ús de la mandíbula com a punt de punció també s'està estudiant (28).

#### ***Velocitat d'infusió***

Un ítem que al principi de l'ús de la via IO proporcionava dificultats en la infusió de medicaments, era la velocitat en la que aquests s'infonien. En un començament, la velocitat d'infusió es veia reduïda degut a la resistència intramedular. Dos dels estudis inclosos en el treball, solucionen aquest problema aplicant bosses de pressió durant la infusió de medicaments (29,30).

#### ***Complicacions***

Un altre tema molt controvertit en l'ús de la via IO són les complicacions associades al seu ús. Les complicacions són poc freqüents però algunes d'elles greus (14). En la revisió de la literatura de *Buck, M et al*, les complicacions registrades són síndrome compartimental, osteomielitis i fractura tibial. Per altre banda, en diversos "case reports" es parla de la extravasació com a complicació més freqüent dins de la infreqüència de la presentació de complicacions (32,33). En un d'aquests casos, un noutat el qual presenta una extravasació de la via IO, acaba en amputació d'una de les extremitats inferiors per necrosi (34). També s'ha registrat un cas en el que un pacient de 7 mesos presenta un embolisme aeri cerebral, el qual associen a la via IO, tot i que no poden afirmar-ne l'origen (35).

#### ***Comparació: CVC, EV i Catèter venós umbilical***

Donada la alta efectivitat de la via i les infreqüents complicacions, s'han realitzat estudis comparatius amb altres tècniques utilitzades amb més freqüència. Un estudi de *Pajani, AK et al* compara l'ús de la via IO amb un catèter venós umbilical en un simulador. L'estudi conclou que no hi ha diferències en errors o percepció de facilitat per part dels professionals de la salut participants de l'estudi. Afirmar que la via IO hauria de ser considerada la 1a opció si l'accés venós no és viable en el moment del neixament. Un altre estudi realitzat per *Reades, R et al*, compara la via IO tibial, via IO humeral i la via EV en situació de parada cardio-respiratòria en un àmbit extrahospitalari. Es conclou que la via IO tibial és la que té un índex d'èxit d'inserció en primer intent més elevada. Tot i així, considera que es requereixen més estudis per a comparar el volum infós en les diverses vies d'accés vascular. Per altre banda, la via IO també s'ha comparat amb el catèter venós central (CVC). Un estudi realitzat per *Dolister, M et al* compara els ítems de taxa d'èxit d'inserció, temps emprat, facilitat d'inserció, satisfacció amb la velocitat d'infusió i complicacions. L'estudi conclou que la via IO és més segura, ràpida, efectiva i presenta un estalvi en els costos econòmics respecte el CVC. L'estudi de *Sheils, M et al* afirma que la via IO permet iniciar la resuscitació sense retards degut a la canalització de la via, més concretament en casos de trauma greus atesos per a la unitat aèria d'emergències. L'estudi comparatiu realitzat per *Leidel, BA et al (2012)* conclou que la taxa d'èxit en el peimer intent

és superior a la del CVC. La via IO hauria de ser considerada al servei d'urgències si la via EV no és accessible en 3 intents o en un màxim de 2 minuts. Aquests resultats coincideixen amb les indicacions de la European Resuscitation Council (ERC). A totes les conclusions anteriors, l'estudi comparatiu de *Leidel, BA et al (2009)* hi afegeix la conclusió de que la via IO millora la seguretat en pacients als que estan resuscitant i permet una administració més ràpida de medicació urgent.

#### ***Altres usos via IO***

Fins ara, tots els estudis parlen de la via IO com a via d'emergència per a administrar medicació en àmbit extrahospitalari o en urgències. Tot i així, també hi han articles que parlen sobre l'ús d'aquest accés venós per a altres situacions. En primer lloc, s'han realitzat estudis sobre *anestèsia oral* per a procediments endodòntics. Un dels estudis relaciona la anestèsia IO via mandíbula i com a coadjuvant al bloqueig del neri alveolar inferior (41). Per altre banda, uns altres dos estudis conclouen que la latència de la anestèsia és més curta i que té menys efecte sobre el teixit tou (7), de manera que no ni la llengua i els llavis es veuen afectats per a l'anestèsic (42). En segon lloc, en situacions en les que s'hagi d'administrar *anestèsia general*. En un "case report" s'afirma la possibilitat d'ús en neonats/lactants en cas d'emergència (43). Un estudi realitzat per *Barnard, EBG et al* determina que és possible administrar medicació per a una inducció anestèsica ràpida via IO. En aquest mateix estudi, també es descobreix un augment de la taxa d'intubació correcte respecte a les registrades amb la medicació infosa via EV. Igual que en altres estudis, el que realitza *Tobias, J et al* determina que la via IO es pot utilitzar durant una situació d'emergència dins de quiròfan, ja que a través d'ella es poden administrar un ampli ventall de medicació. *Dauri, M et al* realitza un estudi comparatiu sobre l'ús de la lidocaïna IO versus lidocaïna IO més infusió contínua de remifentanil via EV durant una intervenció de vertebroplàstia. Es conclou que entre ambdós procediments no hi han diferències significatives, però si que són bones alternatives a la anestèsia general. En tercer lloc, en l'administració d'*antibiòtics* per a una concentració local més elevada. Hi han 2 estudis que fan referència a aquest camp. El primer, és realitzat per *Young, S et al (2013)*, i compara la concentració de cefazolina administrada via IO versus via EV previ a una intervenció de reemplaçament total de genoll. Es demostra que si l'antibiòtic s'administra via IO, la concentració en teixit d'aquest augmenta entre 10-15 vegades respecte a la concentració aconseguida via EV. Tot i així, són necessaris més estudis per a determinar si aquest augment en la concentració, es tradueix en un augment de protecció davant les infeccions. El segon estudi realitzat per *Young, S et al (2014)* es desenvolupa igual que l'anterior, però fent servir la vancomicina com a antibiòtic. Els resultats són semblants al treball anterior, amb la diferència de que aquest afirma que la protecció davant les infeccions és igual o superior a la obtinguda via EV. És a dir, la via IO redueix el temps d'inserció i administració d'antibiòtics, produeix una millor protecció davant infeccions i redueix el risc d'efectes secundaris sistèmics. Per acabar, tot i haver-hi pocs

estudis, també es pot utilitzar per als TPH i la infusió de “Mesenchymal stem cells” (MSC) en transplants de ronyó de donant viu. L'article de *Dorticós-Balea, E et al* parla sobre la importància de l'estudi de l'ús de la via IO en aquest camp, ja que d'aquesta manera es redueix la pèrdua de cèl·lules en el trajecte fins el moll de l'òs i aconseguir un augment de la concentració. En el cas de les MSC, *Lee, H et al* parla sobre la administració d'aquestes cèl·lules del donant via IO, i d'aquesta manera, reduir el risc de rebuig per part del receptor. Tot i així, tan en els TPH com en les MSC es requereixen de més estudis per a determinar la seva efectivitat. En l'actualitat, s'està realitzant un estudi més profund sobre la possibilitat de l'ús de la via IO com a *mètode de monitorització de la pressió*. Un “case report” de *Frascone, R et al* parla sobre un cas en que es demostra que l'espai IO té una pressió sanguínia mesurable i que aquesta es pot correlacionar amb la pressió sanguínia obtinguda mitjançant mètodes no-invasius.

### **Medicació**

Dos de les preguntes que més freqüentment es fan respecte la via IO són: es pot administrar tot tipus de medicació? El resultat és el mateix que si s'administra via EV? Per a donar resposta a aquestes preguntes s'han realitzat diversos estudis. El primer, realitzat per *Von Hoff, D et al*, fa una comparació sobre l'administració, en adults amb càncer, de sulfat de morfina via IO versus via EV. Els resultats confirmen la bioequivalència en ambdós administracions, i reforcen les afirmacions sobre que la via IO és una via efectiva d'administració de medicaments. En l'estudi realitzat per *Tobias, J et al* es determina que a través de la via IO es pot administrar tot tipus de medicació: components sanguinis, medicació vasoactiva, líquids, cristalls isotònics, epinefrina, dopamina, dobutamina, digitàlics, diazoxide, calci, diazepam, fenitoïna, antibiòtics, insulina, glucosa, heparina i bloquejadors neuromusculars com la succinilcolina. En un “case report” de *De Vogel, J et al*, s'afirma l'administració de components sanguinis i líquids durant una hemorràgia post-part. Igual que els dos estudis anteriors, tan la revisió de la literatura de *Rouhani, S et al* com l'estudi de *Padrón-Álvarez, J et al* sobre 11 pacients pediàtrics amb via IO com el “case report” de *Carreras-González, E et al* conclouen que es poden administrar líquids mitjançant la via IO. Un dels temes més nous en el tema de la medicació, és la administració de trombolítics en un cas d'una pacient amb embolisme pulmonar massiu. L'article insta a realitzar un estudi més profund d'aquesta possibilitat juntament amb la possible expansió a medicació relacionada amb els infarts aguts de miocardi (53).

### **Mecanismes inserció via IO**

Els mecanismes que s'usen per a inserir la via IO poden ser amb bateria (EZ-IO), semi-automàtics (BIG) o manuals. Els estudis que comparen el sistema EZ-IO amb els manuals, conclouen

que és un sistema fàcil d'utilitzar (54,29,55) i que és més eficaç que els sistemes manuals o semi-automàtics (56). En canvi, els estudis que fan referència al sistema BIG tan sols es comparen amb els manuals, conclouent que són més efectius que les agulles manuals (57,58,59). Mancarien estudis comparatius dels tres sistemes per a poder afirmar quin d'ells és el més adequat.

#### ***Professionals***

Finalment, com he citat anteriorment, els professionals no usen freqüentment aquesta tècnica. Tan l'estudi realitzat per *Cheung, WJ et al*, el realitzat per *Vincent-Lambert, C et al* com el de *Hallas, P et al*, conclouen que els principals motius per els quals els professionals no utilitzen aquesta via, són la falta de coneixements sobre la tècnica i la mala percepció social de la mateixa. L'augment del coneixement sobre la tècnica, les seves indicacions i les possibles complicacions farien que els professionals perdessin la por a dur-la a terme. D'aquesta manera, la opinió i visió social de la tècnica milloraria considerablement. Tot i que es realitzi formació, la manca de guies de pràctica clínica és un ítem important a millorar. Hi ha estudis que fan referència a les indicacions i realització de la tècnica sense ser guies de pràctica clínica, com per exemple, el de *Bosomworth, J et al*, *Durán-Hoyos, R et al* i *Melé Olivé, J et al*. Les úniques guies de pràctica clínica incloses en el treball són les realitzades per *Navarro-Vargas, JR et al*, *Míguez-Burgos, A et al* i *Bailey, P et al*. La més actual de totes és la de *Navarro-Vargas, JR*, que insta a realitzar la via IO com a via alternativa d'administració de medicació, en cap cas com a 1a opció. Totes elles concorden en les indicacions d'us, les contraindicacions i el procediment a seguir per a inserir la via. En l'àmbit d'infermeria, tan sols 1 estudi tracta sobre les cures a realitzar sobre la via IO ja introduïda. La guia de pràctica clínica realitzada per *Durán-Hoyos, R et al* afirma que les cures que requereix aquest tipus d'accés venós, són els mateixos que requereix qualsevol altre via d'administració de medicació via perifèrica. La única diferència és que cal prestar un especial atenció en la existència de polsos pedis, la temperatura de la extremitat, l'aspecte de la pell i el volum muscular de la extremitat en la que s'hagi inserit la via IO.

### **Discussió i conclusions**

Posteriorment a l'anàlisi dels articles inclosos en aquest treball es pot concloure que no hi ha gaire literatura publicada sobre la via IO. La gran majoria d'aquests articles són estudis experimentals i observacionals. A bases de dades com la Cochrane, no he trobat revisions sistemàtiques, tot i així hi ha algunes revisions de la literatura poc extenses. És per això que aquest treball és important, ja que és una revisió de la literatura exhaustiva i aquest és el primer pas per a realitzar estudis posteriors de rigor científic.

Actualment, a Espanya, la via IO tan sols s'usa en situacions d'emergència, però aquesta té molts altres usos que no es duen a terme. Com he dit abans, també es pot utilitzar per a administrar antibiòtics, anestèsia, TPH i MSC entre d'altres. Són necessaris més estudis per tal de determinar si algunes de les més innovadores, com per exemple per a infondre TPH, realment són efectives. I en cas que ho fossin, és important que es faci difusió de la via IO i els seus usos.

L'aversió que tenen els professionals a realitzar aquesta tècnica, tan sols es pot millorar amb la formació. Part del problema amb el poc ús de la via és degut a la falta de coneixement per part de tots els professionals i la pressió per desconeixement que aquests provoquen en els que sí usen la tècnica. Aquesta formació hauria d'incloure tot el que té a veure amb la via IO: contraindicacions, indicacions, tècnica d'inserció i cures a realitzar. A part de la part teòrica, també s'hauria d'incloure la part pràctica, que tal i com s'ha demostrat en alguns dels estudis, seria beneficiós realitzar-la amb cadàvers. La formació s'hauria de realitzar en professionals, treballadors tan en l'àmbit intra com extra-hospitalari. Crec que és una tècnica que hauria de formar part de la formació bàsica de tot professional de la salut, tan antics com nous treballadors.

L'absència de guies de pràctica clínica a l'àmbit hospitalari és un ítem a solucionar. Encara que es millori en formació, és necessari que hi hagi guies de pràctica clínica amb tota la informació necessària referent a la via IO, com per exemple material imprescindible i tècnica a realitzar. Per altre banda, en l'àmbit d'emergències, si que es contempla l'ús de la via IO en les guies de Suport Vital Avançat (SVA)/Suport Vital Intermedi (SVI), Suport Vital Intermedi en Pediatria (SVIP) i Suport Vital Avançat en Trauma (SVAT).

En l'àmbit d'infermeria és on hi ha més mancances. Donat que l'accés venós és un àmbit competent a infermeria, hauria de fer-se referència als professionals d'infermeria. En cap dels articles s'ha parlat del professional d'infermeria com a personal capacitada per a realitzar la tècnica. Per altre

banda, tampoc es parla de les cures d'infermeria que requereixen les vies IO ja inserides. A tots els articles es parla sobre la inserció, però no sobre les cures que s'han de dur a terme. Aquest tema seria molt important afegir-lo a les guies de pràctica clínica que s'haurien de realitzar i incorporar als serveis.

#### *Implicació en la pràctica professional*

L'ús de la via IO és un accés venós que podria salvar la vida a molts pacients en situacions d'emergència i facilitar alguns tractament en altres situacions descrites al llarg del treball. Per a infermeria, implicaria un augment en la formació d'accessos venosos i una major implicació en la realització de la tècnica. Els accessos venosos són responsabilitat d'infermeria, així que és responsabilitat nostre donar a conèixer la tècnica i normalitzar-ne l'ús. Això fa que es presentin línies futures d'investigació, com per exemple:

- TPH: l'administració dels TPH via IO augmenta la concentració de progenitors al moll de l'òs. L'augment de la concentració, també comporta una millora en la cura dels pacients?
- Punt de punció: quina és la millor zona anatòmica per a inserir la via IO, de manera que se'n faciliti la manipulació i que provoqui menys molèsties als pacients?
- Medicació: realitzar estudis per a comprovar que realment tots els medicaments es poden administrar a través d'aquesta via.
- Emergències: valorar si en alguns casos específics com, per exemple, en pacients politraumàtics la via IO podria passar a ser la 1a via d'elecció. Es reduiria el temps que es tarda a poder administrar medicació urgent?
- Formació: valorar quina és la millor manera de formar als professionals, i com es pot conscienciar sobre el seu ús a tots aquells professionals que actualment en rebutgen l'ús?
- Cures d'infermeria: estudiar les cures que requereixen aquest tipus de via, i evitar d'aquesta manera, possibles complicacions.
- Fixació i col·locació: millorar la tècnica d'inserció, la de fixació del catèter o l'aparell a través del qual s'insereix la via IO.
- Noves aplicacions: un dels estudis tracta sobre l'ús d'aquest tipus de via per a mesurar la pressió sanguínia. És viable? És més còmode i menys invasiu que la col·locació d'un CVC?

Les anteriors futures línies d'investigació proporcionarien un millor coneixement de la via IO i, com a conseqüència, una millora i un augment de la taxa en el seu ús. A més a més, se n'extrauria

tot el potencial possible, i en un futur podria arribar al nivell de la via EV en quan a ús i a tècnica apresada des de la universitat. En altres paraules, es contribuiria a la normalització de la tècnica.

**Cronograma**

Setembre 2014						
Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Octubre 2014						
Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Novembre 2014						
Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Desembre 2014						
Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Gener 2015						
Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Febrer 2015						
Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	



Març 2015						
Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Abril 2015						
Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Maig 2015						
Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Juny 2015						
Dl	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

	Entrega sol·licitud TFG / Registre TFG
	Entrega memòria seguiment / Final
	Tribunal seguiment
	Tribunal final
	Reunions tutora TFG
	Preparació exposició oral

	Pluja d'idees
	Recerca articles
	Realització taula articles
	Introducció, objectius, metodologia i cronograma
	Resum, resultats, discussió, conclusions i implicació per a la pràctica professional
	Realització presentació memòria TFG / Final TFG
	Revisió i enllestir memòria / treball final

**Bibliografia**

- (1): Paredes Atenciano JA. Manual práctico para enfermería. Sevilla: MAD; 2003.
- (2): Míguez Burgos A, Muñoz Simarro D, Tello Pérez S. Una alternativa poco habitual: la vía intraósea. *Enferm Global* 2011; 24: 171-179
- (3): Coronel Carvajal C. Via intraósea en pediatria. *Rev Cubana Pediatr* 2003; 75 (3)
- (4): Tortora G, Derrickson B. Principios de anatomía y fisiología. 11a ed. España: Editorial médica Panamericana; 2010.
- (5): De Vogel J, Heydanus R, Mulders A, Smalbraak D, Papatsonis D, Gerritse B. Lifesaving Intraosseous Access in a Patient with a Massive Obstetric Hemorrhage. *Am J Perinatol Rep* 2011; 1 (2): 119-122
- (6): Sesay M, Dousset V, Liguoro D, Péhourcq F, Caillé JM, Maurette P. Intraosseous lidocaine provides effective analgesia for percutaneous vertebroplasty of osteoporotic fractures. *Can J Anesth* 2002; 49 (2): 137-143
- (7): Beneito-Brotons R, Peñarrocha-Oltra D, Ata-Ali J, Peñarrocha M. Intraosseous anesthesia with solution injection controlled by computerized system versus conventional oral anesthesia: A preliminary study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012; 17 (3): 426-429.
- (8): Young S, Zhang M, Freeman J, Vince K, Coleman B. Higher cefazolin concentrations with intraosseous regional prophylaxis in TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2013; 471: 244-249
- (9): Ben-Abraham R, Gur I, Vater Y, Weinbroum A. Intraosseous Emergency Access by Physicians Wearing full Protective Gear. *Acad Emerg Med* 2003; 10 (12): 1407-1410
- (10): Dorticós-Balea E, Anoceto-Martínez A, Roque-García W, Sarduy-Sáez S, Jaime-Fagundo JC, Hernández-Ramírez P. Renacimiento de la vía intraósea para el trasplante hematopoyético. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter* 2012; 28 (3): 217-225

- (11): Hallas P, Brabrand M, Folkestad L. Complication with Intraosseous Access: Scandinavian users' Experience. *West J Emerg Med* 2013; 14 (5): 440-443
- (12) Foëx B.A. Discovery of the intraosseous route for fluid administration. *J Accid Emerg Med.* 2000;17: 136-137
- (13) Ribeiro de Sa R.A, Lima Melo C, Batista dantas R, Valverde Vieira Delfim L. Vascular access through the intraosseous route in pediatric emergencies. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2012;24(4): 407-414
- (14) Oksan D, Ayfer K. Powered Intraosseous Device (EZ-IO) for Critically Ill Patients. *Indian Pediatr.* 2013;50: 689-691
- (15) Sunde G.A, Heradstveit B.E, Vikenes B.H, Heltne J.K. Emergency intraosseous access in a helicopter emergency medical service: a retrospective study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2010;18
- (16) Haas N.A. Clinical review: Vascular access for fluid infusion in children. *Crit Care.* 2004;8(6): 478-484
- (17) Anson J.A. Vascular access in resuscitation: is there a role for the intraosseous route?. *Anesthesiology.* 2014;120(4): 1015-1031
- (18) Reiter D.A, Strother C.G, Weingart S.D. The quality of cardiopulmonary resuscitation using supraglottic airways and intraosseous devices: a simulation trial. *Resuscitation.* 2013;84: 93-97
- (19) Lewis P, Wright C. Saving the critically injured trauma patient: a retrospective analysis of 1000 uses of intraosseous access. *Emerg Med J.* 2014;0: 1-5
- (20) Voigt J, Waltzman M, Lottenberg L. Intraosseous vascular access for in-hospital emergency use. *Pediatr Emerg Care.* 2012;28(2): 185-199
- (21) Howarth D. Adult intraosseous access Experiences in a remote emergency department. *Aust Fam Physician.* 2011;40(7): 510-511
- (22) Molin R, Hallas P, Brabrand M, Andersen Schmidt T. Current use of intraosseous infusion in Danish emergency departments: a cross-sectional study. *Scand J Trauma Resusc Emerg*

*Med.* 2010;18(37)

(23) Tobias J, Ross A.K. Intraosseous infusions: a review for the anesthesiologist with a focus on pediatric use. *Anesth Analg.* 2010;110(2): 391-401

(24) Ong M, Ngo A, Wijaya R. An observational, prospective study to determinate the ease of vascular access in adults using a novel intraosseous access device. *Ann Acad Med Singapore.* 2009;38(2): 121-124

(25) Neuhaus D. Intraosseous infusion in elective and emergency pediatric anesthesia: when should we use it?. *Curr Opin Anesthesio.* 2014;27(3): 282-287

(26) Rush S, D'amore J, Boccio E. A review of the evolution of intraosseous access in tactical settings and a feasibility study of a human cadaver model for a humeral head approach. *Mil Med.* 2014;179(8): 24-28

(27) Vassallo J, Horne S, Smith J.E. Intraosseous access in the military operational setting. *J Royal Naval Medical Service.* 2014;100(1): 36-39

(28) Goldschalt C, Doll S, Ihle B, Kirsch J, Mutzbauer T.S. Intraosseous vascular access through the anterior mandible - A cadaver model pilot study. *Plos Med.* 2014;9(11): 1-7

(29) Ngo A.S.Y, Oh J.J, Chen Y, Yong D, Ong M.E.H. Intraosseous vascular access in adults using the EZ-IO in an emergency department. *Int J Emerg Med.* 2009;2: 155-160

(30) Sheils M, Ross M, Eatough N, Caputo N.D. Intraosseous access in trauma by air medical retrieval teams. *Air Med J.* 2014;33(4): 161-164

(31) Buck M.L, Wiggins B.S, Sesler J.M. Intraosseous drug administration in children and adults during cardiopulmonary resuscitation. *Ann Pharmacother.* 2007;41: 1679-1686

(32) Dasgupta, S, Playfor, S.D. Intraosseous fluid resuscitation in meningococcal disease and lower limb injury. *Pediatrics.* 2010;2(5): 18-19

(33) Hamed R.K, Hartmans S, Gausche-hill M. Anesthesia through an intraosseous line using an 18-gauge intravenous needle for emergency pediatric surgery. *J Clin Anesth.* 2013;25: 447-451

- (34) Oesterlie G.E, Petersen K.K, Knudsen L, Henriksen T.B. Crural amputation of a newborn as a consequence of intraosseous needle insertion and calcium infusion. *Pediatr Emerg Care*. 2014;30(6): 413-414
- (35) Van rijm R.R, Knoester H, Maes A, Van der wal A.C, Kubat, B. Cerebral arterial air embolism in a child after intraosseous infusion. *Emerg Radiol*. 2008;15: 259-262
- (36) Pajani A.K, Chitkara R, Oehlert J, Halamek L.P. Comparison of umbilical venous and intraosseous access during simulated neonatal resuscitation. *Pediatrics*. 2011;128(4): 954-958
- (37) Reades R, Studnek J.R, 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): 509-516
- (38) Dolister M, Miller S, Borron S, Truemper E, Shah M, Lanford M.R, Philbeck TE. Intraosseous vascular access is safe, effective and costs less than central venous catheters for patients in the hospital setting. *J Vasc Access*. 2012: 1-9
- (39) Leidel B.A, Kirchhoff C, Bogner V, Braunstein V, Biberthaler P, Kanz KG. Comparison of intraosseous versus central venous vascular access in adults under resuscitation in the emergency department with inaccessible peripheral veins. *Resuscitation*. 2012;83: 40-45
- (40) Leidel B.A, Kirchhoff C, Bogner V, Stegmaier J, Mutschler W, Kanz KG, Braunstein V. 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 Safety in Surgery*. 2009;3(24):1-8
- (41) Idris M, Sakkir N, Naik K.G, Jayaram N.K. Intraosseous injection as an adjunct to conventional local anesthetic techniques: a clinical study. *J Conserv Dent*. 2014;17(5): 432-435
- (42) Peñarrocha-oltra D, Ata-ali J, Oltra-moscardó M.J, Peñarrocha-diago M, Peñarrocha M. Side effects and complications of intraosseous anesthesia and conventional oral anesthesia. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17(3): 430-434

- (43) Aliman A.C, Piccioni M.A, Piccioni J.L, Oliva J.L, Costa Auler J.O. Intraosseous anesthesia in hemodynamic studies in children with cardiopathy. *Rev Bras Anesthesiol.* 2011;61(1): 41-49
- (44) Bernard E.B.G, Moy R.J, Kehoe A.D, Bebart V.S, Smmith J.E. Rapid sequence induction of anaesthesia via the intraosseous route: a prospective observational study. *Emerg Med J.* 2014;0: 1-4
- (45) Dauri M, Coniglione F, Faria S, Fiori R, Frunzo F, Massari F, Simonetti G, Sabato AF, Masala S. Continuous iv infusion of remifentanil and intraosseous lidocaine provide better analgesia than intraosseous lidocaine alone in percutaneous vertebroplasty of osteoporotic fractures. *Brit J Anaesth.* 2009; 901-902
- (46) Young S.W, Zhang M, Freeman J.T, Mutu-grigg J, Pavlou P, Moore GA. Higher tissue concentrations of Vancomycin with low-dose intraosseous regional versus systemic prophylaxis in TKA. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472(1): 57-65
- (47) Lee H, Park J.B, Lee S, Baek S, Kim H, Kim SJ. Intraosseous injection of donor mesenchymal stem cell (MSC) into the bone marrow in living donor kidney transplantation: a pilot study. *J Transl Med.* 2013;11(96): 1-8
- (48) Frascone R.J, Salzman J.G, Ernest E.V, Burnett A.M. Use of an intraosseous device for invasive pressure monitoring in the ED. *Am J Emerg Med.* 2014;32(692): 3-4
- (49) Von Hoff D.D, Kuhn Pharm J.G, Burris H.A, Miller L.J. Does intraosseous equal intravenous? A pharmacokinetic study. *Am J Emerg Med.* 2008;26: 31-38
- (50) Rouhani S, Meloney L, Ahn R, Nelson B.D, Burke T.F. Alternative rehydration methods: a systematic review and lessons for resource-limited care. *Pediatrics.* 2011;127(3): 748-757
- (51) Padrón Álvarez J.E, Hernández Arguelles M.L, Hernández lóriga W, O'farrill Fernández M, Espinosa Blanco I.M. El acceso intraoseo en reanimación pediátrica 1999-2001. *Rev ciencias medicas.* 2004;8(2): 78-84
- (52) Carreras-González E, Brió-Sanagustín S, Guimerá I, Crespo C. Complicación de la vía intraósea en un neonato. *Med Intensiva.* 2012;36(3): 233-242

- (53) Spencer T.R. Intraosseous administration of thrombolytics for pulmonary embolism. *J Emerg Med.* 2013;45(6): 197-200
- (54) 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.* 2011;19(65): 1-5
- (55) Reinhardt L, Brenner T, Bernhard M, Knapp J, Sikinger M, Martin E, Helm M, Popp E. Four years of EZ-IO system in the pre- and in-hospital emergency setting. *Centr Eur J Med.* 2013;8(2): 166-171
- (56) Weiser G, Hoffmann Y, Galbraith R, Shavit I. Current advances in intraosseous infusion - a systematic review. *Resuscitation.* 2012;83: 20-26
- (57) Isayama K, Nakatani T, Tsuda M, Hirakawa A. Current status of establishing a venous line in CPA patients by emergency life-saving technicians in the prehospital setting in Japan and a proposal for intraosseous infusion. *Int J Emerg Med.* 2012;5(2): 1-8
- (58) Olausson A, Williams B. Intraosseous access in the prehospital setting: literature review. *Prehosp Disaster Med.* 2012;27(5): 468-472
- (59) Gerritse B.M, Scheffer G.J, Draaisma J.M.T. Prehospital intraosseous access with the bone injection gun by a helicopter-transported emergency medical team. *J Trauma.* 2009;66(6): 1739-1741
- (60) Cheung W.J, Rosenberg H, Vaillancourt C. Barriers and facilitators to intraosseous access in adult resuscitations when peripheral intravenous access is not achievable. *Acad Emerg Med.* 2014;21(3): 250-256
- (61) Vincent-lambert C, Carpenter A.P. Factors affecting the frequency of vascular access via intraosseous cannulation performed by paramedics in Johannesburg. *J Vasc Access.* 2014;15(6): 503-506
- (62) Bosomworth N.J. The occasional intraosseous infusion. *Can J Rural Med.* 2008;13(2): 80-83
- (63) Durán Hoyos R, Ibarretxe Marcos J.R, Gil Martín F.J, Pérez Ordoñez A. La vía intraósea y enfermería. *Rev Rol Enf.* 2004;27(5): 344-348

(64) Melé Olivé J, Nogué Bou R. La vía intraósea en situaciones de emergencia: revisión bibliográfica. *Emergencias*. 2006;18: 344-353

(65) Navarro-Vargas J.R, Matiz-Camacho H, Osorio-Esquivel J. Manual de práctica clínica basado en la evidencia: reanimación cardiocerebropulmonar. *Rev Colomb Anesthesiol*. 2015;43(1): 9-19

(66) UpToDate [En línea]. Estats Units: Ministerio de España; 2014 [30 Gen 2015]. Bailey P. Intraosseous Infusion [23 pàgines]. Disponible a: [http://www.uptodate.com/contents/intraosseous-infusion?source=search\\_result&search=intraosseous+infusion&selectedTitle=1~13#H17936377](http://www.uptodate.com/contents/intraosseous-infusion?source=search_result&search=intraosseous+infusion&selectedTitle=1~13#H17936377)



## Annex: Taula classificació articles

Nº	Data	idioma	Lloc publicació	Població	Tipus estudi	Tipus publicació	Objectius	Principals conclusions	Revista	Base de dades
1	19/3/13	Ang	Canadà	-	Distribució informació	Tríptic	--	--	Canadian Medical association journal	Pubmed
2	Nov '14	Ang	Holanda	33 cadàvers	Experimental	Article	Saber si l'os de la mandíbula anterior és un accés viable per a una via intraòssia (IO) en cas d'emergència	És un lloc viable per a accedir amb una via intraòssia en cas de que els altres llocs de punció de, tan intraossi com endovenosos, no siguin viables	Plos medicine	Pubmed
3	Hivern '11	Ang	Estats units	98 cadàvers	Observacional	Article	Observar la correcta o incorrecte col·locació de la via IO esternal en 98 pacients que posteriorment han mort	En un 80% dels casos la via IO esternal estava ben col·locada. És un dispositiu fàcil de col·locar en casos d'emergència en el camp de batalla	Journal of special operations medicine	Pubmed
4	Abril '14	Ang	Estats units	Articles en anglès publicats a Pubmed i Ovid medical durant l'1 agost 2013	Revisió literatura	Article	Determinar si hi ha un ús per a la via intraòssia en pacients crítics	La via IO es un bon accés venós en cas de que no es pugui accedir a la via IV en situacions d'emergència	Anesthesiology	Pubmed
5	Dec '11	Ang	Anglaterra	Dona de 42 anys que se li provoca el part a les 41 setmanes de gestació	Observacional	Case report	Descriure el pes de la via IO com a via d'administració de líquids i sang durant un xoc hemorràgic post-part	La via IO va ser una part fonamental per a la restauració del volum sanguini de la pacient, que va derivar en una RCP efectiva	American journal of perinatology	Pubmed
6	2012	Ang	Brasil	22 articles	Revisió	Revisió	Descriure les	La via IO és acceptada	Revista	Pubmed

Ús de la via intraòssia com a via d'administració de medicació

Treball fi de Grau

				publicats entre 2000-2011 disponibles a LILACS, Medline i SciELO	literatura	literatura/article	tècniques, les responsabilitats professionals i cura relacionades amb l'accés via IO en emergències pediàtriques	com un accés venós segur i alternatiu en situacions d'emergència	brasileira de terapia intensiva	
7	Set/Oct '14	Ang	Índia	60 adults (18-43 anys) que havien de rebre tractament endodòntic	Experimental	Article	Avaluar l'efectivitat de l'administració d'una injecció IO com a mètode anestèsic en casos en que el bloqueig del nervi alveolar inferior no ha estat suficientment efectiu	L'ús de la injecció IO amb anestèsia com a coadjuvant quan el bloqueig del nervi alveolar inferior no és suficient, és estadísticament efectiu	Journal of conservative dentistry	Pubmed
8	Gen/Feb '11	Ang	Brasil	21 lactants portadors de la malaltia cardíaca congènita	Experimental	Article	Avaluar si la via IO és una via útil per a la administració d'anestèsia i fluids hemodinàmics quan l'accés EV no és possible l'aconseguir	La via IO és més ràpida en quan a temps de punció. La anestèsia i la hidratació via IO va demostrar ser satisfactòria	Brazilian journal of anesthesiology	Pubmed
9	2013	Ang	Turquia	25 pacients que van necessitar una via IO durant l'1 juliol 2008 i el 31 agost 2010	Observacional	Article	Determinar els usos, indicacions, detalls del procediment, taxa d'èxit i complicacions de la via IO	Donat l'alt índex d'èxit i el poc temps necessitat per a la inserció del catèter, la via IO hauria de ser la 1ª alternativa després de la EV. La complicació més freqüent és la d'extravasació. Les complicacions severes	Indian pediatrics	Pubmed

Ús de la via intraòssia com a via d'administració de medicació

Treball fi de Grau

								degudes a la via IO molt poc freqüents. S'hauria de formar més als professionals en aquesta tècnica		
10	Jul '11	Ang	Austràlia	2 casos en que l'ús de la via IO va ser essencial per a salvar-los la vida	Observacional	Case reports/ article	Descriure l'ús de la via intraòssia definint-ne la informació essencial i determinar si és important tenir un kit de via IO en pobles remots	L'ús de la via IO per a administració és un bon recurs en cas de no poder aconseguir la EV. Es pot administrar medicació que normalment requereixen un accés per via central. L'autor recomana tenir un kit de via IO en pobles remots	Australian family physician	Pubmed
11	Oct '11	Ang	Estats units	40 professionals de la salut	Experimental	Article	Comparar el temps i errors d'inserció i les percepcions de facilitat d'ús entre el catèter venós umbilical i l'accés IO en un simulador	La via IO pot ser inserida més ràpidament que el catèter venós umbilical. No hi ha cap diferència en els errors o la percepció de facilitat d'ús del catèter. La via IO hauria de ser considerada quan l'accés venós en nounats no es viable en el moment del naixement	Pediatrics	Pubmed
12	2011	Ang	Alemanya	77 vies IO insertades	Observacional	Article	Determinar l'índex d'èxit d'inserció de la	EZ-IO (aparell) és una alternativa eficient per	Scandinavian journal of	Pubmed

Ús de la via intraòssia com a via d'administració de medicació

Treball fi de Grau

				durant un període de 24 mesos			via IO, el temps requerit, complicacions derivades directament del procés, nivell d'experiència prèvia inserint vies IO i la satisfacció del personal sanitari que n'ha fet ús.	a establir un accés vascular immediat fora de l'hospital. Es va observar dolor durant la infusió en la majoria de pacients	trauma, resuscitation and emergency medicine	
13	2013	Ang	Dinamarca	1.802 casos d'inserció de la via IO per a 386 professionals	Observacional	Article	Conèixer les experiències i complicacions percebudes per els professionals en l'ús d'aquesta tècnica en situacions reals, mitjançant una enquesta.	Les complicacions en situacions reals, són més freqüents que en els estudis. Les dificultats percebudes en la utilització de la via IO podria afectar al desig dels professionals sanitaris per a utilitzar aquesta via.	Western journal of emergency medicine	Pubmed
14	2010	Ang	Noruega	78 Informes mèdics de pacients en els que se'ls ha posat una via IO entre maig 2003-abril 2010	Observacional	Article	Avaluar l'ús de la via IO en situacions d'emergència extrahospitalaries dut a terme per el HEMS (helicopter emergency medical services). Comparació de tres sistemes d'inserció de la via IO	Les tècniques d'inserció més noves, poden permetre un accés més ràpid i segur. Creuen que tots els sistemes d'emergència que tracten amb pacients crítics (pediàtrics i adults) haurien d'estar familiaritzats amb la tècnica de la via IO	Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine	Pubmed
15	2009	Ang	Singapur	35 insercions	Observacional	Article	Avaluar l'ús del	El sistema EZ-IO	International	Pubmed

Ús de la via intraòssia com a via d'administració de medicació

Treball fi de Grau

				de vies IO en 24 pacients			sistema EZ-IO com a accés venós alternatiu a urgències	proveeix d'un accés venós ràpid, fàcil i alternatiu quan la via EV no es pot aconseguir. Les baixes velocitats d'infusió, es poden solucionar afegint bosses de pressió	journal of emergency medicine	
16	2010	Ang	Anglaterra	2 casos pediàtrics que van desenvolupar complicacions amb la via IO	Observacional	Case report (article)	Descriure les complicacions de la via IO observades en dos pacients pediàtrics amb malaltia meningocòccica. Ambdues vies IO es van posar durant la resuscitació dels pacients en xoc sèptic	L'extravasació és una de les complicacions potencials. El sistema EZ-IO ofereix avantatges en la velocitat d'inserció, exactitud i punt d'entrada a l'os amb un mínim cost financer extra	Pediatric reports	Pubmed
17	2009	Ang	Alemanya	10 pacients admesos a urgències amb impossibilitat d'obtenir una via EV perifèrica	Observacional	Article	Comparar l'accés IO amb el catèter venós central, en pacients en resuscitació a urgències (intra-hospitalari) en els quals no es pot aconseguir una via EV	La via IO és un accés segur i requereix menys temps per a permetre l'administració de medicació. L'accés via IO millora la seguretat dels pacients en resuscitació a urgències	Patient safety in surgery	Pubmed
18	Feb '09	Ang	Singapur	25 professionals de la salut	Observacional	Article	Avaluar l'ús de la via IO en professionals de la salut, utilitzant el	El sistema EZ-IO aparenta ser fàcil d'utilitzar i obté una	Annals of the academy of medicine,	Pubmed

Ús de la via intraòssia com a via d'administració de medicació

Treball fi de Grau

				(estudiants de medicina, metges i infermeres)			sistema EZ-IO en un model d'os	alta taxa d'èxit en professionals inexperts en la tècnica	Singapore	
20	2010	Ang	Dinamarca	19 caps de departament d'emergències dels 20 existents a Dinamarca	Observacional	Article	Ús actual de la via IO en els departaments d'emergència (urgències) de Dinamarca	Hi ha variacions en l'ús de les vies IO tot i que estan disponibles en la majoria de centres. Bastants dels centres no tenien guies d'ús de la via IO. Es recomana estendre la formació en la tècnica	Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine	Pubmed
21	2000	Ang	Anglaterra	--	Revisió literatura	Article (divulgació/història)	Descriure el descobriment de la via intraòssia	--	Journal of accident & emergency medicine	Pubmed
24	2013	Ang	Korea	7 pacients que van rebre "mesenchymal stem cells" a la vegada que un transplantament de ronyó	Experimental	Article	Conèixer si és segur, factible i els canvis immunològics que es provoquen en la injecció de "mesenchymal stem cells" del donant via IO a la vegada que es realitza un transplantament de ronyó de donant viu	L'administració de MSC és factible i segura. Possiblement hi ha una correlació entre la inserció de les MSC (inhibició de la resposta immunitària) i els resultats clínics en el transplantament de ronyó	Journal of translational medicine	Pubmed
25	2012	Ang	Japó	100 tècnics sanitaris i revisió de documents referents a les taxes	Experimental	Article	Investigar l'estat actual de la via EV en situacions de parada cardiorespiratòria, i la possible utilització de la via IO	En pacients de 1-7 anys, la inserció de la via EV és complicat i les taxes d'èxit són baixes. Al provar amb la via IO en	International journal of emergency medicine	Pubmed

Ús de la via intraòssia com a via d'administració de medicació

Treball fi de Grau

				d'èxit d'inserció de les vies EV				maniquins, es demostra que és ràpid i segur		
26	2012	Cast	Barcelona	Pacient de 22 dies que ingressa en parada cardiorespiratòria a urgències	Observacional	Case report (article)	Descriure les complicacions que van aparèixer en una pacient de 22 dies que ingressa en parada cardiorespiratòria	La via IO és una via factible en la reanimació del lactant quan la via EV i la umbilical no siguin possibles. S'ha d'assegurar la permeabilitat i mantenir-la el menor temps possible	Medicina intensiva	Pubmed
27	Mar'11	Ang	Estats units	38 articles trobats en bases de dades (Medline, cochrane, embase...)	Revisió literatura	Article	Analitzar l'efectivitat dels mètodes de rehidratació no-orals i no-endovenosos	La via IO sembla ser un accés viable per a rehidratar a un pacient quan la via EV no és accessible	Pediatrics	Pubmed
28	2009	Ang	Itàlia	60 pacients	Experimental	Correspondence	Avaluar l'eficàcia i seguretat de l'analgèsia via IO conjuntament amb remifentanil EV comparada amb tan sols la injecció IO de Lidocaïna durant una vertebroplastia percutània	Els resultats suggereixen que, tan la lidocaïna IO com la conjunció de la lidocaïna IO amb el remifentanil EV, són bones alternatives a la anestèsia general per a dur a terme aquest procediment	British journal of anaesthesia	Pubmed
29	2008	Ang	Canadà	--	Guia	Article	"Procediment d'ús de la via IO. Explica Procediment, contraindicacions, què	--	Canadian journal of rural medicine: the official journal	Pubmed



Ús de la via intraòssia com a via d'administració de medicació

Treball fi de Grau

							és...”		of the society of rural physicians of Canadà	
30	2008	Ang	Holanda	Pacient de 7 mesos a la que se li ha posat una via IO durant la resuscitació	Observacional	Case report (article)	Descriure les complicacions presentades per una pacient de 7 mesos a la que se li ha introduït una via IO. Justificar la possibilitat de que la via IO sigui la causa de l'embolisme aeri arterial cerebral	Es conclou, que donades les circumstancies clíniques de la pacient, la única explicació possible, és que la via IO fos la causant de l'embolisme aeri arterial cerebral. Creuen que el seu és el 2n cas en que es presenta aquesta complicació	Emergency radiology	Pubmed
36	2004	Ang	Alemanya	Articles trobats a Medline amb dates de publicació fins al 13 de desembre de 2003	Revisió literatura	Article	Conèixer les varies tècniques d'accés venós en l'àmbit de pediatria (via central, via IO, jugulars, subclàvies...)	La via IO en casos d'emergència, és una tècnica ràpida, segura i amb complicacions poc freqüents. En la població pediàtrica, els beneficis superen els riscos. La via IO ha reemplaçat la tècnica de “Saphenous cutdown”	Critical care	Pubmed
37	2013	Ang	Nova Zelanda	22 pacients dividits en 2 grups: 1 va rebre 1g de cefazolina 10min pre-	Experimental	Article	Comparar les concentracions en teixit de cefazolina entre l'administració sistèmica via EV i l'administració	L'administració via IO proporciona molta més concentració en teixit que l'administració via sistèmica. Es	Clinical orthopaedics and related research	Pubmed

Ús de la via intraòssia com a via d'administració de medicació

Treball fi de Grau

				torniquet; l'altre 1g cefazolin+20 0cc SF via IO post- torniquet i pre-incisió			regional via IO	requereixen més estudis per a saber, si aquest resultat es transforma amb un augment de l'eficàcia prevenint infeccions		
38	Maig'12	Ang	Espanya	30 pacients que havien de rebre tractament endodòntic	Experimental	Article	Comparar l'anestèsia IO amb l'anestèsia convencional i analitzar la latència i la duració de l'efecte i la preferència del pacient	L'anestèsia IO és efectiva però amb una latència molt més inferior que la tècnica convencional. La duració de l'anestèsia és la suficient per a realitzar les tècniques i amb menys efecte anestèsic en el teixit tou. Gran part dels pacients van preferir l'anestèsia IO	Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal	Pubmed
39	Maig'12	Ang	Espanya	100 pacients que requerien una operació dental	Experimental	Article	Analitzar els efectes secundaris i les complicacions que segueixen l'anestèsia IO i comparant-les amb les de la anestèsia convencional	Ambdues tècniques augmenten la FC significativament. La IO causa més dolor en el punt d'injecció. La limitació en la obertura bucal és més freqüent en la anestèsia convencional	Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal	Pubmed
41	2015	Cast	Colòmbia	--	Guia	Guia pràctica clínica basada en la evidència	"Guia de pràctica clínica basada en la evidència en la que es manifesta que la 1a via	--	Revista colombiana d'anestesiologi a	Science direct

Ús de la via intraòssia com a via d'administració de medicació

Treball fi de Grau

							d'accés de medicació és la EV, la 2a la IO i la 3a la endotraqueal			
43	2012	Ang	Alemanya	40 adults en resuscitació (IO i CVC a la vegada)	Observacional	Article	Avaluar les taxes d'èxit en el primer intent i el temps emprat en la via IO en comparació amb un catèter venós central (CVC) en adults amb accés perifèric EV inaccessible	La via IO és un mètode fiable d'accés vascular; és més efectiu en quan a taxes d'èxit en la inserció més altes i en menor temps emprat en la tècnica	Resuscitation	Cochrane
44	2013	Ang	Estats units	44 residents de medicina	Experimental	Article	Avaluar si l'ús de la mascareta laríngia i la via IO millora la resuscitació, en una simulació de parada cardio-respiratòria, en comparació als mètodes estàndards del CVC i intubació ET	L'ús de la mascareta laríngia i la via IO comporta un accés significativament més ràpid a la via aèria i a l'accés vascular	Resuscitation	Cochrane
46	2012	Cast	Cuba	--	Observacional	Article	"Descriure el renaixement de la via IO per al transplantament hematopoètic"	--	Revista cubana de Hematologia, Inmunologia y hemoterapia	Scielo
47	2004	Cast	Cuba	39 pacients majors de 28 dies però menors de 5 anys, dels quals 11 van precisar via IO per	Observacional	Article	Descriure l'ús, aplicació, temps d'inserció...de la via IO en pacients que requerien mesures de reanimació, a la unitat de cures intensives de l'hospital general	En la majoria dels casos es va utilitzar per a deshidratacions severes. El temps d'inserció va ser menor a 1 minut. Es va mantenir la via IO durant un període	Revista de ciencias mèdicas	Scielo

Ús de la via intraòssia com a via d'administració de medicació

Treball fi de Grau

				dificultats per a canalitzar EV			docent comandante pinars, durant el gener de 1999 fins desembre 2001	aproximat de 4h. Es van presentar molt poques complicacions		
48	2011	Cast	Espanya	--	Revisió bibliogràfica	Article, guia de recomanacions	Descriure indicacions per a l'ús de la via IO incloent contraindicacions, història, punts de punció...	--	Enfermeria global	Scielo
49	2010	Ang	Estats Units	Articles bases dades ?	Revisió	Article	Descriure l'ús de la via IO basada en un ús pediàtric	--	Anesthesia & analgesia	Pubmed
50	2012	Ang	Israel / Canadà	Dels 179 papers obtinguts durant la recerca, tan sols 10 complien requisits	Revisió bibliogràfica	Article	Descriure els avenços en la infusió via IO en els protocols de resuscitació i proveir una revisió sistemàtica sobre el dispositiu sobre el dispositiu semi-automàtic per a la inserció de la via IO	Hi ha pocs estudis que comparin dispositius de via IO i que tinguin evidència científica. Els estudis suggereixen que hi ha una clara superioritat per part dels dispositius amb bateria sobre la inserció manual i els dispositius semi-automàtics	Resuscitation	Pubmed
51	2014	Ang	Dinamarca	Nadó que ingressa per col·lapse circulatori i insuficiència respiratòria secundari a sèpsia	Observacional	Case report	Descriure un cas en que la inserció de la via IO i infusió de calci deriva en una amputació d'una cama a un nadó	Es recomana seguir estrictament les indicacions d'inserció i ús de la via IO per tal d'evitar complicacions	Pediatric emergency care	Pubmed

Ús de la via intraòssia com a via d'administració de medicació

Treball fi de Grau

52	2007	Ang	USA	Articles disponibles Medline 1950-jul 2007, en anglès	Revisió literatura	Article	Revisar i explicar la literatura disponible sobre l'ús de la via IO per a la administració de medicació durant la RCP adults i nens	Via IO segura i efectiva durant la RCP. Hauria de ser considerada quan la EV no es pot aconseguir ràpidament	The annals of Pharmacotherapy	Pubmed
53	2012	Ang	USA	Articles en anglès trobats electrònicament i manualment	Revisió bibliogràfica	Article	Revisar la evidència que dona suport a l'ús de la via IO. Determinar la utilització de la via IO descrita a la literatura. Avaluar el nivell de especialitat del suport de la societat	Manquen recomanacions per part dels professionals,, s'utilitza poc tot i les recomanacions, s'haurien de desenvolupar guies clíniques de l'ús de la via IO	Pediatric emergency care	Pubmed
54	2013	Ang	USA	300 nens i nadons entre 3 setmanes i 16 mesos, que requereixen IQ immediata els quals via EV no s'ha pogut canalitzar. Entre 2007 i 2010	Experimental	Article	Descriure l'èxit i la taxa de complicacions de la via IO per a administrar anestèsia mitjançant vies EV del 18	Accés IO en els 30 pacients és èxit. 90% es desperten sense complicacions, 10% a la UCI. Complicacions associades amb la via IO van ser menors: extravasació en 2 casos i cel·lulitis en 1	Journal of clinical anesthesia	Pubmed
55	2011	Ang	USA	182 pacients en parada cardio-respiratòria	Experimental	Article	Determinar la diferència en les taxes d'èxit en el primer intent entre: accés IO	L'accés IO via tibia és el que té l'índex d'èxit més alt en el primer intent.	Annals of emergency medicine	Pubmed

Ús de la via intraòssia com a via d'administració de medicació

Treball fi de Grau

				extrahospitalària que no fos d'origen traumàtic			humeral, tibia i EV perifèric, durant parades cardio-respiratòries extrahospitalàries			
56	2012	Ang	Austràlia	20 articles trobats en les bases de dades de Medline, Embase i Cinahl i la literatura grisa.	Revisió literatura	Revisió literatura	Revisió de la literatura sobre l'ús de la via IO en l'àmbit extrahospitalari	Actualment s'insereix la via IO manualment, però l'ús de dispositius semi-automàtics és més efectiu. Requereix de més investigació	Prehospital and disaster medicine	Pubmed
57	2014	Ang	USA	26 paramèdics de rescat de la armada practicant amb cadàvers	Experimental	Article	Determinar la habilitat dels paramèdics a la hora de posar vies IO humerals a cadàvers frescos en sessions de laboratori. S'insereix de forma manual i mitjançant l'aparell semi-automàtic	L'èxit en el 1r intent és superior mitjançant l'ús de l'aparell semi-automàtic. En el sector militar, és beneficiós l'ús d'aquesta tècnica	Military medicine	Pubmed
58	2014	Ang	USA	34 pacients de trauma als que se'ls realitza una inducció a la anestèsia via IO	Observacional	Article	Determinar la viabilitat de l'ús de la via IO per a la administració d'anestèsia	La via IO és una bona via d'administració d'anestèsia	Emergency medical journal	Pubmed
60	2014	Ang	Austràlia	--	Revisió literatura	Article	Revisar la literatura per a saber si la via IO pot assolir les necessitats del	Via IO és útil per a situacions de xoc. Per a millorar la velocitat d'infusió és necessari	Air medical journal	Pubmed

Ús de la via intraòssia com a via d'administració de medicació

Treball fi de Grau

							procediment de resuscitació. Comparació sobre l'ús de CVC i la via IO	l'ús de bosses de pressió.		
61	2014	Ang	Anglaterra	La utilització de 1014 vies IO i recerca en la base de dades de "joint theatre trauma registry" entre agost 2006 i agost 2013	Revisió	Article	Determinar evidència sobre la positivitat de l'ús de la via IO	La via IO es pot utilitzar per a administrar una ampla varietat de medicació ràpidament, fàcilment i amb baixos tant per cent de complicacions	Emergency medical journal	Pubmed
62	2014	Ang	Anglaterra	117 pacients als que es posa una via IO entre el març i juliol 2011 a Afganistan	Observacional	Article	Identificar l'ús de la via IO durant les operacions militars	Les taxes d'èxit són similars a les presentades en altre literatura. No s'observen diferències entre punts de punció. Es requereix més investigació per a determinar les complicacions a llarg termini	Journal of the royal naval medical service	Pubmed
63	2009	Ang	Països baixos	40 pacients	Observacional	Article	Avaluar l'ús del BIG com a mètode d'inserció de via IO en situacions d'emergència extra-hospitalària per un equip d'emergències mèdiques en helicòpter	El BIG és un aparell segur i efectiu per a la resuscitació de pacients en situacions extra-hospitalàries. Les taxes d'èxit en infants són similars a les agulles IO mentre	The journal of trauma injury, infection and critical care	Pubmed

Ús de la via intraòssia com a via d'administració de medicació

Treball fi de Grau

								que en adults és més efectiu el BIG que les agulles IO		
64	2014	Ang	Suïssa	--	Observacional	Article	Descriure l'ús de la via IO en situacions d'emergència pediàtrica i anestèsia pediàtrica	L'accés via IO és un accés alternatiu adequat per a la administració de medicació via parenteral	Current opinion in anesthesiology	Pubmed
65	2013	Ang	USA	Pacient de 36 anys amb embolisme pulmonar massiu amb inestabilitat hemodinàmica	Observacional	Case report	Descriure el cas d'aquesta pacient a la que se li administren trombolítics via IO tibial	És el 1r cas que es dona d'administració de trombolítics en una pacient que no està en parada cardiorespiratòria	The journal of emergency medicine	Pubmed
66	2014	Ang	USA	Pacient de 31 anys	Observacional	Case report	Descriure el cas de la utilització de la via IO com a via de monitorització de la pressió	Aquest cas demostra que a través de l'espai IO es pot mesurar la pressió sanguínia. La pressió obtinguda sembla que concorda amb la pressió obtinguda mitjançant sistemes no-invasius	American journal of emergency medicine	Pubmed
67	2014	Ang	Canadà	205 professionals sanitaris	Observacional	Article	Determinar els factors associats amb l'ús de l'accés IO per als professionals durant la resuscitació d'un adult quan la via EV no es pot aconseguir immediatament	Les intervencions adreçades a actuar sobre els factors associats en l'ús de la via IO per part dels professionals, esperen tenir un efecte positiu sobre els facilitadors i	Academic emergency medicine	Pubmed



Ús de la via intraòssia com a via d'administració de medicació

Treball fi de Grau

								les barreres per a utilitzar una tècnica amb potencial de salvar vides		
68	2014	Ang	Sud Àfrica	12 paramèdics del servei d'emergències mèdiques a Johannesburg	Observacional	Article	Investigar els factors que poden afectar a la freqüència amb la que la via IO és utilitzada per paramèdics a Johannesburg	Els motius per els quals no s'utilitza regularment la via IO són la falta de material adequat, entrenament i la percepció de invasivitat i dolor associades amb la tècnica	The journal of vascular access	Pubmed
69	2012	Ang	USA	105 pacients de 6 centres diferents	Observacional	Article	Comparar l'ús de CVC amb la via IO mitjançant els següents factors: taxa d'èxit d'inserció, temps emprat, facilitat d'inserció, satisfacció amb velocitats d'infusió, complicacions	Es demostra que la via IO és més segura, ràpida i efectiva que les CVC. També es demostra un estalvi en els costos	The journal of vascular access	Pubmed
70	2008	Ang	USA	22 pacients amb càncer	Experimental, prospectiu, aleatori i multifocal	Article	Comparar la farmacocinètica de la administració de sulfat de morfina en adults, administrat via EV i IO	Els resultats suporten la bioequivalència de la administració via EV i IO del sulfat de morfina en adults	The american journal of emergency medicine	Pubmed
71	2013	Ang	Alemanya	88 usos del dispositiu EZ-IO	Observacional	Article	Avaluar l'ús del sistema EZ-IO en emergències extrahospitalàries i als hospitals universitaris	El sistema EZ-IO és efectiu per a aconseguir l'accés vascular. En nens crítics s'ha utilitzat	Central european journal of medicine	Pubmed

Ús de la via intraòssia com a via d'administració de medicació

Treball fi de Grau

							durant 4 anys	més com a primera aproximació al sistema vascular que en adults		
72	2014	Ang	Nova Zelanda	30 pacients que s'han de sotmetre a un reemplaç total de genoll	Experimental	Article	Comparar si les concentracions de vancomicina administrades via IO són iguals o superiors a les administrades via EV. També es comparen les complicacions associades	La vancomicina via IO resulta en concentracions iguals o superiors a l'administració EV. La via IO optimitza el temps d'administració de la vancomicina i es redueix el risc d'efectes secundaris sistèmics i proveeix d'igual o superior profilaxis davant la intervenció	Clinical orthopaedics and related research	Pubmed
73	2004	Cast	Espanya	--	Revisió bibliogràfica	Article	Descriure l'ús de la via IO	Es confirma a la utilitat de la via IO	Revista ROL enfermeria	Lilacs
74	2006	Cast	Espanya (Lleida)	201 treballs des del 1945 al 2006	Revisió literatura	Article	Anàlisi de la documentació científica sobre la via IO em situacions d'emergència	La via IO es un accés ràpid, temporal, de fàcil aprenentatge i col·locació, i escasses complicacions	Emergencias	IME biomedicina
75	2014	Ang	USA	--	Guia	Article	Descriure l'ús de la via IO	--	--	UpToDate