

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA**  
**Dipartimento di Medicina**

**L'UTILIZZO DELL'ACCESSO INTRAOSSEO:  
INDAGINE CONOSCITIVA TRA GLI  
INFERMIERI DELLE CENTRALI OPERATIVE  
SUEM 118 DEL VENETO**

---

**INDAGINE EPIDEMIOLOGICA**

**CORSO DI LAUREA IN INFERMIERISTICA**

**Relatore**  
**Prof. STEFANO BERNARDELLI**

**Correlatore**  
**Inf. FABIO BARALDO**

**Laureanda**  
**LINDA ZORGATI**

**ANNO ACCADEMICO 2014/2015**



## Indice:

<b>Abstract</b> _____	Pag. 5
<b>Introduzione</b> _____	Pag. 7
<b>CAPITOLO 1: Revisione della letteratura</b>	
1.1 Cenni storici _____	Pag. 9
1.2 Anatomia intraossea _____	Pag. 10
1.3 Siti ossei _____	Pag. 12
1.4 Complicanze _____	Pag. 13
1.5 Controindicazioni _____	Pag. 14
1.6 Dispositivi _____	Pag. 14
1.6.1 Dispositivo EZ-IO _____	Pag. 15
1.6.2 Dispositivo BIG _____	Pag. 17
1.6.3 Dispositivo FAST-ONE _____	Pag. 19
1.7 Scopo dello studio _____	Pag. 20
1.8 Ricerca dello strumento _____	Pag. 20
<b>CAPITOLO 2: Materiali e metodi</b>	
2.1 Materiale o strumento _____	Pag. 22
2.2 Metodi _____	Pag. 23
<b>CAPITOLO 3: Risultati e statistica</b>	
3.1 Risultati e statistica _____	Pag. 25
<b>CAPITOLO 4: Discussione e conclusioni</b>	
4.1 Discussione _____	Pag. 29
4.2 Conclusioni _____	Pag. 32
<b>Bibliografia</b> _____	Pag. 35
<b>Atti di congresso</b> _____	Pag. 37



## ABSTRACT

**Titolo:** L'utilizzo dell'accesso intraosseo: Indagine conoscitiva tra gli infermieri delle centrali operative Suem 118 del Veneto.

**Introduzione:** In emergenza, (in presenza di arresto cardiaco, shock o emorragia), garantire rapidamente un accesso vascolare può essere una grande sfida. Una valida alternativa è rappresentata dall'accesso intraosseo, attraverso il quale è possibile somministrare fluidi come cristalloidi e colloidi al pari di un accesso venoso. Si conoscono diversi tipi di siti di inserzione: omerale, tibiale prossimale, tibiale distale, radiale e femorale.

**Obiettivi:** Analizzare quanto e in che modo viene utilizzata la tecnica dell'accesso intraosseo dagli infermieri soccorritori delle centrali operative Suem del Veneto.

**Materiali e metodi:** Studio osservazionale mediante questionario somministrato agli infermieri delle sette centrali operative del 118 di Regione Veneto che indaga su: età di servizio, utilizzo o meno della tecnica, scelta del sito inserzione, presidio utilizzato e motivazioni del non utilizzo della tecnica.

**Risultati:** I risultati suggeriscono che gli infermieri conoscono la tecnica, e i diversi siti corretti, tuttavia la maggior parte di essi preferisce un accesso vascolare classico rispetto all'intraosseo.

**Conclusioni:** Incentivare la formazione di tecniche alternative all'accesso venoso, come appunto l'accesso intraosseo; in tal caso si potrebbe essere maggiormente efficaci nella somministrazione tempestiva dei farmaci salvavita, con minor rischio di insuccesso.



## INTRODUZIONE

In emergenza, (in presenza di arresto cardiaco, shock o emorragia), garantire rapidamente un accesso vascolare può essere una grande sfida. Una valida alternativa è rappresentata dall'accesso intraosseo, attraverso il quale è possibile somministrare fluidi come cristalloidi e colloidi al pari di un accesso venoso. Si conoscono diversi tipi di siti di inserzione: omerale, tibiale prossimale, tibiale distale, radiale e femorale.

La tesi in oggetto, intitolata *“L'utilizzo dell'accesso intraosseo: indagine conoscitiva tra gli infermieri delle centrali operative Suem 118 del Veneto”*, ha come obiettivo scoprire quanto, allo stato dell'arte, gli infermieri delle centrali operative 118 del Veneto utilizzano come tecnica l'accesso intraosseo.

In seguito a una revisione della letteratura su quanto citato dell'argomento in questione nel resto del mondo, si realizza un questionario che poi verrà somministrato agli infermieri delle centrali operative del Veneto quali: Padova, Vicenza, Verona, Belluno, Rovigo, Treviso e Venezia/Mestre.

I risultati ottenuti dai questionari compilati hanno indicato quanto e in che modo è utilizzato dagli infermieri l'accesso intraosseo in Veneto.

Questa idea di tesi è nata in seguito alla lettura di un articolo sull'accesso intraosseo in una rivista: *“L'accesso intraosseo. Una valida alternativa all'accesso venoso nel soccorso al traumatizzato”*.<sup>1</sup>

In questo articolo ha promosso molta curiosità il fatto che questa tecnica in parte sconosciuta desse buone probabilità di sopravvivenza a certi pazienti nei quali non fosse possibile stabilire rapidamente un accesso venoso.

Per quale motivo allora in Italia non è così ben conosciuto l'accesso intraosseo? Nemmeno l'università ce ne parla, e per questo si è pensato di promuovere un'indagine

---

<sup>1</sup> Marco Ottomano *“L'accesso intraosseo. Una valida alternativa all'accesso venoso nel soccorso al traumatizzato”*. Trauma Journal Club: recensioni, spigolature, approfondimenti della letteratura internazionale, 2012

per studiare quanto sia utilizzata questo tipo di tecnica e il sito di accesso preferito dagli infermieri.



## **CAPITOLO 1**

### **Revisione della Letteratura**

In un contesto di emergenza extraospedaliera è necessario intervenire tempestivamente per interrompere o ridurre l'evoluzione del danno.

Stabilire un accesso venoso può tuttavia in alcuni casi risultare difficoltoso per due principali motivi:

- collasso delle vene periferiche per shock
- peculiarità anatomiche del paziente (es. paziente pediatrico o obeso)

Di questi casi ne capitano più di quanti si possa pensare.

Una valida alternativa all'accesso venoso è rappresentata dall'accesso intraosseo che si sta dimostrando, sulla base di evidenze letterarie, una tecnica rapida e sicura.

“Intraosseous (IO) access represents a reliable alternative and is increasingly being used in the prehospital setting and in the emergency department. Further, it is an explicitly recommended procedure in the current guidelines of the European Resuscitation Council when intravenous access "cannot be established within the first 2 min of resuscitation" or is otherwise "difficult or impossible".”<sup>2</sup>

#### **1.1 Cenni storici**

L'accesso intraosseo fu proposto da Drinker e Lund nel 1922, i quali “...esaminarono la circolazione dello sterno e proposero il concetto di spazio intraosseo come vena non cedevole. Dimostrarono che le sostanze infuse nel midollo osseo raggiungono rapidamente la circolazione centrale.”<sup>3</sup>

Alcuni studi del 1940 hanno dimostrato l'utilità dell'utilizzo della via intraossea per la somministrazione di sangue e derivati.

---

<sup>2</sup> 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 Oct 26;19:65. doi: 10.1186/1757-7241-19-65. PubMed PMID: 22029625; PubMed Central PMCID: PMC3212886.

<sup>3</sup> Marianeve Gallo , Roberta Lodini , Anne Destrebecq , Agostino D'Antuono , Stefano Terzoni “L'accesso intraosseo in emergenza/urgenza: revisione della letteratura”. Scenario Aniarti, 2014

“Nel 1945 è stata utilizzata in maniera efficace da un operatore di volo di un B29 severamente colpito durante una missione nei cieli del Giappone, allorché il reperimento di un accesso intraosseo e la successiva infusione di plasma permise di ritardare gli effetti dello shock emorragico in un grave ferito favorendone la stabilizzazione fino al trattamento definitivo”.<sup>4</sup>

Nei successivi quaranta anni questa tecnica è stata però quasi totalmente abbandonata per la complessità della manovra, per la resistenza incontrata durante l’infusione dei farmaci ed inoltre perché veniva riscontrata in molti casi la setticemia come complicanza. A seguito di ciò, in questi anni si utilizzò prevalentemente l’accesso venoso.

L’accesso intraosseo venne rivalutato negli anni ’80 dal pediatra James Orłowsky, che salvò molti bambini in gravi condizioni.

Oggi viene riconosciuta come ottima tecnica dalle Forze Armate americane ed europee e non viene utilizzata solo per l’infusione di sangue ed emoderivati, ma anche di tanti altri farmaci e fluidi come cristalloidi e colloidali al pari di un accesso venoso, con la sola eccezione dei farmaci chemioterapici.

“Attraverso la via intraossea è possibile somministrare qualunque tipo di farmaco e fluido compresi sangue e plasma, ed è possibile eseguire prelievi ematici”<sup>5</sup>.

Non dimentichiamo poi quanto sia stata d’aiuto questa tecnica al personale sanitario italiano durante le più grandi catastrofi, come il terremoto de L’Aquila ed Haiti.

Particolarmente d’aiuto lo è stata per i bambini haitiani colpiti da colera, dato che ha permesso loro di migliorare in breve tempo le loro condizioni grazie all’infusione immediata di farmaci.

## **1.2 Anatomia intraossea**

Le nostre ossa sono composte da tessuto spugnoso (o spongioso) e tessuto compatto, il quale funge da struttura di protezione per il midollo osseo.

---

<sup>4</sup> Marco Ottomano “L’accesso intraosseo. Una valida alternativa all’accesso venoso nel soccorso al traumatizzato”. Trauma Journal Club: recensioni, spigolature, approfondimenti della letteratura internazionale, 2012

<sup>5</sup> Francesco Feola, Massimiliano Gervasi, “L’infusione intraossea”. Emergenza Sanitaria, 2015

L'osteone è una parte fondamentale dell'osso, il quale ha la forma di un cilindro, composto da tessuto osseo e attraversato da un canale centrale, detto di Havers. In questo canale sono presenti un vaso sanguigno ed un nervo. Intorno al canale di Havers, la disposizione del tessuto osseo produce molteplici lamelle che insieme vanno a loro volta a formare il cosiddetto "Sistema di Havers". Tra le lamelle si formano degli spazi chiamati lacune, dentro i quali si irradiano dei piccolissimi vasi sanguigni che si collegano al Sistema di Havers. Questa struttura è presente nel tessuto compatto, nel quale i vasi risultano ben addensati. I canali di Havers infine sono collegati ai canali di Volkmann che attraversano l'osso dal midollo fino al periostio.

Principale differenza tra i due tipi di canali sta nella loro direzione: i canali di Havers percorrono l'asse lungo delle ossa, mentre i canali di Volkmann eseguono un percorso trasversale all'osso.

Quando vengono infusi farmaci all'interno del canale midollare, essi possono raggiungere i tessuti grazie a questo sistema sanguigno appena descritto. L'infusione di farmaci tramite accesso intraosseo risulta ben protetto dal tessuto compatto dell'osso, in quanto questo impedisce la compressione o l'ostruzione del vaso.

"The medullary canal of bone contains a vascular plexus that communicates directly with the vascular system of the limb involved... The anatomy of target bones...for intraosseous devices is similar. The bones are composed of soft, spongelike cancellous bone (also known as trabeculae, a loose bone lattice filled with bone marrow and commonly referred to as the medullary canal) and hard compact bone, which provides the structural strength of the bone. The compact bone is composed of multiple layers of bone cells, arranged in circular groups (haversian groups or osteons) that run parallel to the long axis of the bone and are arranged around an individual blood vessel (haversian canal). In turn, the haversian canals are connected to one another via the many Volkmann canals throughout the compact bone. The Volkmann canals connect with both the trabeculae (medullary canal) and the blood vessels of the periosteum, providing a direct path from the medullary canal to the central circulation...

...when fluids and medications are introduced into the medullary canal, they flow through this vascular plexus directly into the vascular system. The overlying bony cortex of bone provides a rigid outer structure, creating a noncompressible space..."<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Day MW. "[Intraosseous devices for intravascular access in adult trauma patients](#)". Crit Care Nurse. 2011 Apr;31(2):76-89; quiz 90. doi: 10.4037/ccn2011615. PubMed PMID: 21459867

### 1.3 Siti ossei

Il sito migliore per l'accesso intraosseo ancora non è ben chiaro e per questo si è deciso di fare un'indagine tramite un questionario, del quale si parlerà successivamente.

Tuttavia i siti ossei più utilizzati e indicati dalla letteratura per i dispositivi dei quali si andrà a parlare successivamente sono Tibia (prossimale e distale), Femore, Omero e Radio.

Tibia distale: il punto di accesso è possibile identificarlo sulla superficie piatta della tibia distale in corrispondenza della giuntura larga e piatta del corpo tibiale con il malleolo a circa 3cm sopra il malleolo mediale.

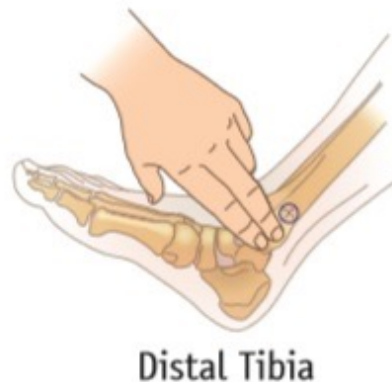


Fig. 1

Tibia prossimale: il punto di accesso è possibile identificarlo 2cm sotto la rotula e 2cm medialmente alla tuberosità tibiale.

Gli studi letterari hanno dimostrato che in caso di assenza della sacca a pressione, l'infusione di farmaci è più rapida in questa sede. Sito consigliato in caso di rianimazione cardiopolmonare per scarso livello di disturbo.



Fig. 2

Omero: il sito omerale si ottiene posizionando il paziente in posizione supina, con le braccia vicine al corpo e le mani sopra l'ombelico. Palpando la spalla del paziente si cercano i processi di "Acromion" e di "Coracoid" (o processo acromiale e processo coracoideo), che rappresentano i punti per il posizionamento di pollice ed indice dell'operatore; si immagina una linea tra pollice ed indice, quindi dal punto medio ci si sposta distalmente di 2 cm, verso la testa dell'omero. Essendo l'omero un osso molto

---

Fig. 1,2 Bravi Nicolò, "Accesso intraosseo" 2014, Azienda Ospedaliera di Padova, EM PILLS

vicino alla circolazione centrale, permette un tempo di assorbimento del farmaco minore rispetto agli altri siti di accesso. Porre molta attenzione nell'immobilizzazione dell'arto una volta reperito l'accesso, in quanto potrebbe danneggiarsi durante il trasporto o durante le manovre di rianimazione.



Fig. 3

Femore e Radio: siti ossei poco utilizzati e meno nominati dagli articoli letterari.

#### 1.4 Complicanze

Si possono tuttavia riscontrare delle complicanze, quali:

- dislocazione dell'ago
- ostruzione dell'ago dopo l'inserimento
- stravasato di liquido
- infezione del sito
- fratture ossee

In più articoli, si fa riferimento a quanto sia importante che i corsi di formazione educino l'infermiere a prevenire, ma anche, eventualmente, a gestire le sopraelencate complicanze: “perhaps educators to a wider extent should prepare healthcare staff for the most common difficulties in the later parts of the procedure as well and focus on measures to prevent and deal with these issues”.<sup>9</sup>

Per diminuire, quindi, il tasso di complicanze, dovrebbero essere garantiti un inserimento dell'ago in modo asettico, un controllo di eventuale stravasato successivo all'inserimento ed una corretta rimozione dell'ago a seguito del reperimento di un altro accesso venoso periferico o centrale, e comunque mai oltre le 24 ore.

---

Fig. 3 Bravi Nicolò, “Accesso intraosseo” 2014, Azienda Ospedaliera di Padova, EM PILLS

<sup>9</sup> Hallas P, Brabrand M, Folkestad L. “Complication with intraosseous access: scandinavian users' experience”. West J Emerg Med. 2013 Sep;14(5):440-3. doi: 10.5811/westjem.2013.1.12000. PubMed PMID: 24106537; PubMed Central PMCID: PMC3789903.

## 1.5 Controindicazioni

Ci sono delle controindicazioni per le quali è sconsigliato il posizionamento dell'accesso intraosseo; tra le quali conosciamo le seguenti riportate:

- fratture o altri traumi del segmento osseo
- protesi nei pressi del sito
- osteoporosi
- anomalie ossee
- pregresso intervento chirurgico
- infezione dei tessuti molli al punto di inserzione
- difficoltà nel reperire i punti di reperi

## 1.6 Dispositivi

Ci sono diversi dispositivi utilizzati per questo tipo di accesso tra i quali i più conosciuti secondo la ricerca letteraria sono “EZ-IO”, “BIG” (*Bone Injection Gun*) e “FAST ONE”. I dispositivi sono utilizzati in emergenza per la rianimazione e devono essere rimossi entro 24 ore dall'inserimento.

La tecnica dell'accesso intraosseo (IO) si è rivelata un'ottima alternativa all'accesso venoso in molti casi di emergenza, tra i quali:

- arresto cardiaco
- grave shock ipovolemico con alterazione stato di coscienza
- necessità di infondere liquidi o farmaci senza però essere riusciti a reperire un accesso venoso
- emodinamica instabile
- insufficienza respiratoria grave
- Glasgow Coma Scale punteggio <8

### 1.6.1 Dispositivo EZ-IO

L'ago viene inserito per mezzo di un trapano elettrico.

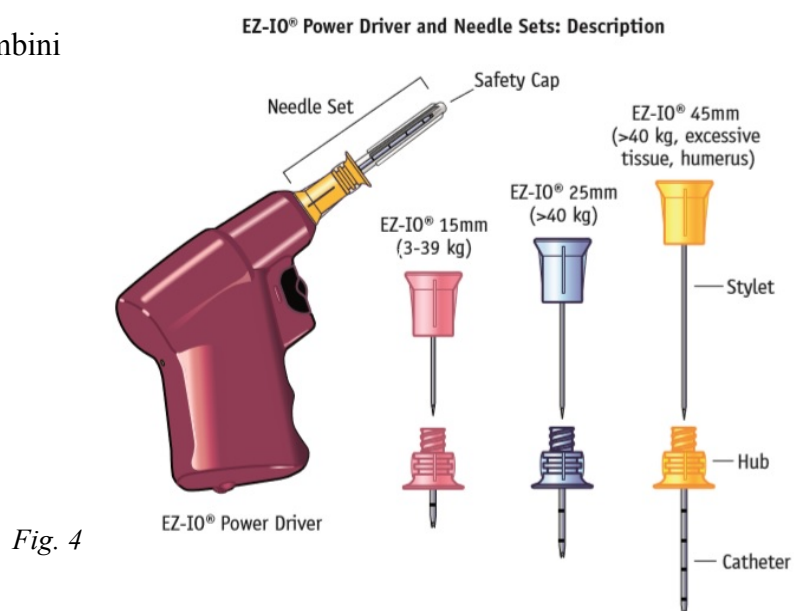
“Il catetere intraosseo dotato di mandrino si innesta sull'apposito trapano che serve a posizionarlo all'interno dell'osso; terminato il posizionamento si rimuove il mandrino e si può iniziare l'infusione”.<sup>10</sup>

L'EZ-IO è considerato il dispositivo più preciso e semplice da usare dagli operatori, infatti è minore anche il rischio di microfratture che possono determinare uno scarso assorbimento dei liquidi somministrati.

Il sito maggiormente consigliato per il medesimo dispositivo è la tibia prossimale, dato che i punti di riconoscimento del sito omerale sono la maggior parte delle volte non identificabili.

Il dispositivo è composto da:

- EZ-IO trapano per intraossea
- ago per adulti ed ago per bambini
- ago per inserzione omerale
- sistema di fissaggio dell'ago
- set da flebo
- siringa da 10cc con s.f.
- spremi sacca da arteria



<sup>10</sup> Marianeve Gallo , Roberta Lodini , Anne Destrebecq , Agostino D'Antuono , Stefano Terzoni “L'accesso intraosseo in emergenza/urgenza: revisione della letteratura”. Scenario Aniarti, 2014

Fig. 4 Bravi Nicolò, “Accesso intraosseo” 2014, Azienda Ospedaliera di Padova, EM PILLS

Procedura per l'utilizzo dell' EZ-IO secondo le linee guida:<sup>12</sup>

1. Selezionare il punto di inserzione
2. disinfettare la cute; in caso di presenza di peli predisporre eventualmente una tricotomia
3. preparare il dispositivo inserendo l'ago scelto per il paziente
4. impugnare il trapano con una mano e stabilizzare il punto di inserzione con l'altra



Fig. 5

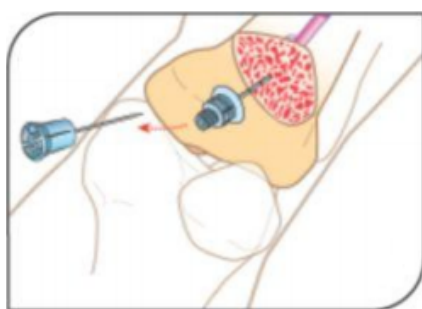


Fig. 6

5. posizionare l'ago sul punto di inserzione, con una angolazione di 90° rispetto alla superficie dell'osso
6. prima di attivare il trapano inserire l'ago attraverso la cute sino a che non si sente l'ago puntare l'osso. attivare il trapano applicando una minima pressione sino a che non si avverte una caduta di resistenza. Rimuovere il trapano dall'ago e il mandrino dall'ago. Attaccare il tubo di connessione

7. l'iniziale infusione è molto dolorosa, utile la somministrazione lenta di 40mg di lidocaina al 2% nel paziente adulto e 0,5mg/kg nel paziente pediatrico prima di somministrare 10 ml di soluzione fisiologica attraverso l'ago. Attendere 60sec prima di somministrare fluidi

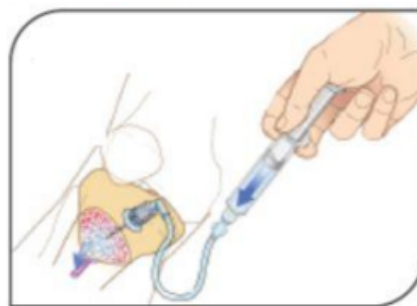


Fig. 7

8. infondere rapidamente con una siringa 10ml di soluzione fisiologica se non si osservano infiltrazioni sottocutanee, iniziare l'infusione di liquidi; per gli adulti, può essere necessaria l'infusione sotto pressione. se l'infusione rallenta ripetere il lavaggio con fisiologica

<sup>12</sup> Linee guida tratte da “Procedura di somministrazione di soluzioni infusionali e farmaci per via intraossea”, HEMS Association

Fig. 5, 6, 7 Linee guida tratte da “Procedura di somministrazione di soluzioni infusionali e farmaci per via intraossea”, HEMS Association



9. fissare l'ago utilizzando l'apposito fissatore, assicurando in tubo di infusione arrotolandolo con il cerotto alla cute

10. monitorare la zona di inserzione per rilevare segni di infiltrazione interrompendola se si sospetta la dislocazione dell'ago.



Fig. 8

### **1.6.2 Dispositivo BIG**

L'ago viene inserito per mezzo di un meccanismo a molla precaricata. Alcuni articoli dichiarano che il sito più comodo per questo dispositivo sia la tibia prossimale; per quanto riguarda il sito omerale, come anche per il dispositivo EZ-IO, potrebbero esserci delle problematiche in quanto è complicato identificare i punti di riferimento anatomici, in particolare in caso di paziente obeso o muscoloso.

Tuttavia, poiché il BIG ha un ago piuttosto piccolo, una volta inserito può essere un po' più trascurato anche in caso di rianimazione cardiopolmonare.

Per quanto riguarda il medesimo dispositivo sono disponibili due misure differenti: il tappo blu per gli adulti e il tappo rosso per i bambini.

La letteratura ci spiega quanto questo dispositivo, rispetto all' EZ-IO, dia una maggior quantità di complicanze, quasi il 50% dei casi in cui si è fatto uso di questo dispositivo.

---

Fig. 8 Linee guida tratte da “Procedura di somministrazione di soluzioni infusionali e farmaci per via intraossea”, HEMS Association

Procedura per l'utilizzo di BIG secondo le linee guida:<sup>15</sup>

- Posizionare con una mano il BIG a 90° sulla superficie (utilizzare sempre sistemi asettici).
- Estrarre il fermo di sicurezza premendo contemporaneamente le due estremità.
- Azionare il BIG come fosse una siringa. Non richiede alcuno sforzo
- Togliere il mandrino dall'ago
- Applicare la sicura (di colore rosso) precedentemente rimossa alla base dell'ago
- Fissare con del cerotto la sicura (rossa) alla gamba del paziente
- Applicare una siringa e aspirare (se necessario) il midollo osseo.
- Pulizia dell'accesso: si raccomanda l'infusione di 20-30cc di soluzione salina prima di iniettare fluido o farmaci
- Somministrare liquidi e farmaci



*Fig. 9*

---

<sup>15</sup> Linee guida tratte da “Oscar Boscarol SRL” in collaborazione con “BIG PerSysMedical”

Fig. 9 “Oscar Boscarol SRL” in collaborazione con “BIG PerSysMedical”

### **1.6.3 Dispositivo FAST-ONE**

“E’ dotato di una guida cilindrica che contiene il dispositivo di infusione, provvista di aghi-guida lungo la circonferenza. L’operatore preme manualmente la guida sul sito di inserzione innestandola nel tessuto osseo. Il dispositivo resta in sede dopo la rimozione della guida”.<sup>17</sup>

Il dispositivo “Fast One”, avendo come sito accessibile solo lo sterno ed essendo meno utilizzato rispetto agli altri due dispositivi, si è deciso di non prenderlo in considerazione per questa indagine universitaria.

#### *Procedura per l’utilizzo di FAST-ONE secondo le linee guida: (Sternum insertion with FASTI intraosseous infusion system)*<sup>18</sup>

- Clean the exposed sternum. Use the index finger to locate the sternal notch, and align the notch with the provided patch. Place the bone probe in the "target zone" on the patch. Ensure that the introducer is angled at a 90 ° angle to the skin.
- Press straight and firmly in the target zone until a sudden loss of resistance is felt. Pull back on the introducer to expose the infusion tube for blood draws and infusion.
- Secure the intraosseous line with the provided protector dome

---

<sup>17</sup> Marianeve Gallo , Roberta Lodini , Anne Destrebecq , Agostino D’Antuono , Stefano Terzoni “L’accesso intraosseo in emergenza/urgenza: revisione della letteratura”. Scenario Aniarti, 2014

<sup>18</sup> Ee Tein Tay, MD Assistant Professor of Emergency Medicine and Pediatrics, Mount Sinai Medical Center “Intraosseous Access” American Academy of Pediatrics, American Institute of Ultrasound in Medicine, Society for Academic Emergency Medicine 2015

## **1.7 Scopo dello studio**

Come già spiegato precedentemente, l'accesso intraosseo non è molto conosciuto e quindi poco utilizzato in Italia. Tuttavia, molti articoli della letteratura specificano quanto sia veloce ed efficace questa tecnica in caso di emergenza.

La letteratura offre molte linee guida e informazioni riguardo questa tecnica, ma leggendo gli articoli si nota che non era mai ben specificato il sito di accesso più idoneo.

Ovunque vengono nominati tutti i siti finora considerati (Omero, Radio, Tibia distale, Tibia prossimale e Femore) senza esplicitare il sito migliore e preferito dai soccorritori professionisti.

## **1.8 Ricerca dello strumento**

Sono stati analizzati diversi studi in varie banche dati, tra le quali Pub Med e Cinahl, con le seguenti keywords: intraosseous access, survey, questionnaire, nurse. Non è stato trovato però alcun questionario esistente da poter utilizzare per la ricerca in oggetto.

A questo punto si è deciso di elaborare un nuovo questionario, i quali quesiti sono stati decisi in collaborazione con il relatore:

1. Gli infermieri 118 del Veneto conoscono ed applicano questa tecnica?
2. Motivazioni per le quali non si applica?
3. Dispositivo più utilizzato in Veneto?
4. Sito osseo preferito dagli infermieri?
5. Fascia d'età maggiormente interessata?

## **CAPITOLO 2**

### **Materiali e metodi**

Dopo aver effettuato una ricerca bibliografica su quanto e in che modo è utilizzato l'accesso intraosseo nel mondo, è stato approfondito lo studio eseguendo un'indagine riguardante l'utilizzo di questa tecnica in Veneto da parte degli infermieri soccorritori delle centrali operative Suem 118.

Questa indagine ha richiesto un'autorizzazione da parte dei Direttori responsabili di ogni singola centrale operativa.

È stato quindi realizzato il questionario precedentemente nominato, le quali linee guida sono riportate alla pagina successiva.

Questo è stato sottoposto solo agli infermieri soccorritori delle centrali operative 118 del Veneto.

## 2.1 Materiale o strumento

### QUESTIONARIO INFERMIERI 118

Seleziona con una crocetta se hai effettuato almeno una volta l'accesso intraosseo:  
se SI seleziona l'età del paziente, il sito scelto ed il tipo di presidio utilizzato;  
se NO seleziona il motivo.

Nel caso in cui avessi effettuato più di una volta la manovra in oggetto, scrivi a lato della risposta il numero dei casi.

#### **Durante la tua esperienza lavorativa in 118, ti e' capitato di effettuare almeno una volta l'accesso intraosseo?**

- Si
- No

#### **Se alla precedente domanda hai risposto SI:**

Età del paziente?

- 0 - 15 anni                      n° casi ....
- 16 - 90 anni                      n° casi ....

Sito osseo scelto?

- Tibia prossimale                      n° casi ....
- Tibia distale                      n° casi ....
- Femore                      n° casi ....
- Omero                      n° casi ....
- Radio                      n° casi ....

Quale tipo di presidio hai utilizzato?

- EZ-IO                      n° casi ....
- BIG                      n° casi ....

#### **Se invece hai risposto NO:**

Per quale motivo non hai mai effettuato l'accesso intraosseo?

- Mancanza di formazione riguardo la tecnica in oggetto
- Ci sono i corsi di formazione ma non mi interessa conoscere questa tecnica
- Mancanza del materiale necessario nei mezzi di soccorso
- Inesperienza e paura di sbagliare
- Sito osseo inaccessibile o non idoneo (presenza di protesi)

## 2.2 Metodi

La prima domanda del questionario è molto semplice ma altrettanto importante per la ricerca:

**“Durante la tua esperienza lavorativa in 118, ti è capitato di effettuare almeno una volta l’accesso intraosseo?”**

Agli infermieri che hanno effettuato l’accesso intraosseo e che quindi hanno selezionato la risposta **SI**, sono state poste altre tre domande fondamentali:

**“Età del paziente?”**

A questa domanda è stata data come possibilità di scelta l’età pediatrica (compresa tra 0 e 15 anni) e l’età adulta (compresa tra 16 e 90 anni).

Per quanto riguarda l’età pediatrica, non essendoci limiti precisi in letteratura, è stato preso in considerazione il parere di esperti. Inoltre è stata limitata la fascia adulta ai 90 anni in quanto, leggendo ciò che è dichiarato in più articoli, oltre questi si incontra un maggior rischio di frattura delle ossa e di conseguenza un elevato rischio di ostruzione dell’accesso intraosseo.

La scelta di distinzione delle due fasce di età deriva dal fatto che in molti articoli della letteratura viene sottolineato quanto la tecnica dell’accesso intraosseo venga utilizzata specialmente nei bambini, data la grossa difficoltà a reperire in loro un accesso venoso.

Gli stessi articoli evidenziano quanto la tecnica in oggetto sia altrettanto efficace anche negli adulti, in quanto rapida e semplice in caso di emergenza.

**“Sito osseo scelto?”**

Tra le opzioni sono stati inseriti i cinque siti ossei più nominati dalla letteratura:

- Tibia prossimale
- Tibia distale
- Femore
- Omero
- Radio

**“Quale tipo di presidio hai utilizzato?”**

Come spiegato nel capitolo 1, per la ricerca sono stati presi in considerazione solo due presidi, tra l'altro i più utilizzati secondo gli articoli: EZ-IO il quale ago viene inserito per mezzo di un trapano elettrico e il BIG (*Bone Injection Gun*) che invece funziona per mezzo di un meccanismo a molla prericaricata.

Agli infermieri che invece non hanno effettuato l'accesso intraosseo e che quindi hanno selezionato la risposta **NO**, è stata posta una sola domanda con la quale si indaga sulla motivazione:

**“Per quale motivo non hai mai effettuato l'accesso intraosseo?”**

Si è pensato di indicare le opzioni in base al parere di esperti.

Sono state quindi ricavate le seguenti motivazioni:

- Mancanza di formazione riguardo la tecnica in oggetto
- Ci sono i corsi di formazione ma non mi interessa conoscere questa tecnica
- Mancanza del materiale necessario nei mezzi di soccorso
- Inesperienza e paura di sbagliare
- Sito osseo inaccessibile o non idoneo (presenza di protesi)

Una volta ricevuti i questionari compilati dagli infermieri, si è potuto notare che in molti hanno aggiunto una risposta:

- nella mia esperienza non si è mai presentata la necessità di effettuare questa tecnica

Questo significa che molti infermieri, essendosi trovati nella condizione di poter applicare in sicurezza un accesso venoso, hanno optato per tale soluzione pur nella consapevolezza e competenza di poter eseguire, in alternativa, la tecnica dell'accesso intraosseo.

Per questo motivo si è deciso di aggiungere questa risposta alla statistica.



## CAPITOLO 3

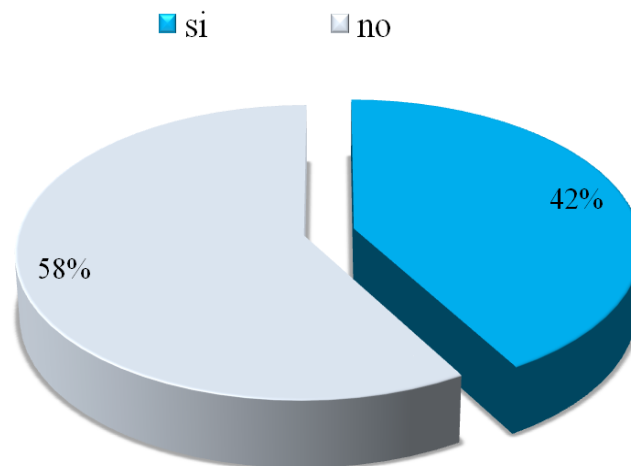
### Risultati e statistica

#### 3.1 Risultati e statistica

La consegna dei questionari alle centrali 118 del Veneto è iniziata il 27 giugno ed è terminata il 26 agosto.

Su un totale di 181 infermieri si è ricevuta la compilazione del questionario da parte di 137. Di questi 137 infermieri 57 hanno effettuato almeno una volta l'accesso intraosseo (42%); i rimanenti 80 non hanno mai svolto questa tecnica (58%) e successivamente andrò a spiegare le motivazioni esposte dagli stessi infermieri.

Grafico 1:



Ci si focalizza ora sui 57 infermieri che hanno risposto **SI** alla domanda se hanno mai effettuato almeno una volta nella loro esperienza in centrale operativa Suem 118 l'accesso intraosseo.

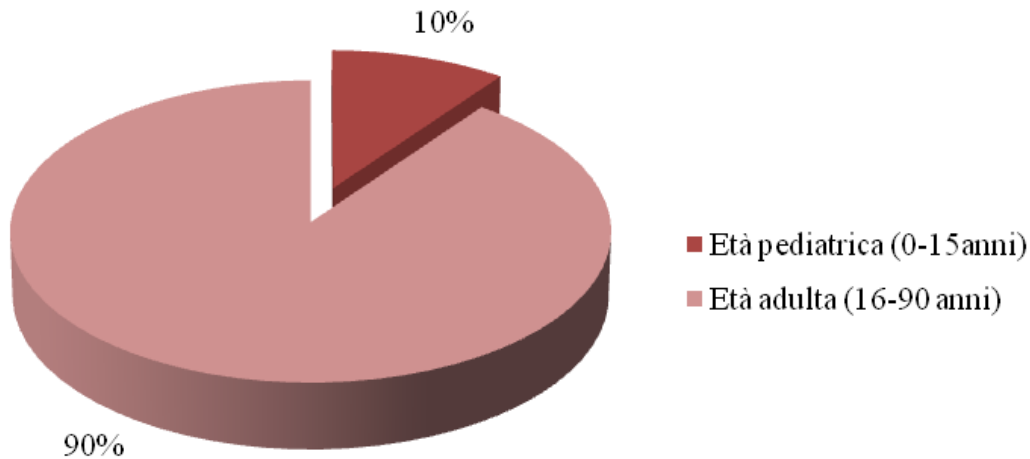
---

Grafico 1 Rappresentazione con grafico a torta degli infermieri che hanno utilizzato l'accesso intraosseo e di quelli che non lo hanno mai adoperato.

### “Età del paziente?”

L'accesso intraosseo è stato effettuato su 16 pazienti in età pediatrica e 141 pazienti in età adulta, per un totale di 157 pazienti sui quali è stata effettuata questa tecnica in situazione di emergenza.

Grafico 2:



### “Sito osseo scelto?”

Tra i 157 pazienti sui quali è stata effettuata la tecnica in oggetto, in 133 casi è stata scelta la Tibia prossimale (85%), in 18 l'Omero (11%) e in 6 la Tibia distale (4%).

Grafico 3:

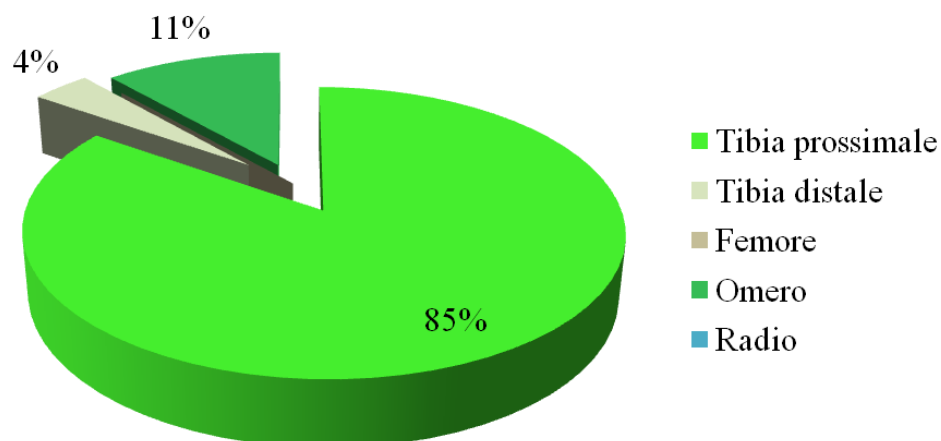


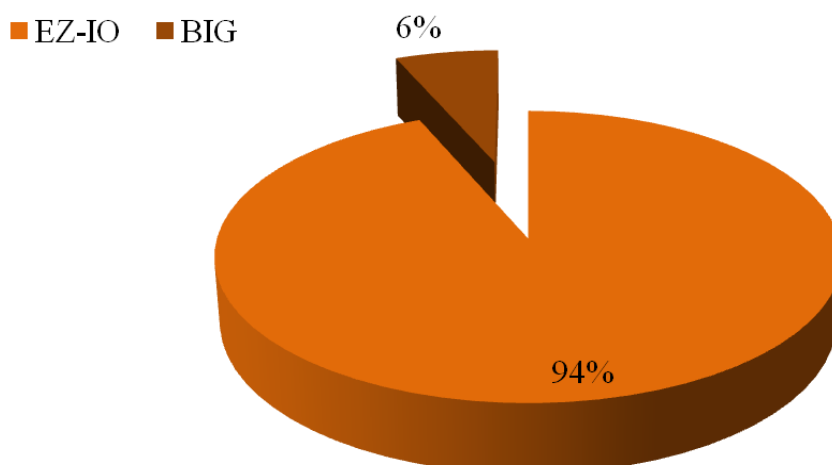
Grafico 2 Rappresentazione con grafico a torta dell'uso dell'accesso intraosseo secondo le fasce d'età pediatrica e adulta

Grafico 3 Rappresentazione con grafico a torta dell'utilizzo dei siti ossei per l'applicazione dell'accesso intraosseo

### “Quale tipo di presidio hai utilizzato?”

Nei 157 casi dichiarati, per ben 147 volte (94%) è stato utilizzato il dispositivo “EZ-IO”, e per le restanti 10 volte (6%) ci si è avvalsi del dispositivo “BIG”.

Grafico 4:



Parlando ora degli infermieri che hanno risposto **NO** alla domanda se hanno mai effettuato almeno una volta nella loro esperienza in centrale operativa l'accesso intraosseo, sono stati invitati a specificare la motivazione tramite la seguente domanda:

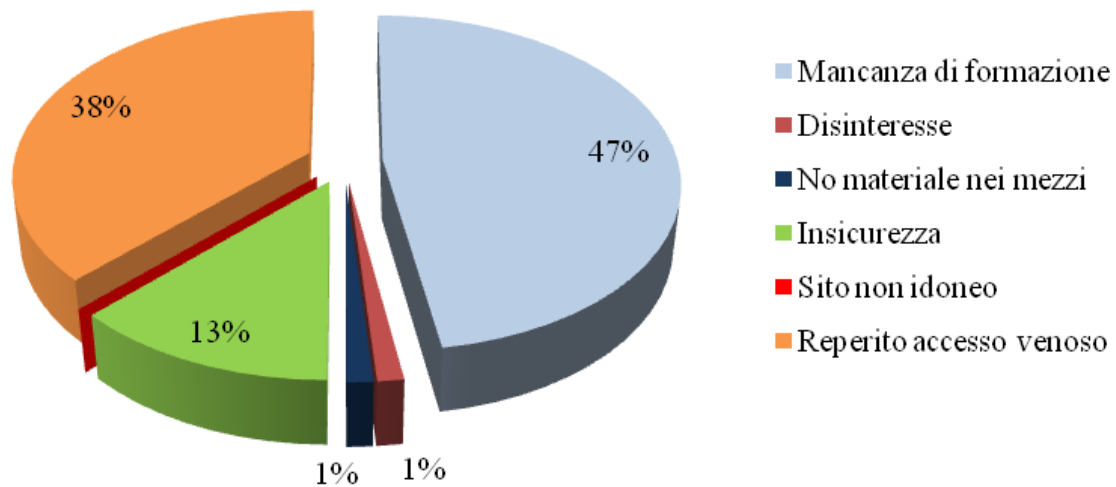
### “Per quale motivo non hai mai effettuato l'accesso intraosseo?”

- 38 infermieri hanno affermato di non aver mai partecipato a corsi di formazione sulla tecnica in oggetto (47%)
- 30 hanno dichiarato di non averne mai avuto la necessità in quanto sono riusciti a reperire in breve tempo un accesso venoso (38%)
- 10 hanno dichiarato insicurezza di fronte a questa tecnica (13%)
- 1 ha dichiarato di non avere a disposizione il materiale necessario nei mezzi di soccorso (1%)
- 1 si dichiara apertamente disinteressato ai corsi di formazione sull'accesso intraosseo (1%)

---

Grafico 4 Rappresentazione con grafico a torta dell'utilizzo dei dispositivi presi in considerazione: EZ-IO e BIG

Grafico 5:



In conclusione, dall'indagine, è risultato che la maggior parte degli infermieri non utilizza la tecnica dell'accesso intraosseo in situazione di emergenza.

Quando invece viene utilizzato, si fa un maggiore uso del dispositivo EZ-IO rispetto al dispositivo BIG; viene effettuato soprattutto negli adulti e il sito di inserzione più utilizzato dagli infermieri è la Tibia prossimale.

---

Grafico 5 Rappresentazione con grafico a torta delle motivazioni per le quali gli infermieri non hanno mai applicato un accesso intraosseo

## **CAPITOLO 4**

### **Discussione e conclusioni**

#### **4.1 Discussione**

Come emerge dalla letteratura, in situazioni di emergenza il posizionamento di un accesso intraosseo è una valida alternativa all'accesso venoso, anzi in talune condizioni diventa l'unica soluzione.

L'accesso intraosseo è ormai ben conosciuto in molti grandi paesi del mondo, tra i quali Scandinavia, Stati Uniti d'America, Canada, Germania, Spagna, Danimarca, Repubblica di Singapore, Polonia...

Approfondendo gli articoli della letteratura, ho notato che i siti maggiormente utilizzati per l'accesso intraosseo, tra la Tibia (prossimale e distale), il Femore, l'Omero e il Radio, sono la Tibia prossimale e l'Omero. Il dispositivo più utilizzato, invece, dipende dalla nazione; in molte località il più adoperato risulterebbe essere il dispositivo EZ-IO; tuttavia non ho trovato sostanziali differenze di numeri tra i casi nei quali è stato utilizzato il dispositivo EZ-IO o il dispositivo BIG.

Per quanto riguarda l'Italia, secondo gli articoli letterari italiani, non è ancora stata ben diffusa la formazione sull'utilizzo di questa tecnica.

Da qui è nata l'idea della mia tesi: indurre un'indagine, con protagonisti gli infermieri delle centrali operative Suem 118 del Veneto, tramite la quale poter studiare quanto la tecnica dell'accesso intraosseo sia conosciuta e utilizzata in situazioni di emergenza extraospedaliere.

Per dar vita a questa indagine, ho quindi realizzato un questionario da somministrare agli infermieri qui sopra citati.

I risultati dei questionari sono stati precedentemente descritti.

Purtroppo non ho ottenuto la compilazione del questionario da parte di tutti gli infermieri di tutte le centrali operative Suem 118, ma su 181 totali, ne ho ricevuti indietro 137, cioè il 76%.

Le motivazioni che mi sono state date verbalmente per quel 24% di questionari non compilati sono state le seguenti: maternità, ferie o semplice disinteresse dell'infermiere a compilarlo.

Si può notare quanto, nel Veneto, l'accesso intraosseo non venga ancora molto utilizzato dagli infermieri. Solo il 42% ha praticato almeno una volta questa tecnica.

Con la domanda "Età del paziente?":

ho voluto indagare in che fascia di età sia maggiormente usata questa tecnica, visto che secondo gli articoli letterari sia molto conveniente effettuarla soprattutto sui bambini. Dai risultati del mio questionario è emerso quanto in Veneto sia stata finora molto più utilizzata negli adulti anziché nei bambini. Questo probabilmente a causa del maggior numero di pazienti adulti piuttosto che pediatrici, oppure a causa della maggior probabilità di collasso dei vasi sanguigni negli anziani in caso di shock ipovolemico o di arresto cardiaco rispetto ai bambini.

Considerando che secondo i questionari compilati, gli infermieri che hanno usato questa tecnica sono 57, e che è stata effettuata su almeno 157 pazienti, è scontato ipotizzare che più infermieri abbiano riutilizzato la medesima tecnica più volte, data evidentemente la sua efficacia. Inoltre, considerando che tra questi 157 pazienti ci sono 141 adulti, posso dedurre una buona efficacia dell'accesso intraosseo nella fascia di età compresa tra i 16 e i 90 anni.

In conclusione questi risultati possono essere da esempio per gli infermieri soccorritori professionisti in quanto sono la prova del fatto che in caso di emergenza e nel caso in cui ci si trovasse di fronte un paziente adulto, la decisione migliore da prendere potrebbe essere quella di non perdere troppo tempo a reperire una vena, ma di intervenire immediatamente con il posizionamento di un accesso intraosseo, viste le statistiche dell'indagine.

Con la domanda "Sito osseo scelto?":

possiamo notare che mentre in altri paesi del mondo i siti femorale e radiale vengono (anche se poco) utilizzati, in Veneto non sono per niente presi in considerazione. Addirittura in alcuni questionari ho trovato dei punti di domanda di fianco a questi due siti, il che mi fa pensare che non tutti sanno che oltre a quelli più conosciuti ci sono anche altri siti ossei sui quali è possibile posizionare un accesso intraosseo.

Su 157 posizionamenti, 133 volte è stata scelta la Tibia prossimale, che in effetti viene considerato dalla letteratura il sito più comodo in caso di rianimazione cardiopolmonare. In 18 casi è stato scelto l'Omero e in soli 6 casi la Tibia distale.

Da questi numeri è chiaro quanto sia preferita la Tibia prossimale ed evidentemente come sia chiaro il successo di posizionamento dell'accesso intraosseo in questo sito.

Con la domanda “Quale tipo di presidio hai utilizzato?”

ho voluto verificare quale presidio venga maggiormente utilizzato in Veneto. Dai risultati è emerso che in 147 casi è stato adoperato il dispositivo EZ-IO, secondo la letteratura il più preciso e semplice da usare. In soli 10 casi è stato utilizzato il presidio BIG. Andando a recuperare i questionari e parlando con i coordinatori infermieristici delle centrali operative, ho potuto capire che il tipo di presidio utilizzato è stato deciso tramite un accordo preso tra infermieri e il Direttore della centrale operativa Suem 118.

Del rimanente 58%, il 47% del totale non ha mai partecipato a corsi di formazione.

Quello che fa pensare, è che ben il 13% degli infermieri, pur essendo stati formati, preferiscono non praticare la tecnica in oggetto solo ed esclusivamente per paura ed insicurezza. Perché allora non aumentare i corsi di aggiornamento a tal proposito? Sicuramente in quel caso non ci sarebbe più un 13% di insicuri e al contrario riuscirebbero a gestire una situazione di emergenza in miglior modo e quindi utilizzando questa nuova tecnica migliorerebbero le condizioni del paziente in minor tempo.

Per quanto riguarda l'1% degli infermieri che si dichiarano totalmente disinteressati alla cosa, credo che sia un peccato per la professione che stanno esercitando. Come si può essere disinteressati alla formazione di una tecnica così importante ed efficace nella gestione di un paziente in situazione di emergenza?

Il restante 38% è stato formato all'accesso intraosseo ma dichiara di non averne mai avuto bisogno in quanto è sempre riuscito a reperire un accesso venoso.

Il 58% degli infermieri che hanno dichiarato di non aver mai utilizzato questa tecnica in situazioni di emergenza (per mancanza di formazione o per aver reperito un accesso venoso) se fossero intervenuti rapidamente con il posizionamento di un accesso intraosseo, probabilmente, anzi sicuramente, avrebbero risolto l'emergenza in minor tempo e con maggiori probabilità di sopravvivenza del paziente.

La mancanza di formazione e il disinteresse a espandere le proprie conoscenze a tecniche migliori studiate nel corso degli anni, non solo danneggiano le capacità del professionista

direttamente interessato, ma influiscono pesantemente sulle probabilità di sopravvivenza della persona soccorsa.

A volte, infatti, la scarsa rapidità nell'infusione dei farmaci, può vanificare l'effetto terapeutico atteso.

Tuttavia non è ben chiaro agli infermieri quanto l'accesso intraosseo abbia un successo al primo tentativo di inserzione nettamente superiore ai tentativi con altri strumenti, come ad esempio il catetere venoso periferico; per questo motivo nella stragrande maggioranza l'opzione dell'accesso intraosseo viene tenuta come ultima risorsa, o addirittura non viene proprio presa in considerazione.

“In un'epoca caratterizzata dal progresso scientifico, e dall'utilizzo di tecniche sempre più avanzate nel campo della medicina, non dovrebbe essere consentito assistere alla morte di persone senza che sia stato possibile posizionare un accesso venoso”.<sup>24</sup>

## **4.2 Conclusioni**

La passione per il soccorso in urgenza (Croce Rossa Italiana) e la motivazione che mi spinge quotidianamente a studiare per poter svolgere la futura professione d'infermiera, ha fatto sì che il notevole numero di successi dell'utilizzo dell'accesso intraosseo in situazioni di emergenza ottenuti da questa ricerca, catturasse la mia attenzione, giungendo così a delle conclusioni personali:

In emergenza il tempo è fondamentale. In caso di paziente in arresto cardiaco, si hanno a disposizione solo 8 minuti per intervenire oltre i quali si verificano importanti e devastanti conseguenze neurologiche. Considerando già il tempo necessario per la chiamata al 118 e quello necessario per l'arrivo dei mezzi di soccorso sul luogo dell'intervento, perché perdere altro tempo provando più volte a reperire un accesso venoso, quando in pochi secondi si potrebbe avere a disposizione un accesso intraosseo per l'infusione urgente dei farmaci salvavita?

---

<sup>24</sup> Bravi Nicolò, “Accesso intraosseo” 2014, Azienda Ospedaliera di Padova, EM PILLS



A mio parere, quindi, in queste situazioni di emergenza si potrebbe perdere il minor tempo possibile nel reperire un accesso venoso, e procedere tempestivamente con l'applicazione dell'accesso intraosseo.

Questa mia ricerca può quindi offrire una maggior sicurezza agli infermieri soccorritori per quanto riguarda l'applicazione dell'accesso intraosseo in un paziente adulto, utilizzando come sito di inserzione la Tibia, risultato il sito osseo preferito e scegliendo se disponibile il dispositivo EZ-IO.

Concludendo, visti i successi di questa tecnica ma essendo ancora poco conosciuta, si potrebbe incentivare la formazione di tecniche alternative all'accesso venoso, come appunto l'accesso intraosseo; in tal caso si sarebbe maggiormente efficaci nella somministrazione tempestiva dei farmaci salvavita, con minor rischio di insuccesso. Di conseguenza diminuirebbe la percentuale di infermieri che non conoscono o non utilizzano l'accesso intraosseo.

Tra qualche anno, sarebbe interessante rivalutare la diffusione di tale tecnica per verificare un eventuale incremento o diminuzione dell'uso.



## BIBLIOGRAFIA

Day MW. “Intraosseous devices for intravascular access in adult trauma patients”. Crit Care Nurse. 2011 Apr;31(2):76-89; quiz 90. doi: 10.4037/ccn2011615. PubMed PMID: 21459867.

Ee Tein Tay, MD Assistant Professor of Emergency Medicine and Pediatrics, Mount Sinai Medical Center “Intraosseous Access” American Academy of Pediatrics, American Institute of Ultrasound in Medicine, Society for Academic Emergency Medicine 2015

Francesco Feola, Massimiliano Gervasi, “L’infusione intraossea”. Emergenza Sanitaria, 2015

Hallas P, Brabrand M, Folkestad L. “Complication with intraosseous access: scandinavian users' experience”. West J Emerg Med. 2013 Sep;14(5):440-3. doi: 10.5811/westjem.2013.1.12000. PubMed PMID: 24106537; PubMed Central PMCID: PMC3789903.

Helm M, Haunstein B, Schleichriemen T, Ruppert M, Lampl L, Gäßler M. “EZ-IO(®) intraosseous device implementation in German Helicopter Emergency Medical Service”. Resuscitation. 2015 Mar;88:43-7. doi: 10.1016/j.resuscitation.2014.12.015. Epub 2014 Dec 30. PubMed PMID: 25553609.

James Cheung W, Rosenberg H, Vaillancourt C. “Barriers and facilitators to intraosseous access in adult resuscitations when peripheral intravenous access is not achievable. Acad Emerg Med”. 2014 Mar;21(3):250-6. doi: 10.1111/acem.12329. PubMed PMID: 24628749.

Kurowski A, Timler D, Evrin T, Szarpak Ł. “Comparison of 3 different intraosseous access devices for adult during resuscitation. Randomized crossover manikin study”. Am J Emerg Med. 2014 Dec;32(12):1490-3. doi: 10.1016/j.ajem.2014.09.007. Epub 2014 Sep 18. PubMed PMID: 25440232.

Marco Ottomano “L’accesso intraosseo. Una valida alternativa all’accesso venoso nel soccorso al traumatizzato”. Trauma Journal Club: recensioni, spigolature, approfondimenti della letteratura internazionale, 2012

Marianeve Gallo , Roberta Lodini , Anne Destrebecq , Agostino D’Antuono , Stefano Terzoni “L’accesso intraosseo in emergenza/urgenza: revisione della letteratura”. Scenario Aniarti, 2014

Ong ME, Chan YH, Oh JJ, Ngo AS. "An observational, prospective study comparing tibial and humeral intraosseous access using the EZ-IO". Am J Emerg Med. 2009 Jan;27(1):8-15. doi: 10.1016/j.ajem.2008.01.025. PubMed PMID: 19041528.

Rosenberg H, Cheung WJ. "Intraosseous access". CMAJ. 2013 Mar 19;185(5):E238. doi: 10.1503/cmaj.120971. Epub 2012 Nov 19. PubMed PMID: 23166290; PubMed Central PMCID: PMC3602272.

Santos D, Carron PN, Yersin B, Pasquier M. "EZ-IO(®) intraosseous device implementation in a pre-hospital emergency service: A prospective study and review of the literature". Resuscitation. 2013 Apr;84(4):440-5. doi: 10.1016/j.resuscitation.2012.11.006. Epub 2012 Nov 14. Review. PubMed PMID: 23160104.

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 Oct 26;19:65. doi: 10.1186/1757-7241-19-65. PubMed PMID: 22029625; PubMed Central PMCID: PMC3212886.

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. 2010 Oct 7;18:52. doi: 10.1186/1757-7241-18-52. PubMed PMID: 20929544; PubMed Central PMCID: PMC2964593.

Tommaso Grandi, Nicolò Bravi "Accesso intraosseo". EM PILLS 2014, American Heart Association, European Resuscitation Council

Torres F, Galán MD, Alonso Mdel M, Suárez R, Camacho C, Almagro V. "Intraosseous access EZ-IO in a prehospital emergency service". J Emerg Nurs. 2013 Sep;39(5):511-4. doi: 10.1016/j.jen.2012.03.005. Epub 2012 Oct 23. PubMed PMID: 23099011.

Vassallo J, Horne S, Smith JE. "Intraosseous access in the military operational setting". J R Nav Med Serv. 2014;100(1):34-7. PubMed PMID: 24881424.

Wampler D, Schwartz D, Shumaker J, Bolleter S, Beckett R, Manifold C. "Paramedics successfully perform humeral EZ-IO intraosseous access in adult out-of-hospital cardiac arrest patients". Am J Emerg Med. 2012 Sep;30(7):1095-9. doi: 10.1016/j.ajem.2011.07.010. Epub 2011 Oct 24. PubMed PMID: 22030185.

## ATTI DI CONGRESSO

Appunti di Pronto Soccorso “Accesso Intraosseo”. 2013

Bravi Nicolò, “Accesso intraosseo” 2014, Azienda Ospedaliera di Padova, EM PILLS

HEMS Association, Linee guida tratte da “Procedura di somministrazione di soluzioni infusionali e farmaci per via intraossea”.

Oscar Boscarol SRL, Linee guida tratte da “BIG PerSysMedical”