



A.D. MDLXII

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SASSARI
FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA
CORSO DI LAUREA IN INFERMIERISTICA
Presidente: Prof. Azara Antonio**

**L'INFUSIONE INTRAOSSEA: VALIDA ALTERNATIVA AL
POSIZIONAMENTO DELL'ACCESSO VENOSO NEL
PAZIENTE CRITICO**

Relatore:
Prof.ssa **M. DOMENICA PIGA**

Correlatore:
Dott. **MAURO SOTGIA**

Tesi di laurea di:
FRANCESCA VIRDIS

ANNO ACCADEMICO: 2015/2016

INDICE

INTRODUZIONE.....	2
I CAPITOLO.....	4
SOMMINISTRAZIONE DELLA TERAPIA FARMACOLOGICA: ATTO INFERMIERISTICO	4
1.1 - Le responsabilità dell'infermiere.....	4
1.1.1- Punto di vista giuridico.....	8
1.1.2 - La regola delle “6 G”.....	9
1.2 - La Farmacocinetica:	11
1.3- Le differenti modalità di somministrazione dei farmaci.....	12
II CAPITOLO.....	15
LA SOMMINISTRAZIONE DEI FARMACI IN EMERGENZA: TIPI DI FARMACI E PRESIDIO.....	15
2.1- Il rapporto medico-infermiere nella gestione della terapia in area critica.....	15
2.2 - Vie di somministrazione più utilizzate.....	17
2.3 - Farmaci più utilizzati nell'emergenza/urgenza.....	19
2.4 - Tecniche e presidi per la somministrazione di farmaci in emergenza.....	23
2.4.1- Somministrazione endotracheale di farmaci	24
2.4.2- Accesso venoso ecoguidato.....	25
2.4.3 - Accesso Intraosseo.....	29
III CAPITOLO.....	30
INFUSIONE INTRAOSSEA.....	30
3.1- Nascita dell'Infusione Intraossea: cenni storici.....	30
3.2- Anatomia ossea.....	31
3.2.1- Punti di inserzione dei dispositivi per l'infusione Intraossea.....	32
3.3- Dispositivi per Intraossea.....	37
3.3.1- Dispositivo semi-automatico: FAST- ONE.....	38
3.3.2- Dispositivo Automatico: BIG – Bone Injection Gun	39
3.3.3- Dispositivi meccanici: EZ-IO.....	40
3.4- Controindicazioni e Complicanze dell'accesso Intraosseo.....	43
3.5- Benefici dell'accesso Intraosseo.....	44
RISULTATI DELLA RICERCA EFFETTUATA MEDIANTE LA SOMMINISTRAZIONE DI UN QUESTIONARIO IN FORMA ANONIMA.....	46
Questionario:.....	46
CONCLUSIONI.....	57
BIBLIOGRAFIA	59
SITOGRAFIA	60

Introduzione

Non sempre è semplice reperire un accesso venoso, soprattutto in quei pazienti in cui il patrimonio venoso risulta essere molto scarso. Questa difficoltà prolunga i tempi di ripresa della persona assistita, rendendo un'azione che dovrebbe essere tempestiva meno rapida.

Nell'Unità Operativa del Pronto Soccorso è presente un dispositivo: l'Accesso Intraosseo. È un device con il quale si accede allo spazio vascolare, in modo semplice e veloce, tramite l'inserzione di un ago attraverso un sito osseo, che può essere (tra i più utilizzati), l'omero, la tibia distale e la tibia prossimale. Negli ultimi decenni, l'incrementarsi delle conoscenze e delle competenze in ambito sanitario è stato notevolmente supportato dall'avanzamento in campo scientifico-tecnologico, infatti in tutti quei casi in cui il reperimento di un sito venoso tramite l'utilizzo dell'ago cannula fallisce si può provvedere al reperimento di un sito vascolare utilizzando il dispositivo per l'Infusione Intraossea. Nella realtà ospedaliera, però, risulta essere pressoché inutilizzato, nonostante le occasioni in cui possa sostituire le modalità standard di posizionamento di un accesso venoso si siano presentate numerose volte.

Il mio lavoro di tesi è costituito da quattro capitoli. Nel primo verranno descritte quelle che sono le competenze e le responsabilità Infermieristiche nella somministrazione della terapia farmacologica. Il tema verrà affrontato ripercorrendo il percorso evolutivo della figura dell'Infermiere. Attraverso il primo capitolo si intende far capire quali siano e quali non siano le competenze infermieristiche quando si tratta di scegliere il tipo di presidio da posizionare per somministrare nel modo più adeguato la terapia.

Nel secondo capitolo verranno descritte brevemente le tipologie di presidi e tecniche che potrebbero essere utilizzate in emergenza per somministrare la terapia per via endovenosa e non solo; in particolare si parlerà dell'intubazione tracheale, dell'accesso venoso centrale ecoguidato e non, dell'accesso venoso periferico e verrà fatta una breve introduzione sull'Accesso Intraosseo.

Nel terzo capitolo verrà descritto il presidio per l'Infusione Intraossea: le tipologie esistenti, i vari siti ossei, i rischi e i benefici mettendolo a confronto, tramite la revisione della letteratura e di articoli scientifici che affrontano l'argomento, con gli accessi venosi periferici e centrali, che in area critica rappresentano la prima scelta

quando si opta per la somministrazione endovenosa.

Si esprimerà inoltre, la sicurezza e l'efficacia dell'utilizzo dell'accesso intraosseo a parità dell'accesso venoso sottolineando che la prima pratica viene considerata una prassi standard dall'Advance Life Support sia nel paziente adulto che pediatrico.

Nell'ultimo capitolo sarà rappresentato con l'utilizzo di grafici il risultato del lavoro di ricerca che consisterà nella somministrazione di un questionario, da me elaborato, ad infermieri delle U.O. di area critica di Sassari e di altre zone della Sardegna e dell'Italia. L'obiettivo finale è senza dubbio quello di favorire l'utilizzo di metodi alternativi, come appunto l'Intraossea, in quanto scientificamente provati e consigliati da diverse Linee Guida.

I Capitolo

Somministrazione della terapia farmacologia: atto infermieristico

1.1 - Le responsabilità dell'Infermiere

La somministrazione di farmaci costituisce una delle competenze dell'Infermiere e rappresenta solo una fase di un processo che coinvolge medici e farmacisti. I farmaci sono prescritti dal medico e dispensati dal farmacista, ma la responsabilità della loro corretta somministrazione è dell'Infermiere. La pratica della somministrazione del farmaco include la preparazione, il controllo, la somministrazione, il monitoraggio dell'efficacia del trattamento, la registrazione di effetti avversi e l'informazione al paziente riguardo il farmaco che sta assumendo. Una somministrazione sicura, richiede la comprensione degli aspetti legali dell'assistenza, della farmacologia, della farmacocinetica, dell'anatomia, della fisiologia, della patologia e della matematica. Nella gestione della terapia l'Infermiere partecipa attivamente ad ogni tappa del percorso, essendone esso il protagonista principale assieme al paziente. Al fine di ridurre gli errori più ricorrenti si preoccupa di non dimenticare mai quali sono le specifiche competenze e responsabilità di cui ogni professionista sanitario deve farsi carico in questa delicata attività.

Infatti, l'infermiere deve:

- Controllare la prescrizione farmacologica (nome commerciale del farmaco, dose, orario, via di somministrazione, forma farmaceutica, firma del medico prescrittore);
- Conoscere il farmaco che deve somministrare (indicazioni ed effetti indesiderati);
- Controllare prima della somministrazione alcuni parametri (es: stick glicemico, pressione arteriosa, stato di coscienza, dolore, etc);
- Segnalare la mancata somministrazione;
- Accertarsi della effettiva assunzione del farmaco da parte del paziente;
- Monitorare il paziente;

- Segnalare gli eventuali effetti indesiderati;
- Smaltire correttamente le confezioni che andavano a contenere il farmaco, qualunque esso fosse. Smaltire correttamente dispositivi quali (aghi, siringhe, deflussori, garze, guanti etc), utilizzati sia per la diluizione che per la somministrazione.

L'Infermiere, per agire nel modo più sicuro e corretto deve tener conto di normative, leggi e del codice deontologico, non solo per la sicurezza e la sua tutela, ma soprattutto, per la tutela e la sicurezza del paziente, essendo il momento della somministrazione della terapia un atto importante da essere eseguito con estrema minuzia.

L'obiettivo dell'Infermiere è quello di garantire al paziente una somministrazione dei farmaci sicura ed efficace, basandosi sulle sue conoscenze, le abilità acquisite durante il percorso di studi e lavorativo e la sua capacità di pensiero. La figura professionale infermieristica ha acquisito, con il passare degli anni, un elevato grado di autonomia e di conseguenza maggiore responsabilità, da una parte grazie all'istituzione della laurea triennale, magistrale e dei master di vario livello e dall'altra grazie alle normative riguardanti l'acquisizione dell'autonomia infermieristica sancite nel 14/09/1994 e il 26/02/1999. Soprattutto la normativa D.C. 26 Febbraio 1999, n°42 con il quale si sancisce: “ l'abrogazione del mansionario” è stato un passo molto importante della professione in quanto è questa legge che oggi porta il professionista sanitario ad agire per adoperare al meglio e con maggiori responsabilità e prudenza. E' con l'abrogazione del mansionario quindi, che l'Infermiere diviene un vero professionista dell'assistenza, in quanto non è più un semplice esecutore, ma è responsabile del proprio operato, ed è per questo motivo che si avvale di criteri guida, che sono dati dal:

- Profilo professionale
- Il Codice Deontologico
- Il suo percorso formativo

Profilo professionale dell'infermiere è sancito dal D.C.14/09/1994 n. 739; vengono definite con delle norme le competenze infermieristiche.

Di seguito elencherò le più rilevanti per quanto concerne la responsabilità dal punto di vista terapeutico.

- L'infermiere è la figura professionale che in possesso del diploma di Laurea universitario abilitante e dell'iscrizione all'albo professionale è responsabile dell'assistenza infermieristica generale.
- L'assistenza infermieristica (preventiva, curativa, palliativa, riabilitativa) è di natura tecnica, relazionale ed educativa.
- L'Infermiere garantisce la corretta applicazione delle prescrizioni diagnostico-terapeutiche.

Il Codice Deontologico, invece, detta le regole di condotta e di indirizzo etico del professionista costituendone il fondamento e la natura, nella sua attività professionale. Il Codice deontologico venne istituito nel 1960, qualche anno dopo, nel 1977, venne riaggiornato e rimase in vigore fino al 1996. Il 12 Maggio del 1999, ne venne infine, istituita una nuova versione, in linea con quello che era il nuovo profilo di autonomia dell'Infermiere, che venne poi, modificata nel 2009. L'ultima revisione risale al Dicembre 2012. Il Codice Deontologico cita svariati articoli in cui si parla dell'importanza delle conoscenze e del saper agire dell'Infermiere al momento della somministrazione della terapia.

Gli articoli di maggior rilevanza sono:

Articolo 1

L'Infermiere è il professionista sanitario responsabile dell'assistenza infermieristica

Articolo 6

L'Infermiere riconosce la salute come bene fondamentale della persona e interesse della collettività e si impegna a tutelarla con attività di prevenzione, cura, riabilitazione e palliazione.

Articolo 9

L'Infermiere, nell'agire professionale, si impegna ad operare con prudenza al fine di non nuocere.

Articolo 11

L'Infermiere fonda il proprio operato su conoscenze validate e aggiorna saperi e competenze attraverso la formazione permanente, la riflessione critica sull'esperienza

e la ricerca. Progetta, svolge e partecipa ad attività di formazione. Promuove, attiva e partecipa alla ricerca e cura la diffusione dei risultati.

Articolo 15

L'Infermiere chiede formazione e/o supervisione per pratiche nuove o sulle quali non ha esperienza.

Articolo 22

L'Infermiere conosce il progetto diagnostico-terapeutico per le influenze che questo ha sul percorso assistenziale e sulla relazione con l'assistito.

Articolo 29

L'Infermiere concorre a promuovere le migliori condizioni di sicurezza dell'assistito e dei familiari. Partecipa alle iniziative per la gestione del rischio clinico.

Le responsabilità a cui va incontro l'Infermiere sono quindi molteplici. Commettere degli errori durante la somministrazione, o ancor prima, durante la preparazione di un farmaco non è raro come si pensa. Prima di arrivare all'atto della somministrazione, si susseguono svariate altre fasi, a partire dalla prescrizione medica. Infatti la somministrazione della terapia è sì un atto unitario, ma laddove ce ne fosse bisogno potrebbe essere scomposto in più sequenze. E' per questo motivo infatti, che l'Infermiere può andare incontro a sanzioni dal punto di vista penale, civile e disciplinare.

1.1.1- Punto di vista giuridico

Essere un professionista sanitario, può comportare dover rispondere ed assumersi le proprie responsabilità, riguardo al:

- Rispetto dei presupposti scientifici e delle funzioni proprie.
- Rispetto dei valori etici condivisi.
- Rispetto delle norme di riferimento (penali, civili, amministrative, disciplinari e deontologiche).

Dal punto di vista giuridico la responsabilità professionale viene suddivisa in tre ambiti:

- Responsabilità Penale (obbligo di rispondere per azioni che costituiscono un reato).
- Responsabilità Civile (obbligo di risarcire un danno ingiustamente causato).
- Responsabilità Disciplinare (obblighi contrattuali e di comportamento disciplinare).

L'atto di somministrazione della terapia, pur essendo unitario, può da un punto di vista giuridico, essere scomposto in due distinti momenti: l'atto di prescrizione, di competenza medica; l'atto di somministrazione, di competenza infermieristica. Se questi due momenti vengono tenuti distinti, l'Infermiere risponderà solo degli errori legati alla somministrazione mentre, in caso contrario, potranno essergli contestati atti che sono istituzionalmente di responsabilità medica. Questa distinzione tra competenze mediche e infermieristiche può venire a meno nelle situazioni d'emergenza, dove l'Infermiere può somministrare farmaci senza prescrizione medica, non essendo punibile ai sensi dell'art. n°54 del codice penale, che regola lo stato di necessità. La responsabilità infermieristica è direttamente correlata al tipo di errore e al tipo di evento provocato. La maggior parte degli errori consiste nell'errore della prescrizione, nello scambio di pazienti, nell'errore di dosaggio o di diluizione e nell'errore nella via di somministrazione, errori questi che si sostanziano nella colpa professionale (negligenza e imperizia). I reati a cui l'infermiere può andare più frequentemente incontro sono le lesioni personali e l'omicidio colposo. La responsabilità penale dell'Infermiere è personale. Se non è possibile identificare l'errore del singolo la colpa è addebitata a chi ha responsabilità organizzative, di sorveglianza e verifica. Una frequente fonte di responsabilità è data dall'errore di trascrizione dalla cartella clinica alla cartella infermieristica. Se la copiatura della terapia correttamente prescritta in cartella clinica, risulta errata, l'Infermiere risponderà per negligenza.

1.1.2 - La regola delle "6 G"

Per migliorare l'atto della somministrazione della terapia e quindi prevenire possibili errori è necessario seguire degli "standard", azioni che garantiscono una pratica

infermieristica sicura, per la tutela della salute del paziente e del professionista.

Tutto ciò, può essere facilmente attuato con l'osservazione e l'applicazione della regola delle "6-G", che indica:

1. Giusto farmaco
2. Giusta dose
3. Giusto paziente
4. Giusta via di somministrazione
5. Giusto orario
6. Giusta documentazione

Prima regola, per somministrare qualsiasi tipo di farmaco al paziente è necessaria una prescrizione medica, che l'Infermiere confronta con la scheda di somministrazione del farmaco. Una volta eseguito l'accertamento si procede alla preparazione.

Non bisogna mai preparare farmaci da contenitori non etichettati o con etichetta illeggibile. L'Infermiere è responsabile della terapia che prepara, e di eventuali errori al momento della somministrazione.

La giusta dose: quando si prepara un farmaco, dopo aver calcolato le dosi, si diluisce (quando si tratta di terapia e.v. o i.m. etc.) utilizzando strumenti di misurazione standard, come siringhe, misurini o contagocce.

Se si somministra la terapia orale, bisogna fare attenzione ai tipi di compresse, in quanto, quelle che possono essere spezzate hanno l'intaccatura centrale fatta dalla casa produttrice.

Bisogna poi, sempre accertarsi che il farmaco preparato venga somministrato al giusto paziente. E' bene per questo motivo utilizzare identificatori da attribuire a ciascun di loro in modo tale da poterlo identificare con certezza al momento della terapia.

Sono molto importanti le modalità di somministrazione di un farmaco, in quanto lo stesso farmaco somministrato in due modalità differenti potrebbe provocare nel paziente effetti indesiderati, spesso anche molto gravi. Per questo motivo l'Infermiere, deve conoscere tutte le possibili interazioni e complicanze dei farmaci che utilizza e la loro modalità di somministrazione. In questa fase, le stesse aziende farmaceutiche aiutano a ridurre gli errori riportando nella etichettatura dei farmaci, la modalità di corretta somministrazione

L'infermiere, inoltre, ha dovere di informarsi sulla modalità di somministrazione di un

farmaco laddove nella prescrizione medica non sia specificata.

Il giusto orario è l'altro standard importantissimo da seguire, in quanto alcuni farmaci devono essere obbligatoriamente somministrati in precisi orari. Ad esempio, per gli antibiotici, la somministrazione ogni otto ore nell'arco delle ventiquattro ore, consente di mantenere costanti i livelli terapeutici del farmaco nel sangue. L'orario è importante anche per evitare sovradosaggi, in quanto alcuni farmaci possono determinare effetti tossici. Infine, la giusta documentazione; i membri di un reparto o un'equipe, per comunicare tra loro utilizzano una documentazione e molti errori terapeutici scaturiscono da inesattezze verificatesi nella compilazione della cartella clinica. E' compito dell'Infermiere assicurarsi che ci sia una documentazione esatta e adeguata prima e dopo la somministrazione della terapia. In questo documento vengono infatti riportati per ciascun paziente: nome del farmaco, il dosaggio, l'orario e la via di somministrazione. Per ogni prescrizione è presente la firma del medico e nel momento esatto in cui avviene la somministrazione anche la firma dell'Infermiere.

Ciò è di grande rilevanza, in quanto la cartella clinica integrata è un documento di continuità assistenziale che usato in maniera scorretta, può portare a gravissimi errori terapeutici. L'Infermiere che arriva a lavoro, e non trova la registrazione dell'avvenuta somministrazione di un farmaco prescritto, può procedere alla somministrazione di un farmaco, che magari invece è avvenuta, incombendo in rischi elevatissimi per il paziente che potrebbe avere effetti avversi importanti provocati da un sovradosaggio farmacologico.

1.2 - La Farmacocinetica:

Un'adeguata conoscenza della farmacologia è indispensabile per tutte le figure sanitarie, in quanto farmaci differenti vengono assorbiti, distribuiti, metabolizzati ed escreti dall'organismo secondo differenti modalità.

L'assorbimento è la prima fase del processo di somministrazione e indica il passaggio del farmaco dalla sede di somministrazione al circolo sistemico.

Ciò dipende dal modo in cui il farmaco viene somministrato, come spiegherò più avanti, ma anche da altri svariati fattori, quali: il grado di liposolubilità del farmaco, in quanto maggiore è questa proprietà meno difficoltà avrà quest'ultimo ad attraversare le

membrane cellulari; la temperatura, se elevata, crea vasodilatazione aumentando il calibro dei vasi e di conseguenza la superficie di assorbimento; l'effetto opposto invece, si riscontra in caso di vasocostrizione in cui l'assorbimento del farmaco viene rallentato. Dopo l'assorbimento il farmaco, viene distribuito ai tessuti, agli organi ed infine alla specifica sede d'azione. Anche questo processo dipende da svariati fattori: più vascolarizzato è un organo o tessuto e più velocemente verrà raggiunto dal farmaco. La permeabilità delle membrane, può fungere da ostacolo per il passaggio di alcuni farmaci (barriera emato-encefalica) oppure può non essere selettiva (membrana placentare), creando in entrambi casi svariate problematiche. Altri farmaci invece, una volta passata la membrana, possono trovarsi in difficoltà a muoversi nel plasma, quindi si trovano costretti a "legarsi" a tasche idrofobiche presenti in alcune proteine, come ad esempio l'albumina, causando però un rallentamento della loro attività.

Una volta che il farmaco ha raggiunto la sua sede d'azione inizia ad essere metabolizzato in una forma meno attiva, tramite processi di biotrasformazione, per essere infine escreto con maggiore facilità.

1.3- Le differenti modalità di somministrazione dei farmaci

- **Via Enterale**

La Via Enterale comprende la via orale, la via sublinguale e la via rettale.

La via orale è la meno invasiva per il paziente ed è la principale via di assunzione della maggior parte dei farmaci. Purtroppo l'assorbimento per questa via è soggetto a molte variabili; ad esempio a livello dello stomaco l'assorbimento è scarso (anche se vi è comunque l'assorbimento di alcune molecole come l'etanolo), mentre a livello intestinale è maggiore. Il farmaco inoltre, prima di raggiungere la circolazione sanguigna, può subire varie reazioni chimiche all'interno del lume gastro-intestinale o subire l'effetto di primo passaggio, ovvero, ci può essere una riduzione molto elevata della biodisponibilità del farmaco prima che questo arrivi nel sito in cui deve agire.

La via sublinguale e la via rettale, invece, non sono soggette all'effetto di primo passaggio ma presentano altre problematiche. La via sublinguale sfrutta l'elevata vascolarizzazione della cavità orale e permette una rapida diffusione del farmaco ma le

molecole in questione devono essere sufficientemente lipofile e di basso peso molecolare per superare l'epitelio orale. La via rettale, anche se permette di evitare gli enzimi gastrici, presenta un assorbimento irregolare ed è principalmente utilizzata in ambito pediatrico.

- **Via parenterale**

Per vie parenterale si intendono invece, tutte le vie di somministrazione dei farmaci diverse da quella gastrointestinale. Pertanto si sia la somministrazione tramite mucose o epitelii accessibili, quindi: via inalatoria, percutanea, oculare, intramuscolare, intradermica, sottocutanea; sia, iniettando il farmaco direttamente nel torrente circolatorio: via endovenosa. Le vie parenterali, quindi, costituiscono il processo attraverso il quale il farmaco non entra a contatto con il tratto gastroenterico. La via endovenosa è quella più utilizzata, ha massima biodisponibilità, rapido inizio d'azione, possibilità di regolare la dose in base agli effetti, utilizzabile per sostanze irritanti, però ha degli svantaggi: frequenti effetti sfavorevoli come emolisi, shock anafilattico etc. L'infusione di farmaci per via endovenosa, si effettua tramite cateteri venosi periferici o centrali (aghi cannula), che vengono inseriti dall'Infermiere direttamente nel sito venoso del paziente, un' eventuale farmaco può essere somministrato sia tramite boli (fino ad un massimo di 20 ml) che infusione continua (flebo, se il volume supera i 50 ml).

Il motivo del maggiore utilizzo della via endovenosa riguarda il fatto che con questo meccanismo viene saltata la fase dell'assorbimento, rendendo così il farmaco immediatamente biodisponibile, ed inoltre si tratta anche di una tecnica rapida per infondere subito farmaci al paziente, infatti, è la modalità di somministrazione più utilizzata in casi di emergenza.

L'iniezione intramuscolare, viene eseguita utilizzando una siringa costituita da un ago che può variare di calibro e lunghezza a seconda della fisicità del paziente, in quanto il farmaco va iniettato direttamente nel muscolo, anche in questo caso l'assorbimento è abbastanza rapido, ma la velocità dipende dal livello di perfusione ematica del sito di inserzione, in questo caso non possono essere somministrati più di 5 ml.

L'iniezione intradermica viene utilizzata per lo più a scopo diagnostico, iniettando

allergeni nel derma sottostante l'epidermide. Nell'iniezione sottocutanea invece, il farmaco viene iniettato nel connettivo sotto la cute. Questa via è molto utilizzata per la somministrazione di vaccini e insulina, ma non si possono somministrare più di 0,5-1 ml. Queste rappresentano le vie parenterali più comuni, in più ci sono le vie specializzate che sono: la via intratecale, intracardiaca, intrarteriosa, intrasinoviale ed intraossea.

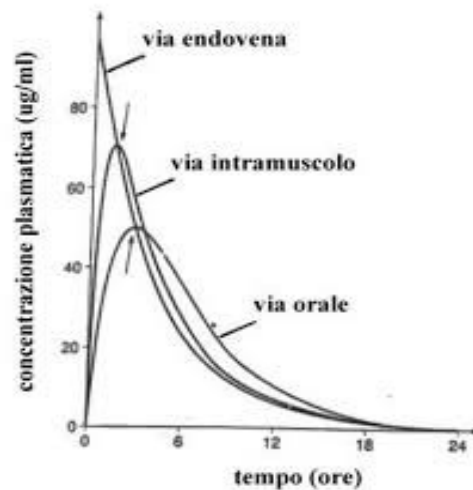


Immagine 1: <http://www.farmaco.medicina.unimib.it/>, La velocità di assorbimento varia a seconda della via di somministrazione utilizzata, ultima consultazione Maggio 2016.

II Capitolo

La somministrazione dei farmaci in emergenza: tipi di farmaci e presidi.

2.1- Il rapporto medico-infermiere nella gestione della terapia in area critica

Come già esposto, la responsabilità della somministrazione dei farmaci è competenza infermieristica, così come la corretta preparazione e modalità di somministrazione.

Secondo l'ottica legale questo atto può essere scomposto: l'atto della prescrizione e l'atto della somministrazione. Queste due fasi sono ben distinguibili soprattutto nei reparti di degenza in cui tutto ciò che viene prescritto dal medico e ciò che viene somministrato dall'Infermiere viene immediatamente controfirmato sull'apposita documentazione. Una distinzione meno netta dei ruoli può venir meno nei reparti di area critica, specialmente in Pronto Soccorso, in cui spesso la collaborazione lavorativa tra medico e infermiere si basa su un "rapporto di fiducia".

Dal punto di vista legislativo prima del 1994, l'Infermiere veniva considerato un mero esecutore delle prescrizioni del medico, con la riforma del profilo professionale e nel 1999, acquisisce autonomia e responsabilità delle corrette prescrizioni diagnostico-terapeutiche. Sono numerosi i fatti di cronaca che si susseguono sulla tematica della distinzione dei ruoli. Un esempio dei fatti di cronaca attuali si evidenzia con la sentenza 2016 della Corte di Cassazione¹, che è intervenuta in materia di responsabilità di equipe con particolare riferimento al rapporto medico-infermiere. La Corte ha deciso di intervenire su un fatto, quale la morte di una paziente in seguito ad un errata prescrizione di cloruro di potassio, che sarebbe stato prescritto senza diluizione in dose non precisata. La Corte di appello analizzando tutti gli svariati punti della situazione ha condannato sia il medico che l'Infermiere. Questo esempio, per evidenziare che la figura dell'Infermiere non è più una figura esecutrice ma una figura intellettuale.

Infatti nelle Linee Guida sulla somministrazione del potassio, vengono descritte le modalità di diluizione e somministrazione di tale farmaco attraverso l'utilizzo di

¹ Sentenza della Corte di Cassazione n. 7106 del 12 Aprile 2016 in merito a: "Responsabilità di equipe"

apposite pompe di infusione. Questo perché, se somministrato in bolo o troppo velocemente può provocare effetti avversi molto gravi, in particolar modo gravi aritmie cardiache. La conoscenza del protocollo sui farmaci che vengono somministrati deve far parte del bagaglio culturale dell'Infermiere, per non incorrere in accuse di negligenza, imperizia o imprudenza. Nel caso citato l'Infermiere, doveva contestare l'errata prescrizione del medico, in quanto, dall'errata prescrizione è scaturita un'errata somministrazione, che ha portato ad un evento letale.

Se il verificarsi di un errore è stato così semplice in un reparto di degenza, dove solitamente non è presente il fattore “fretta” che scaturisce dall'emergenza, si può intuire quanto può essere frequente il verificarsi di errori di prescrizione e di somministrazione in reparti di area critica, in cui spesso i pazienti arrivano in una condizione di instabilità con la compromissione dei parametri vitali dove è necessario agire con celerità per salvaguardare la salute del paziente. Quindi, soprattutto in determinate situazioni il lavoro d'equipe è fondamentale. In Unità Operative, quali il Pronto Soccorso, gli infermieri devono avere competenze e conoscenze ben specifiche riguardo l'applicazione della corretta modalità di somministrazione e ciò che in determinati contesti aiuta a ridurre l'incidenza di errori è l' utilizzo di linee guida e protocolli.

In Pronto Soccorso si presentano spesso pazienti ai quali occorre un intervento immediato e tutti gli operatori sanitari presenti devono essere in grado di fornire tali prestazioni.

I motivi di maggiore gravità di accesso in Pronto Soccorso sono:

- Pazienti in arresto cardiocircolatorio;
- Pazienti con aritmie;
- Pazienti in shock: anafilattico, settico, cardiogeno, ipovolemico etc.;
- Pazienti politraumatizzati;
- Pazienti con crisi comiziali;
- Pazienti con grave intossicazione da sostanze;
- Pazienti con insufficienza respiratoria.
- Pazienti con difetti emodinamici (Ima, Ictus, Embolia)

Lo scopo dei sanitari, medico ed Infermiere è quello di favorire immediatamente il ripristino delle funzionalità vitali del paziente, nel caso in cui queste siano

compromesse. Nel momento in cui, a un paziente in area di Triage è stato attribuito un codice rosso, viene portato nell'area di trattamento di emergenza, viene accolto da un'equipe di medici e infermieri che lo prenderanno in carico. L'infermiere procederà subito con il monitoraggio dei parametri vitali, cercando fin da subito di individuare quelli che possono essere i bisogni assistenziali dell'assistito, mentre il medico inizierà a formulare una diagnosi che lo aiuterà nella scelta del farmaco da somministrare; altre volte la patologia che affligge il paziente è evidente, poiché correlata ad una serie di segni e sintomi associati e quindi il medico saprà già da subito come agire e grazie allo studio dei protocolli di determinate patologie e anche all'esperienza, l'Infermiere sarà in grado di anticipare il medico.

La somministrazione dei farmaci in area critica è una pratica un po' più complessa rispetto a quella che può essere in un reparto di degenza, in quanto non sono presenti numerosi fattori, anche psicologici, che invece sussistono, durante un'emergenza e che possono favorire il verificarsi di un errore. L'Infermiere nel momento della somministrazione deve sempre seguire gli standard della regola delle "6G", ma in una U.O. di area critica è senza dubbio più semplice essere i responsabili di un errore. Dal punto di vista giuridico gli operatori sanitari sono tutelati in particolari situazioni di emergenza dall'art. 54 del codice penale (lo stato di necessità) che cita: *"Non è punibile chi ha commesso il fatto per esservi stato costretto dalla necessità di salvare sé o altrui dal pericolo attuale di un danno grave alla persona, pericolo da lui non volontariamente causato, né altrimenti evitabile, sempre che il fatto sia proporzionale al pericolo"*. Questo articolo viene utilizzato come scriminante, in situazioni in cui un professionista compia un fatto illecito, in quanto pur di salvaguardare la salute del paziente in tale condizione, ciò che per la legge viene considerato reato diventa un atto lecito, poiché si è agito nell'interesse altrui.

2.2 - Vie di somministrazione più utilizzate

Nei reparti di area critica spesso vengono richiesti dei trattamenti particolari altamente specifici. L'intervento il più delle volte consiste nel fare in modo che il farmaco agisca nel più breve tempo possibile, in quanto in determinate patologie, il minuto, e a volte anche il secondo, fanno la differenza. La modalità di somministrazione dei farmaci

prediletta e anche la più consigliata dalle linee guida è sicuramente la via parenterale, che comprende una serie di modalità di somministrazione in cui il farmaco non passa attraverso il tratto gastro-enterico del paziente.

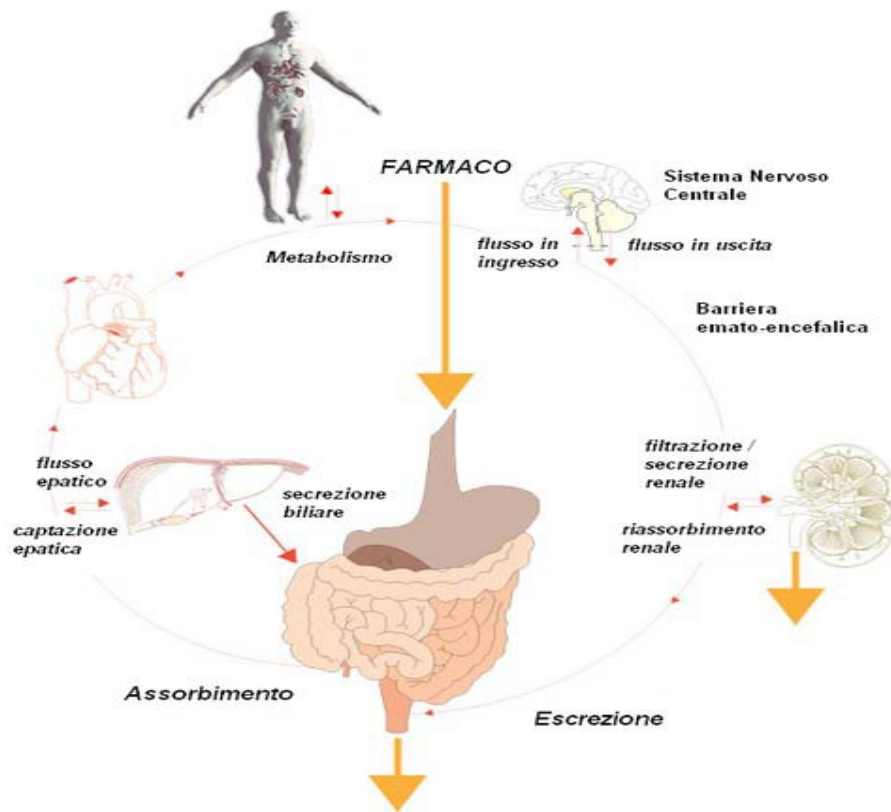


Immagine 2: <http://www.servizi1.univpm.it/>, modalità di assorbimento delle vie enterali, ultima consultazione Giugno 2016.

La vie parenterali si possono suddividere in vie iniettive e vie non iniettive. Le vie iniettive sono: la via inalatoria, la via mucosale e la via cutanea. Quelle iniettive, invece: sottocutanea, intramuscolare, endovenosa, intratecale, intrarteriosa, intrarticolare, ed intraossea. Sicuramente tra le due classi, quella più utilizzata è la iniettiva, in particolare viene scelta la via endovenosa; in primo luogo perché gli infermieri sono abili nel reperire accessi venosi e in secondo, perché con questa modalità il farmaco viene introdotto direttamente nel torrente circolatorio favorendo così un'azione farmacologica quasi immediata. Naturalmente, ogni paziente è un caso a se stante, la via di somministrazione preferenziale va scelta in base al tipo di problematica che questo presenta e in base ai farmaci che vengono utilizzati per il

trattamento e in base alle caratteristiche fisiche dello stesso, in quanto spesso si possono verificare casi in cui reperire un accesso venoso non è semplice.

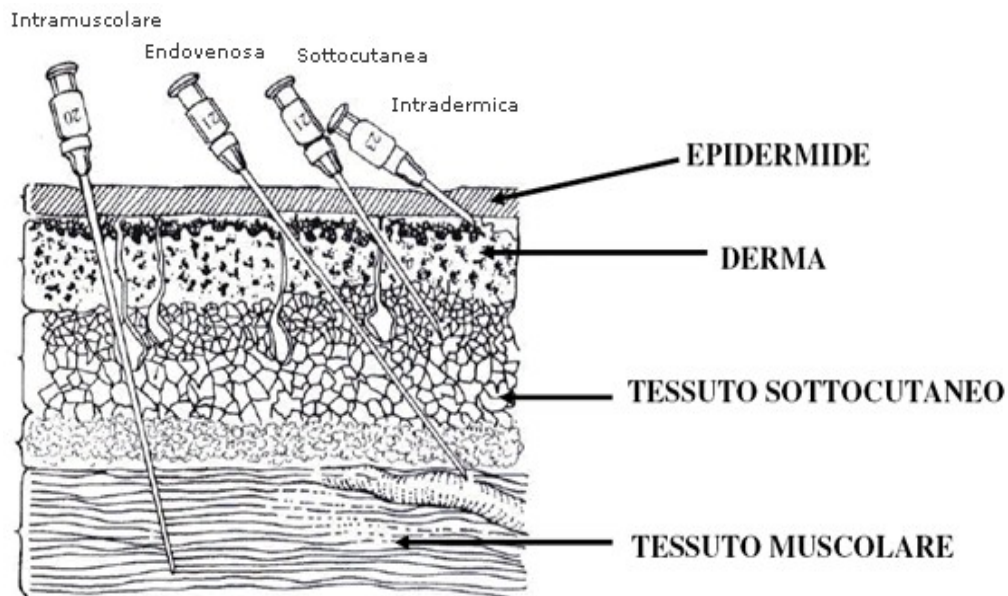


Immagine 3: <http://www.moodle2.units.it/>, Vie di somministrazione, ultima consultazione Giugno 2016.

2.3 - Farmaci più utilizzati nell'emergenza/urgenza

I farmaci utilizzati in casi di emergenza sono molteplici è per questo importante che l'infermiere abbia una buona conoscenza della farmacologia e dei protocolli in utilizzo nella sua Unità Operativa.

I motivi di accesso in Pronto soccorso, che necessitano di un trattamento farmacologico sono una percentuale molto elevata. In questo paragrafo verranno descritti brevemente i farmaci maggiormente in uso nei reparti di emergenza e secondo quali modalità vengono somministrati.

Farmaci per il trattamento delle patologie cardiovascolari quali: Acido acetilsalicilico, Adenosina, Adrenalina, Amiodarone cloridrato, Nitrati, Ossigeno e Trombolitici.

Cortisonici, quali: Betametosone, Beclometosonedipropionato (Clenil), metilprednisolone emissucinato (Solu-medrol o Urbason), Idrocortisone emissucinato (Flebocortid).

Benzodiazepine quali: Diazepam, Midazolam.

Elettroliti, quali: Calcio, Sodio bicarbonato, Sodio Cloruro, Magnesio Solfato, Potassio

Cloruro, Glucosio. Farmaci per l'antidoto, per esempio di Benzodiazepine o sostanze stupefacenti, come: Flumazenil e Naloxone. Poi abbiamo i farmaci utilizzati per il trattamento del dolore, dai più blandi come: Paracetamolo, Ketoprofene e Ketorolac; agli oppioidi come la Morfina e il Fentanil. E infine farmaci utilizzati, spesso in associazione con altri, come: Furosemide.

<i>Farmaco</i>	<i>Azione farmacologica</i>	<i>Somministrazione</i>	<i>Dosaggio</i>
<i>Aspirina</i>	Antiaggregante, utilizzato per il trattamento dell'IMA ² e post.	Orale	150-325 mg
<i>Amiodarone</i>	Antiaritmico, utilizzato per il trattamento dell' FV ³ , FA ⁴ e TV ⁵ .	Endovenosa e intraossea	150-300mg
<i>Adrenalina</i>	Catecolamina beta adrenergica. Utilizzata per il trattamento dell'arresto cardiaco.	Endovenosa, sottocutanea	1mg/ dose iniziale
<i>Adenosina</i>	Antiaritmico, vasodilatatore. Utilizzato specialmente in caso di TPSV. ⁶	Endovenosa e intraossea	6-18 mg
<i>Nitrati</i>	Antiaginoso	Sublinguale, Endovenosa	300-600mg, 12,5-25 mg

-
- 2 Infarto acuto del miocardio
 - 3 Fibrillazione ventricolare
 - 4 Fibrillazione atriale
 - 5 Tachicardia ventricolare
 - 6 Tachicardia parossistica sopraventricolare

<i>Trombolitici</i>	Trombolitici. Utilizzato per il trattamento dell'Ima o dell'Ictus.	Endovenosa, sottocutanea	
<i>Cortisonici</i>	Antinfiammatori e Immunissopressori	Endovenosa, Intramuscolo	20-40 mg
<i>Benzodiazepine</i>	Psicofarmaci, con attività ansiolitica, anticonvulsiva, miorilassante e anestetica.	Endovenosa e intraossea	0,1- 2 mg
<i>Furosemide</i>	Diuretico a rapida azione, inibisce riassorbimento di cloro e sodio dall'ansa di Henle. Riduce produzione LCS.	Endovenosa	20-120 mg
<i>Atropina</i>	Anticolinergico. Utilizzata in caso di bradicardia causata da un aumento del tono vagale o per intossicazione di farmaci colinergici.	Endovenosa e intraossea	Dose iniziale: 20 mcg
<i>Flumazenil</i>	Antagonista competitivo delle molecole che si legano al sito delle benzodiazepine	Endovenosa e intraossea	0,5-2 mg
<i>Naloxone</i>	Antagonista degli oppioidi Utilizzato per la depressione respiratoria causata da sovradosaggio di eroina o morfina.	Endovenosa e intraossea	0,5-1 mg

L'Ossigeno, farmaco importantissimo, la sua richiesta da parte dell'organismo si può presentare in caso di: riduzione della gettata cardiaca, dell'emoglobina, della saturazione arteriosa in caso di aumento del consumo di O₂. Il suo utilizzo si richiede necessario in caso di soggetti con cardiopatie, politraumi, squilibri emodinamici e respiratori. Il volume da erogare è differente a seconda del tipo di problematica del paziente e anche a seconda delle sue patologie di base.

Ci sono poi, una classe di farmaci molto vasta: gli elettroliti. I cui principali sono: Sodio, Potassio e i bicarbonati. Alterazioni di questi elettroliti nel sangue, possono creare delle condizioni patologiche molto gravi.

I range di valori entro il quale devono stare questi elementi sono i seguenti:

<i>Elettroliti</i>	<i>Valori nel sangue</i>	<i>Valori nelle urine</i>
<i>Sodio</i>	135-146 mEq/l	50-250 mEq/l
<i>Potassio</i>	3,5-5,4 mEq/l	30-120 mEq/l
<i>Fosfati</i>	2,3-4,1 mg/100 ml	0,8-1,8 mEq/24h
<i>Calcio</i>	8,5-10,5 mg/dl	100-300 mg/24h
<i>Cloro</i>	98-110 mEq/l	100-250 mEq/24h
<i>Magnesio</i>	1,3-2,1 mEq/l	100-300 mEq/24h

Il sodio, si trova per lo più all'esterno della cellula, nel plasma; nel caso in cui questa situazione si alteri ci troviamo in una condizione patologica di ipernatriemia o iponatriemia. L'ipernatriemia è una condizione, legata per lo più alla concentrazione di acqua che di sodio, infatti questa condizione si verifica in caso di diarrea, vomito o sudorazione eccessiva. L'iponatriemia invece è correlata spesso ad un eccessivo consumo o accumulo di acqua. Far fronte a queste situazioni può essere di rilevante importanza per prevenire eventuali danni soprattutto a carico delle cellule cerebrali. Anche nel caso del potassio possiamo avere condizioni di ipokaliemia ed iperkaliemia. Questo elettrolita si trova concentrato per lo più nel versante interno della cellula ed è molto importante nella generazione degli impulsi elettrici presenti nel corpo, che permettono ai muscoli e al cervello di funzionare. Una condizione di iperkaliemia può essere fatale, perché si ha una alterazione della condizione degli impulsi elettrici a carico del cuore. Mentre l'ipopotassemia si può riscontrare in caso di chetoacidosi diabetica, in cui si ha una perdita eccessiva di potassio attraverso le urine.

I bicarbonati, infine, sono importanti nel favorire la regolazione degli equilibri acido-base del corpo, valori superiori o inferiori alla norma possono essere indice di alcalosi o acidosi metabolica. Un metodo molto valido e veloce per conoscere i valori di elettroliti nel sangue è l'emogasanalisi, che consiste nel prelievo di sangue arterioso.

Infine, abbiamo una classe di farmaci utilizzati per il trattamento del dolore. In situazione di emergenza/urgenza è indispensabile utilizzare un analgesico di potenza proporzionale all'intensità del dolore, a rapida insorgenza d'azione, sicuro ed efficace.

È sbagliato iniziare con un' analgesico poco potente e poi ricorrere ad un' altro più potente se il dolore persiste; bisogna somministrare fin dall'inizio l'analgesico più adatto al tipo di dolore: analgesici semplici , per il dolore da lieve a moderato e oppioidi, per il dolore da moderato a grave.

<i>Analgesici semplici(dolore lieve moderato)</i>	<i>Oppioidi(dolore da moderato a grave)</i>
Ketoprofene(oki)	Morfina
Ketolorac(Toradol)	Fentanil

In caso di dolore moderato o severo, la via più idonea per la somministrazione dei farmaci è costituita dall'accesso venoso o da quello intraosseo, con quest'ultimo metodo è possibile somministrare quasi tutti i tipi di farmaci citati nelle tabelle precedenti, in quanto in letteratura sono riportati dati che attestano che il tempo di infusione di un farmaco con l'accesso intraosseo è uguale al tempo di infusione tramite accesso venoso periferico. L'accesso intraosseo è utilizzato in casi di emergenza, soprattutto nei bambini, in quanto reperire un accesso venoso in questi piccoli pazienti risulta essere più difficoltoso.

2.4 - Tecniche e presidi per la somministrazione di farmaci in emergenza.

In emergenza, come già precedentemente detto, la via preferenziale per la somministrazione di farmaci, liquidi o emoderivati è la via parenterale, in particolare la via endovenosa. Questa tecnica consiste nell'introdurre degli accessi venosi (aghi cannule), all'interno di una vena che sia essa periferica e centrale ciò permette di

eseguire in modo semplice i prelievi ematici e di somministrare farmaci.

Oltre l'accesso venoso, esistono anche altre tipologie di presidi altrettanto efficaci, che possono essere utilizzati come alternativa nei casi in cui reperire un sito vascolare si presenti come un'impresa particolarmente ardua. Tali tecniche alternative sono rappresentate dall'infusione endotracheale e l'infusione intraossea.

Alcuni farmaci come l'adrenalina, l'atropina, la lidocaina e il Naloxone somministrati per via endotracheale vengono assorbiti a livello alveolare e se la dose è 2-3 volte maggiore gli effetti possono essere sovrapposti a una somministrazione di tipo endovenosa. La via Intraossea invece, permette di somministrare farmaci e fluidi in condizioni di emergenza quando non sia possibile ottenere in tempi brevi un accesso venoso e il suo utilizzo è espressamente raccomandato nelle ultime Linee Guida.

La somministrazione di farmaci per via endotracheale è tradizionalmente usata nella RCP pediatrica in particolare sui bambini in età inferiore ai 6 anni.

2.4.1- Somministrazione endotracheale di farmaci

L'intubazione tramite il naso o la bocca è una tecnica che deve essere gestita da personale adeguatamente istruito, in quanto consente di mantenere aperte le vie aeree ed impedisce l'inalazione di materiale estraneo. Consente un adeguato apporto di Ossigeno, anche nei casi in cui la compliance polmonare è ridotta e le resistenze vascolari sono elevate ed infine consente la somministrazione di diversi tipi di farmaci (adrenalina, atropina, lidocaina e Naloxone). L'intubazione tracheale, è una tecnica che richiede un po di secondi per essere eseguita in modo completo, infatti viene utilizzata per lo più su pazienti in coma, ma anche in quei pazienti coscienti che non riescono ad avere un respiro spontaneo. Mentre nei pazienti con trauma cranico grave (GCS<8) è considerata una procedura indispensabile per prevenire lesioni secondarie da ipossia ed ipercapnia. L'esecuzione della tecnica si può osservare nell'immagine n°4 e consiste nell'introduzione di un tubo tramite l'orifizio orale, attraverso la laringe per poi farlo passare attraverso la trachea, il tutto eseguito con l'utilizzo di un laringoscopio che permette la visione della glottide. I materiali da utilizzare per l'intubazione sono: Tubi tracheali di diversa misura, come possiamo vedere nell'immagine 5, cuffiati e non, laringoscopio, mandrini sia in gomma che in materiale rigido, pinza di Magill, sistema di

ventilazione manuale e apparato di somministrazione per l'ossigeno, sistema di aspirazione con sondini, occorrente per anestesia delle mucose, gel lubrificante, siringa per gonfiare la cuffia del tubo, cerotto adesivo, dispositivo per il fissaggio e fonendoscopio per confermare la corretta posizione del tubo.

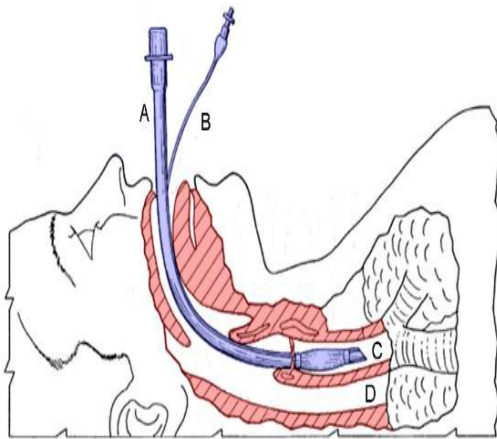


Immagine 4: [Http://www.rossoemergenze.it/](http://www.rossoemergenze.it/), Tubo Endotracheale, ultima consultazione Giugno 2016.



Immagine 5: www.google.it. Tubo trachelae, ultima revisione Luglio 2016

La tecnica consiste nell'introduzione di un tubo per via orale o rinofaringea fino ad arrivare alla trachea. C'è da dire che fino a non molto tempo fa, la somministrazione endotracheale di determinati farmaci veniva considerata come alternativa a quella endovenosa durante l'ALS⁷ nell'adulto o pediatrico, ma la mancanza di conferme in letteratura ha portato le ultime linee guida a non raccomandarne il ricorso nella rianimazione cardio-polmonare nell'adulto e a confinarne l'utilizzo su bambini e lattanti solo nel caso in cui non vi siano altre alternative.

2.4.2- Accesso venoso ecoguidato

Per la terapia endovenosa si utilizzano cateteri monouso in polietilene, Teflon e Poliuretano. Esistono diverse varietà di modelli che si differenziano in base al calibro e la lunghezza, ciò perché esistono varietà di pazienti con differenti patrimoni vascolari.

⁷ Advanced life support

Gli aghi cannula servono principalmente per cateterizzare vene periferiche ma possono essere utilizzati anche per il cateterismo centrale. Come si può osservare nelle immagini n°6 e n°7, sono costituiti da un catetere in polipropilene o teflon hanno una punta smussa, sono forniti da un cono di raccordo adattabile ai terminali dei deflussori e sistemi Luer-Lock, all'interno del quale è inserito un ago metallico che fa da mandrino. L'ago termina in una camera di raccolta trasparente che serve a verificare il reflusso di sangue quando si è penetrati all'interno del lume vasale.



Immagine 6: [Http://www.alcyonitalia.com/](http://www.alcyonitalia.com/), Agocanula, ultima consultazione giugno 2016.



Immagine 7: <http://www.hoshinmed.com/>, Agocanula, ultima consultazione Giugno 2016.

Le manovre di incannulazione delle vene periferiche si basano su delle tecniche precise: Porre l'arto in posizione declive rispetto al corpo ed applicare un laccio emostatico circa 10 cm più in alto rispetto alla piega del gomito. Localizzare una vena di buon calibro, la più rettilinea e la più fissa possibile e disinfettare la cute. Immobilizzare la vena trazionando la pelle distalmente al punto di ingresso. Pungere la cute a circa 0,5 cm dalla vena, con il bisello dell'ago diretto verso l'alto e con un angolazione moderata rispetto al piano cutaneo. Non appena si constata il reflusso di sangue nella camera di raccolta, ritirare il mandrino metallico spingendo contemporaneamente in avanti il catetere in plastica, che deve entrare nella vena senza incontrare resistenza ed infine rimuovere il laccio. Comprimere la vena nel punto dove termina la cannula appena inserita, per evitare la fuoriuscita di sangue quando si estrae il mandrino, rimuovere l'ago e collegare il deflussore con interposizione di un rubinetto a tre vie. Infine, si fissa la cannula con una medicazione.

Le sedi più comuni per l'accesso venoso periferico sono le vene degli arti superiori, la cefalica, la basilica e la radiale. Scegliere sempre vene palpabili che non siano sclerotiche, evitare punti di inserzione troppo vicini alle articolazioni e preferire il braccio non dominante. Ciò naturalmente è la prassi, ma non in caso di situazioni di emergenza, in cui la vena scelta può essere sia a livello del bicipite bracciale che nella piega anticubitale, che il prossimità del gomito o del polso, in situazioni critiche si cerca la vena con le caratteristiche migliori e si prediligono cateteri di grosso calibro. Oltre i cateteri venosi periferici esistono cateteri venosi centrali, che vengono posizionati in vene di grosso calibro, di solito: giugulare e succlavia.

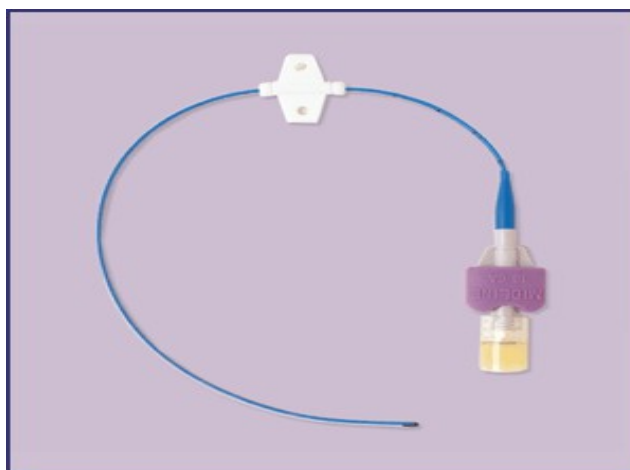
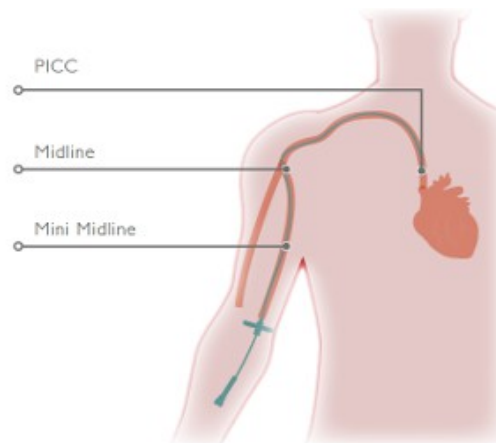


Immagine 4: <http://www.ipasvi.it/>, Midline, ultima consultazione Giugno 2016

E anche altre tipologie di cateteri come il PICC (catetere venoso centrale ad inserzione periferica) o Midline (catetere periferico la cui punta è posizionata a livello della vena ascellare o della vena succlavia), queste tipologie di cateteri, se gestiti in modo adeguato, possono essere mantenuti per periodi a lungo termine, infatti vengono spesso utilizzati in pazienti onco-ematologici, in pazienti con scarso patrimonio venoso e in pazienti che devono affrontare delle lunghe terapie che non possono essere somministrate in una vena periferica. In condizioni di emergenza non sono sicuramente la prima scelta come tipologia di accesso venoso, si predilige posizionare CVP⁸ o CVC⁹ e nel caso di scarso patrimonio vascolare, ci si aiuta con l'utilizzo dell'ecografo.

8 Catetere venoso periferico

9 Catetere venoso centrale



*Immagine 5: <http://www.scamilloforlanini.rm.it/>,
Siti di inserzione del Picc e Midline, ultima consultazione
giugno 2016.*

Quest'ultimo è uno strumento che deve essere saputo utilizzare con destrezza, richiede una formazione specifica da parte dell'operatore ed è una tecnica dispendiosa in quanto in alcuni casi potrebbe esserci la necessità di un controllo radiografico per l'accertamento del corretto posizionamento del catetere, se saputo utilizzare, può essere di notevolmente d'aiuto nel velocizzare le manovre di posizionamento di un accesso venoso, ma in caso contrario può essere solo deleterio per la salute del paziente in quanto può far durare la ricerca del sito venoso più del dovuto. L'ecografo è uno strumento ad ultrasuoni. L'ecografia con sonde lineari consente di visualizzare strutture vascolari superficiali e profonde, di determinare la corretta posizione dei vasi, di individuare il vaso da incannulare e di visualizzare la penetrazione dell'ago guida all'interno del lume vasale. E' ormai esperienza consolidata che il posizionamento del catetere venoso centrale con guida ecografica costituisce una procedura sicura per il paziente ed è associato ad un ridotto numero di tentativi, ad una diminuita frequenza di complicanze e alla diminuzione del tempo medio necessario per eseguire la manovra. Attualmente l'utilizzo dell'ecografo è consigliato nei bambini, in pazienti affetti da coagulopatie, in pazienti obesi, con dispnea, con broncopatia cronico ostruttiva, in pazienti anziani e non collaboranti, sia in ambito intensivo-terapeutico che nei pazienti critici. Le ricerche scientifiche propongono delle valide alternative all'utilizzo degli accessi venosi ecoguidati e non rappresentata dal dispositivo per l'infusione Intraossea.

2.4.3 - Accesso Intraosseo

L'accesso vascolare intraosseo, permette di somministrare farmaci e fluidi in condizioni di emergenza quando non sia possibile ottenere in tempi brevi un accesso venoso. Inizialmente il suo utilizzo era riservato alla rianimazione cardiopolmonare nei bambini, ma col tempo questa tecnica si è mostrata efficace anche nei soggetti adulti. La particolarità di questo presidio è che il suo utilizzo è permesso anche, o meglio, soprattutto in caso di shock. L'inserzione del dispositivo nella fitta rete vascolare estesa alla porzione spongiosa delle ossa lunghe e piatte, non collabisce in caso di shock, a differenza dei siti venosi, ciò permette di somministrare qualunque tipo di farmaco o fluido compreso il plasma; ed è possibile eseguire prelievi ematici. Le ricerche scientifiche dicono che il tempo per l'inserimento di un accesso intraosseo può variare dai 15 secondi ai 5 minuti, in media il tempo impiegato è di 60 secondi e che si possono somministrare una molteplicità di farmaci come: elettroliti, epinefrina, lidocaina, morfina e antidoti ottenendo gli stessi effetti che si otterrebbero con una somministrazione endovenosa.

III Capitolo

Infusione Intraossea

3.1- Nascita dell'Infusione Intraossea: cenni storici

L'utilizzo dell'Infusione Intraossea fu proposto per la prima volta da Drinker e Lund nel 1922; questi usarono lo sterno come spazio per infondere sangue e derivati attraverso il midollo. La tecnica è stata utilizzata soprattutto durante la seconda guerra mondiale, in quanto durante le battaglie risultava essere il mezzo con il quale si poteva reperire più rapidamente un accesso vascolare. Per i quarant'anni successivi la pratica è stata totalmente abbandonata per la difficoltà del suo utilizzo, per la resistenza data dalla presenza delle trabecole ossee all'interno del lume dell'ago durante l'infusione dei farmaci e poiché erano frequenti i casi di setticemia. Nel 1977, uno studio di Vales riconsidera l'utilizzo dell'IO¹⁰ per l'infusione di farmaci e liquidi in emergenza, accantonata ormai da decenni. Ma una rivalutazione importante della tecnica ci fu negli anni 80' con il pediatra James Orłowsky, che durante un'epidemia di colera in India ne fece grande utilizzo su bambini con un grave stato di disidratazione, in cui appurò che l'infusione Intraossea fosse l'unico metodo realmente efficace per infondere liquidi in quei bambini che presentavano le vene periferiche collassate a causa dello scarso indice volemico. Ciò portò a far approvare l'utilizzo della tecnica nella RCP¹¹ pediatrica dall'American Heart Association nel 1986. Nel 1988 il corso PALS (precursore dell'Advance Life Support), raccomandò l'utilizzo dell'IO nei bambini al di sotto dei 6 anni, in casi di impossibilità o difficoltà nel reperire accessi venosi periferici. Nel 2000 l'International liason commitee on resuscitation (ILCOR), estende la raccomandazione anche nei bambini con età superiori ai 6 anni. Dal 2005 l'IO è considerata la prima alternativa all'accesso venoso, ed ha un livello di raccomandazione molto elevato grazie alle evidenze scientifiche. Nel 2010 secondo le linee Guida dell'ERC¹² e dell'ACLS¹³, la via endotracheale non è più raccomandata in emergenza, invece l'IO diventa la prima alternativa all'accesso venoso periferico se esso richiede più di 90 secondi per il suo

10 Infusione Intraossea

11 Rianimazione cardiopolmonare

12 European Resuscitation Council

13 Advanced Cardiovascular Life Support

posizionamento o dopo due tentativi falliti. In campo militare rappresenta ormai un punto di forza da molti anni, per le Forze armate Americane e per molte forze armate Europee, data anche la sua efficacia e duttilità d'impiego in contesti contraddistinti da particolari caratteristiche operative. Non bisogna poi dimenticare, quanto l'utilizzo di questa tecnica si sia dimostrata importante nelle recenti catastrofi come, il terremoto dell'Aquila avvenuto nel 2009 o l'epidemia di colera conseguente al terremoto avvenuta ad Haiti del 2010.

3.2- Anatomia ossea

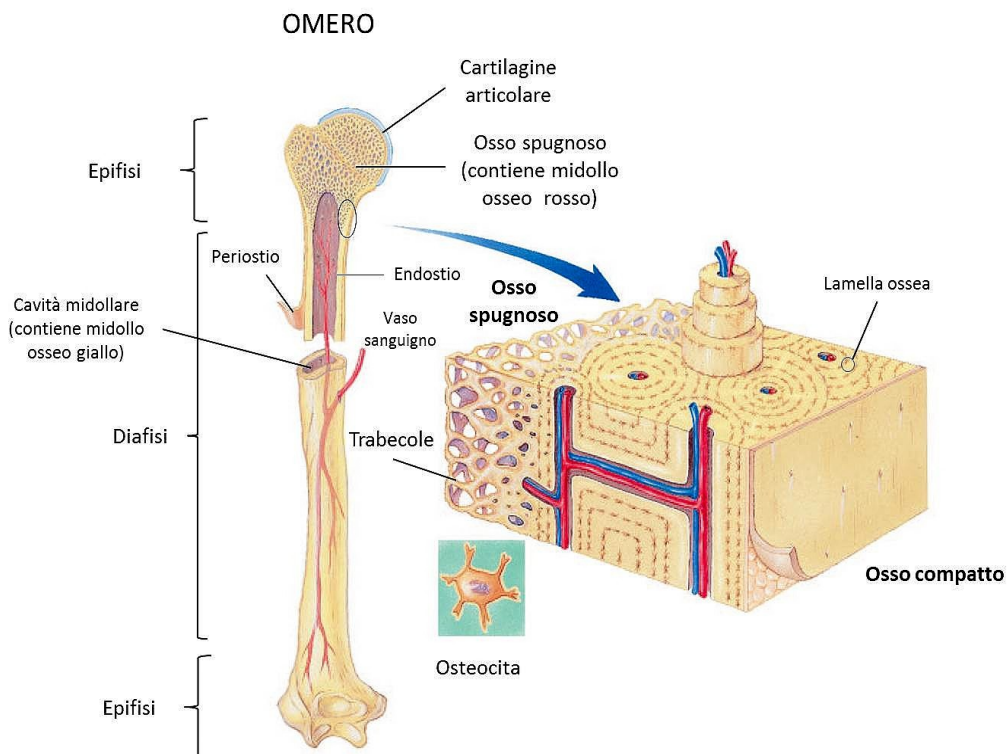


Immagine 5: www.univr.it"Anatomia microscopica ossea" Ultima revisione Agosto 2016

Le ossa sono organi di varia forma e volume, costituite da tessuto osseo, sono di consistenza solida, dotate di grande resistenza meccanica e limitata flessibilità, nel loro complesso esse costituiscono lo scheletro, sono 206 e si dividono in piatte, lunghe e corte. Le ossa assieme ai muscoli e alle componenti articolari fanno parte dell'apparato

locomotore, le loro funzioni principali sono: essere un punto di inserzione per i tendini dei muscoli, dare protezione agli organi, capacità metaboliche ed accogliere al loro interno il midollo osseo; quest'ultimo è costituito da uno stroma: il midollo giallo, la cui componente principale è tessuto adiposo; ed il midollo rosso che è costituito fondamentalmente da tessuto emopoietico. Le ossa esternamente sono ricoperte da una membrana connettivale fibrosa continua, riccamente vascolarizzata ed innervata chiamata periostio. Al di sotto del periostio l'organo vero e proprio è costituito da una parte più interna ed una più esterna, che prendono il nome rispettivamente di: osso spugnoso e osso compatto. Le lamelle che costituiscono il tessuto osseo a livello dell'osso compatto sono maggiormente sovrapposte tra di loro andando a costituire una struttura più densa, l'osso spugnoso invece si organizza in una rete trabecolare. L'osteone è la struttura fondamentale dell'osso, il quale ha la forma di un cilindro con disposizione concentrica delle lamelle attraversato da un canale centrale, detto di Havers. In questo canale sono presenti dei vasi sanguigni ed un nervo, mentre, le comunicazioni fra i vari osteoni, sono permesse grazie alla presenza dei canali trasversali di Volkmann. Grazie alla sua componente vascolare anche l'osso si mette in comunicazione con il resto del circolo sistemico, tutto ciò si può osservare con attenzione nell'immagine n°7. Questa comunicazione è di primaria importanza, in quanto, come già detto il midollo osseo è la principale sede dell'ematopoiesi, le cellule del sangue qui prodotte vengono riversate nel torrente ematico per raggiungere gli altri distretti dell'organismo ed è proprio per questo motivo che può essere utilizzato come valida alternativa al classico accesso venoso. Sempre grazie all'immagine n°7, si può osservare la disposizione del midollo osseo rosso principalmente posto nelle ossa piatte (come lo sterno) e nel tessuto spugnoso delle epifisi delle ossa lunghe (come la tibia e l'omero); e del midollo giallo che invece ritroviamo per lo più nelle diafisi delle ossa lunghe.

3.2.1- Punti di inserzione dei dispositivi per l'infusione Intraossea

Le sedi anatomiche in cui è possibile inserire un dispositivo per l'infusione Intraossea sono diverse e la scelta di una di esse al momento dell'introduzione deve essere presa in base a differenti criteri, in primo luogo in base al tipo di dispositivo che si ha a

disposizione in quanto ne esistono tre tipologie: Semiautomatici, Automatici e Meccanici e per ognuna di esse è preferibile una sede anatomica differente; in secondo luogo in base al soggetto, in quanto da un paziente pediatrico ad un adulto la scelta può essere differente. Ed infine in base alla patologia che stiamo andando a trattare. E' senza dubbio importante cercare di avere, per quanto possibile, un'anamnesi della persona che ci si trova davanti, poiché determinate patologie possono influire in negativo sull'utilizzo della tecnica, ma trattandosi di un dispositivo utilizzato in situazioni di vera emergenza, avere tale anamnesi prima del trattamento non sempre è realizzabile. Nonostante la grande mole di studi effettuati non è però ancora chiaro quale sia la sede preferenziale di infusione.

Le sedi principali di inserzione sono:

- Omerale: si posiziona il dispositivo nella parte più esterna del tubero del collo chirurgico, ovvero 1 cm al di sopra del collo chirurgico;
- Tibia prossimale: è rappresentata dal piatto tibiale, circa 2 cm sotto la rotula e 2 cm medialmente alla tuberosità tibiale;
- Tibia distale: circa 3 cm al di sopra del malleolo mediale; l'ago va inserito sulla superficie mediale della tibia distale in corrispondenza della giuntura larga e piatta del corpo tibiale con il malleolo;
- Sternale: perpendicolarmente al manubrio, al di sotto dell'incisura giugulare;
- Radiale: metafisi posteriore del radio;

Le sedi preferenziali per il posizionamento dell'accesso Intraosseo, secondo ciò che viene riportato in letteratura sono la Tibia, (nello specifico la tibia prossimale) e l'Omero; esse sono entrambe due ossa lunghe.

La Tibia:

La Tibia è un robusto osso lungo, che forma assieme alla fibula, lo scheletro della gamba; è situata nella parte anteromediale della gamba stessa. Nell'insieme quest'osso presenta una leggera convessità mediale, in alto, seguita da una convessità laterale, in basso. E' formata da un corpo e due estremità, prossimale e distale. Il corpo della Tibia è più voluminoso in alto che in basso ed ha una forma prismatica triangolare, presenta tre facce: laterale, mediale e posteriore, separate da tre margini: anteriore, mediale ed

interosseo. La faccia laterale è concava in alto e convessa in basso, dove volge anteriormente. La faccia mediale è liscia e convessa. La faccia posteriore, anch'essa è liscia e convessa e, nella parte superiore presenta una linea obliqua, la linea del muscolo soleo. Sotto alla linea è visibile il foro nutritizio. Il margine anteriore origina in alto da un grosso rilievo, la tuberosità tibiale, che da inserzione al legamento patellare. Prossimalmente e distalmente il margine è smusso, mentre nella parte centrale è tagliente e può essere facilmente palpato attraverso i tegumenti. Il margine mediale è poco pronunciato, quello interosseo (o laterale) è tagliente e da inserzione alla membrana interossea. L'estremità prossimale della tibia, invece è, molto voluminosa ed è sviluppata in senso trasversale per la presenza di due condili (laterale e mediale), da un'eminanza intercondiloidea, dal tubercolo del Gerdy, dalla tuberosità tibiale e da due aree intercondiloidee, questa è una delle sedi anatomiche preferenziali per l'inserzione del dispositivo dell'Intraossea. La faccia prossimale dei due condili rivestita da cartilagine ialina, costituisce la faccia articolare superiore, che entra in contatto con i condili femorali. Tra le facce superiori dei condili è presente un rilievo, l'eminanza intercondiloidea, che è formato da due tubercoli intercondiloidee, laterale e mediale. Anteriormente e posteriormente all'eminanza, si trovano due superfici triangolari; le aree intercondiloidee, anteriore e posteriore. Sulla faccia laterale del condilo laterale è presente una piccola superficie rivolta verso il basso e rivestita da cartilagine, la faccia articolare fibulare. L'estremità distale, infine, risulta più piccola dell'estremità prossimale e continua medialmente in una sporgenza che si dirige in basso, il malleolo mediale. La faccia inferiore dell'estremità presenta una superficie articolare concava in senso anteroposteriore e divisa in due versanti da una cresta sagittale, questa è la faccia articolare inferiore che corrisponde alla troclea dell'astragalo. La superficie articolare continua sulla faccia laterale del malleolo dove forma la faccia articolare del malleolo mediale. Sulla faccia mediale del malleolo è presente il solco malleolare, che accoglie i tendini di muscoli flessori. Sulla faccia laterale dell'estremità distale è visibile l'incisura fibulare, che è rivestita da cartilagine per l'articolazione con la fibula. La componente arteriolare della tibia è rappresentata da: l'arteria nutritizia e l'arteria tibiale anteriore.

L'Omero

L'Omero è l'unico osso del braccio ed è costituito da un corpo (diafisi) e da due estremità prossimale e distale, dette epifisi. L'epifisi prossimale si articola con la scapola costituendo l'articolazione scapolo-omerale, mentre l'epifisi distale si articola con le due ossa dell'avambraccio: radio e ulna. L'epifisi prossimale, altra sede in cui è possibile inserire un accesso vascolare intraosseo, è rappresentata dalla testa dell'omero è costituita da una grossa superficie emisferica liscia e rivestita da cartilagine, diretta medialmente ed in rapporto con la cavità glenoidea della scapola; la testa è delimitata inferiormente dal *collo anatomico* dell'osso. Inferiormente al collo anatomico, nella parte frontale dell'osso, si trova un rilievo diretto in avanti noto come tubercolo minore, punto d'inserzione del muscolo sottoscapolare; superiormente e lateralmente rispetto a quello minore si trova il tubercolo maggiore, che con le sue tre facce dà inserzione agli altri muscoli della cuffia dei rotatori: il sopraspinato, il sottospinato e il piccolo rotondo. Tra i due tubercoli si trova il solco bicipitale, delimitato verso la diafisi da due creste che scendono dai rispettivi tubercoli; in questo solco scorre il tendine del capo lungo del bicipite brachiale. Medialmente e lateralmente al solco bicipitale si inseriscono rispettivamente il muscolo grande rotondo e il grande pettorale. Il punto di passaggio convenzionale tra l'estremità prossimale e il corpo dell'omero è il collo chirurgico.

La diafisi dell'omero è in sezione abbastanza circolare prossimalmente, mentre distalmente è triangolare. Ha quindi tre facce e tre margini. Il margine anteriore origina dal tubercolo minore, quello laterale dalla cresta epicondiloidea laterale e quello mediale dalla cresta epicondiloidea mediale. Sulla faccia antero-laterale, poco più in alto del centro, si trova la tuberosità deltoidea che rappresenta il punto di inserzione del muscolo deltoide. Al di sotto di questa si può intravedere invece il solco del nervo radiale, che dalla faccia posteriore si porta in quella antero-laterale. Sulla faccia anteromediale si trova invece il foro nutritizio dell'osso. L'estremità distale presenta una zona articolare e una zona non articolare: quella articolare è definita lateralmente dal condilo e medialmente dalla troclea dell'omero, che ha la forma di una puleggia. Il condilo si articola con la testa del radio, mentre la troclea con l'incisura trocleare o semilunare dell'olecrano dell'ulna. La porzione non articolare dell'estremità distale è data dall'epicondilo laterale (poco sviluppato) e dall'epicondilo mediale, (molto più sviluppato), al di sotto del quale si trova un solco che accoglie il nervo ulnare.

Dai due epicondili si originano verso la diafisi la cresta sopracondiloidea mediale e la cresta sopracondiloidea laterale. Anteriormente, al di sopra del condilo, c'è la fossetta radiale che accoglie la testa del radio durante la flessione dell'avambraccio sul braccio, sopra la troclea c'è la fossetta coronoidea che accoglie il processo coronoideo dell'ulna sempre nella flessione dell'avambraccio sul braccio e posteriormente.

La portata dei fluidi infusi (ml/h) è diversa da sito a sito ed è correlato al misura delle diverse cannule. In condizioni ottimali il sito osseo che garantisce un maggior flusso ml/h è quello omerale, circa 5000 ml/h con l'utilizzo di una sacca a pressione, mentre l'inserzione tibiale garantisce circa 800 ml/h, nelle stesse condizioni. Altri studi, hanno invece dimostrato che in assenza della sacca a pressione la velocità di infusione è maggiore nell'accesso tibiale e che con questa tecnica si possono somministrare anche 10 litri di liquidi in 24h. Affinché il sistema possa funzionare al meglio, dopo aver reperito l'accesso, è consigliato un energico lavaggio con 10 cc di fisiologica, ciò è atto a favorire la massima funzionalità dei vasi presenti nella struttura trabecolare ossea, questa manovra purtroppo, non è esente dal provocare dolore al paziente, infatti alcuni presentano una VAS¹⁴ abbastanza elevata; è possibile, però, limitare tale dolore con la somministrazione di lidocaina al 2% con un primo bolo di 40 mg, una volta che si ha la conferma del corretto posizionamento dell'accesso vascolare ed un'altra dose da 20 mg in seguito al lavaggio con la soluzione fisiologica. Il protocollo operativo dell'utilizzo dell'infusione intraossea prevede pertanto, nel paziente adulto cosciente, dopo il reperimento dell'accesso:

- Aspirazione di circa 5 cc di sangue, per avere la conferma del corretto posizionamento del device;
- Somministrazione lenta (per garantire una maggiore concentrazione in sede) di 40 mg di lidocaina;
- Dopo 15 secondi lavaggio con circa di 10 cc di soluzione fisiologica;
- Somministrazione lenta di altri 20 mg di lidocaina;
- Infine, si procede alla somministrazione di ciò che si intende infondere;

L'utilizzo della lidocaina ha lo scopo di ridurre il dolore nella fase di inserzione,

14 Visual analogue scale

durante l'infusione e durante la rimozione, soprattutto nei casi in cui si utilizza lo spremi-sacca che accelera la velocità dell'infusione. Il dispositivo per l'Intraossea è comunque un presidio di emergenza e può essere utilizzato per un tempo massimo di 24 ore.

3.3- Dispositivi per Intraossea

I dispositivi per l'Intraossea, vengono utilizzati nella rianimazione pediatrica e adulta, infatti, il loro utilizzo è consigliato in situazioni d'emergenza, ma una volta stabilizzato il paziente si può procedere al posizionamento di un catetere venoso periferico o centrale. Il presidio per l'Accesso l'Intraosseo si è dimostrato un validissimo dispositivo da utilizzare in alternativa all'accesso venoso, ma anche come prima scelta, in situazioni critiche quali:

- Arresto cardiaco;
- Shock ipovolemico con alterazione dello stato di coscienza;
- Necessità di infondere liquidi o farmaci ma difficoltà nel reperire un accesso venoso ;
- Emodinamica instabile;
- Insufficienza respiratoria grave;
- Pazienti con un punteggio della scala Glasgow <8;
- In pazienti obesi;
- Nei pazienti pediatrici;
- In caso di ustioni;

I dispositivi per Intraossea sono: semiautomatici (FAST-ONE), automatici (BIG) e meccanici (EZ-IO). I primi sono un po' più complessi da utilizzare in quanto richiedono un'elevata forza fisica da parte dell'operatore per introdurre il dispositivo nel sito osseo, infatti, anche per questo motivo nascono per essere utilizzati sui bambini. I dispositivi di tipo meccanico sono invece molto più semplici e applicando una leggera pressione penetrano facilmente all'interno del sito osseo scelto.

3.3.1- Dispositivo semi-automatico: FAST- ONE

Dispositivo che attualmente risulta essere il meno utilizzato, poiché è stato sostituito da dispositivi meccanici più semplici e soprattutto più veloci, che richiedono meno forza da parte dell'operatore durante l'inserzione e soprattutto garantiscono dei risultati ottimali in soggetti di tutte le età. Tale presidio veniva utilizzato in particolare in ambito militare e pediatrico, è costituito da un cilindro metallico che va a costituire la guida, il quale al suo interno contiene il dispositivo di infusione. L'operatore preme manualmente la guida sul sito di inserzione innestandola sul tessuto osseo. Una volta rimossa la guida, il dispositivo di infusione rimane in sede. Il FAST-ONE ha come sede preferenziale per il punto di innesto lo sterno, infatti essendo questo un sito più delicato rispetto alle alternative, fa sì che il dispositivo semiautomatico sia meno utilizzato rispetto agli altri. La velocità di infusione è paragonabile a quella di un accesso venoso periferico ed il farmaco o il liquido infuso impiega 20 secondi a raggiungere la circolazione centrale rispetto ai 50 secondi dell'accesso tibiale; il tempo di inserzione si aggira intorno ai 10 secondi.



Immagine 7: www.emimed.it" dispositivo per intraossea Fast-One", ultima revisione Agosto 2016

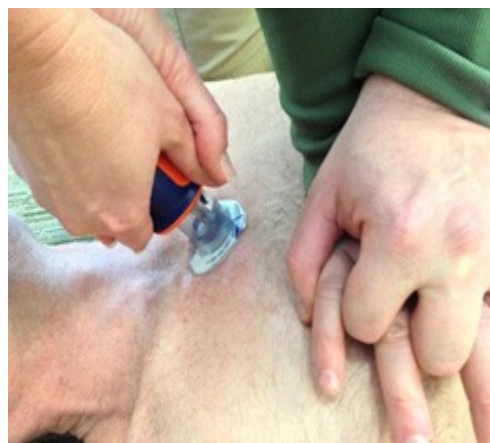


Immagine 6: www.pyng.com" POsizionamento del Fast-One durante la RCP", ultima revisione Agosto 2016

Il punto di inserzione è facilmente individuabile, come si può osservare nell'immagine n°8, grazie alla presenza di un posizionatore adesivo, inoltre, è presente un controllo automatico della profondità d'inserzione già installato nel dispositivo, al fine di evitare un'eccessiva penetrazione che potrebbe comportare gravi lesioni per il paziente. Le modalità di rimozione sono molto semplici, in quanto il dispositivo deve essere

semplicemente estratto dal sito scelto. Come già detto, la sede di inserzione risulta essere lo sterno, ciò potrebbe far pensare al dispositivo come un intralcio nel caso in cui si debba effettuare la rianimazione cardiopolmonare ma l'immagine n°9 dimostra l'infondatezza di questa tesi; nonostante ciò, attualmente, si preferiscono comunque quelli meccanici.

3.3.2- Dispositivo Automatico: BIG – Bone Injection Gun

Il dispositivo di tipo automatico per Intraossea è notevolmente meno complesso da utilizzare rispetto al meccanico FAST-ONE, non sono necessari particolari sforzi da parte dell'operatore per l'inserimento nel sito osseo scelto in quanto l'ago viene inserito grazie a un meccanismo a molla precaricata; oltretutto, mentre, il dispositivo di tipo semi-automatico viene, o meglio veniva, utilizzato soprattutto in campo extra-ospedaliero, il BIG è consigliato in ambito intraospedaliero, in particolare nei reparti di Pediatria e in Pronto Soccorso. In alcuni articoli si dichiara che il sito di inserzione più comodo per questo dispositivo sia la tibia prossimale (immagine n°11), mentre il sito omerale risulta la seconda opzione per svariati motivi, tra cui la difficoltà nel reperire l'esatto punto d'inserzione a causa della difficile individuazione dei punti di riferimento anatomici in pazienti obesi o pazienti con un'importante massa muscolare. Esistono due dispositivi di tipo BIG con differenti misure, osservabili nell'immagine n°10, il primo è costituito da un ago da 15 Gauge più adatto a pazienti adulti, il secondo, invece, ha un ago di 18 Gauge e viene utilizzato nei bambini con età superiore ai 12 anni.



Immagine 9: www.boscarol.it" inserzione tibia prossimale" Ultima revisione Agosto 2016



Immagine 8: www.medicombat.com" dispositivi BIG", ultima revisione Agosto 2016

E' fondamentale avere a disposizione delle procedure che indichino il corretto posizionamento del presidio, con lo scopo di standardizzare, uniformare e agevolare l'esecuzione di semplici passaggi all'operatore e ridurre al minimo la possibilità di errori e complicanze. La procedura che viene utilizzata è la seguente:

1. Si identifica il punto di inserzione tra tibia prossimale, tibia distale, omero, radio etc. In questo caso viene preferita la tibia prossimale per una percentuale di successi maggiori al primo tentativo di posizionamento;
2. Si prepara il materiale;
3. Si disinfetta la cute;
4. Si può procedere con la somministrazione per via sottocutanea di Lidocaina.
5. Posizionare con una mano il BIG a 90° gradi sul punto di inserzione, si estrae il fermo di sicurezza premendo contemporaneamente le due estremità e si aziona il dispositivo come se fosse una siringa, non occorre infatti alcuno sforzo, infine si estrae il mandrino dall'ago;
6. Applicare la sicura, precedentemente rimossa alla base dell'ago e fissarla alla gamba del paziente;
7. Accordare una siringa e aspirare, se necessario il midollo rosso, ciò darà la conferma del corretto posizionamento;
8. Si pulisce l'accesso, si raccomanda infatti, l'infusione in modo energico di 20-30 cc di soluzione fisiologica;
9. Si somministrano farmaci, liquidi o emoderivati;

Per la rimozione, si procede in questo modo:

1. Con una mano si estrae l'ago, una volta rimosso, con l'altra si andrà a fare una compressione sul punto nel quale questo era inserito.
2. Si procede alla disinfezione e al posizionamento di una medicazione.

3.3.3- Dispositivi meccanici: EZ-IO

Il dispositivo EZ-IO è di tipo meccanico, prevede l'inserimento dell'ago tramite l'utilizzo di un trapano elettrico. Attualmente è sicuramente quello più utilizzato nei neonati, bambini ed adulti per la sua velocità e facilità d'inserzione. Recenti studi randomizzati, effettuati nel 2015, sia su bambini che su adulti hanno comparato le varie

tipologie di presidi per l'Intraossea nello specifico FAST-ONE ed EZ-IO valutando diversi parametri. Il primo parametro osservato è stata la semplicità nell'inserimento all'interno del sito osseo, nel presidio semi-automatico quest'ultima è risultata essere spiccata nei neonati e nei bambini, mentre, l'inserimento del dispositivo di tipo meccanico è stato semplice oltre, che nei primi due casi, anche nei soggetti adulti. Ovviamente più è difficoltoso inserire il dispositivo più i tempi si dilatano, infatti, l'inserimento di EZ-IO ha mostrato tempistiche notevolmente inferiori. Per quanto riguarda l'inserzione del dispositivo semi-automatico negli adulti i tempi sono stati tra 54,8 e 15,8 secondi, mentre con il dispositivo meccanico tra 3,7 e 2,1 secondi. Nei bambini i tempi sono stati tra 9,3 e 4,6 secondi per il FAST-ONE e tra 2,2 e 0,8 secondi per EZ-IO. Nei neonati invece, si sono registrati tempi che vanno da 2,1 a 1,1 secondi per il primo dispositivo e 1,5 e 0,8 secondi per il secondo.

Differenze nelle velocità di inserzione:		
	<i>Meccanico- EZ-IO</i>	<i>Semi-automatico-FAST-ONE</i>
<i>Neonati</i>	1,5 e 0,8 secondi	2,1- 1,1 secondi
<i>Bambini</i>	2,2 e 0,8 secondi	9,3 e 4,6 secondi
<i>Adulti</i>	3,7 e 2,1 secondi.	54,8 e 15,8 secondi

Come ultimo parametro è stata analizzata la VAS dei pazienti che risulta inferiore con il presidio di tipo meccanico ma non in modo significativo. EZ-IO quindi è il dispositivo più semplice e preciso che possa utilizzare un operatore e oltretutto, rispetto agli altri, è minore anche il rischio di microfratture che potrebbero determinare uno scarso assorbimento dei liquidi somministrati. Anche in questo caso, come si può osservare nell'immagine n°12, il sito maggiormente utilizzato è la tibia prossimale.



Immagine 10: www.massimofranzin.it " accesso intraosseo con EZ-IO" Ultima revisione agosto 2016

Il dispositivo meccanico è costituito da diverse componenti: dal trapano per l'Intraossea, da aghi di differenti misure sia per bambini che adulti, da un sistema di fissaggio per l'ago, dal set da flebo, siringhe da 10 cc con soluzione fisiologica e lo spremi sacca, che ha lo scopo di aumentare la velocità di perfusione.

Il posizionamento di un accesso vascolare risulta essere semplice e dai dati raccolti tramite la letteratura risulta essere anche veloce, soprattutto con questo tipo di presidio.

Qui di seguito descriverò la corretta procedura di posizionamento del dispositivo:

1. Selezionare il punto di inserzione e una volta individuato disinfettare la cute, (nel caso risulti necessario predisporre una tricotomia della zona);
2. Preparare il dispositivo, scegliendo l'ago adeguato per il paziente. Questo è il passaggio fondamentale in quanto l'ago deve essere sufficientemente lungo da poter arrivare all'interno del midollo altrimenti, come mostra l'immagine n°13, la manovra risulterebbe inefficace;

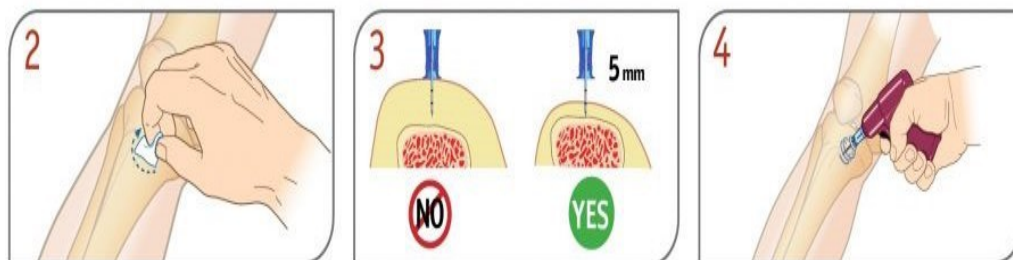


Immagine 11: www.keyword-suggestions.com " posizionamento Ez-Io " ultima revisione Agosto 2016

3. Eseguire la somministrazione sottocutanea di Lidocaina al 2%, per ridurre un minimo il dolore provocato dal trapano che attraversa il periostio.
4. Impugnare il trapano con una mano e dopo che con l'altra si stabilizza il punto di inserzione, si posiziona l'ago sul punto con un'angolazione a 90° e prima di azionare il trapano inserire l'ago attraverso la cute, fino a toccare l'osso; dopo aver eseguito questa manovra si può attivare il trapano applicando una minima pressione sino a che non si avverte una caduta di resistenza;
5. Rimuovere prima il trapano dall'ago e poi il mandrino;
6. Dopo di che infondere in modo rapido 10ml di soluzione fisiologica, per ripulire il lume dell'ago dalle trabecole ossee, se non si osservano infiltrazioni

sottocutanee procedere con l'infusione di liquidi. Per gli adulti può essere utile l'infusione sotto pressione;

7. Fissare l'ago utilizzando l'apposito fissatore;
8. Monitorare la zona di inserzione, interrompendo l'infusione se si sospetta una dislocazione dell'ago;
9. Infine, si procede alla rimozione del presidio: si collega una siringa al raccordo del sistema nel quale si collega il deflussore e si inizia a ruotare il dispositivo in senso orario mentre si tende a tirare verso l'esterno. In questo modo si estrae il catetere dall'inserzione e si esercita una compressione nel punto con delle garze e se necessario si esegue una medicazione.

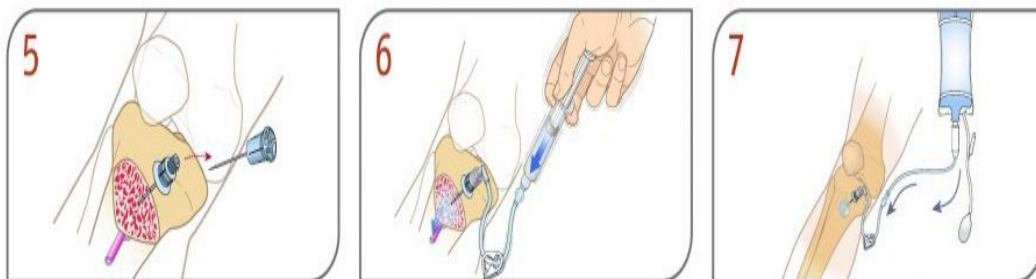


Immagine 12: www.empillsblog.com "infusione liquidi con ez-IO" Ultima revisione agosto 2016

3.4- Controindicazioni e Complicanze dell'accesso Intraosseo

Posizionare un accesso vascolare, purtroppo non è sempre possibile. Infatti in alcune situazioni può comportare solo ulteriori rischi per chi viene assistito, per questo, quando possibile è bene conoscere la storia clinica del paziente.

Le controindicazioni all'utilizzo di tale presidio sono molteplici: fratture o traumi maggiori del segmento osseo, protesi nei pressi del sito, osteoporosi, pregresso intervento chirurgico, anomalie ossee, difficoltà nel reperire i punti di reperi, infezione dei tessuti molli sovrastante il punto d'accesso. Oltretutto, agire quando sono presenti delle condizioni di rischio può portare a una maggiore probabilità di insorgenza di complicanze anche notevolmente gravi, tra cui: Osteomielite ed embolia gassosa (anche se attualmente si è verificata solo sugli animali). Complicanze invece, meno gravi possono verificarsi anche in assenza di controindicazioni e sono: la dislocazione

dell'ago, lo stravasamento di liquidi, ostruzione dell'ago dopo l'inserimento o infezione del sito.

C'è da dire che queste complicanze “minori” possono essere correlate, non tanto alla poca sicurezza o efficacia della tecnica, ma più all'esperienza e manualità dell'operatore. Infatti gli studi scientifici evidenziano di continuo quanto sia importante far sostenere dei corsi di formazione agli Infermieri o a tutti gli operatori che possono utilizzare questo device, in quanto ciò consentirebbe di acquisire una migliore manualità e confidenza con i vari dispositivi e soprattutto una maggiore conoscenza delle possibili complicanze e della loro gestione.

3.5- Benefici dell'accesso Intraosseo

Dopo aver descritto le controindicazioni e le complicanze correlate a tale manovra, ora andremo ad analizzare gli svariati vantaggi che se ne possono trarre. L'utilizzo di questa tecnica in diversi scenari ha favorito, spesso, la loro risoluzione. Alcuni parametri ci possono indirizzare sulla scelta di tale presidio, soprattutto a livello extra-ospedaliero:

- Parametri clinici: (fratture ossee in almeno due punti, GCS < 8, shock ipovolemico, ustioni, trauma spinale, e arresto cardiocircolatorio);
- Parametri ambientali: (ambiente ostile, ipotermia ambientale severa, paziente con vestiario difficile da rimuovere o pazienti intrappolati sotto delle macerie, in cui i tempi di estrazione richiederebbero molto tempo);

In queste condizioni è difficile o impossibile reperire un accesso venoso, poiché alla criticità del paziente si aggiungono altre condizioni che rendono lo scenario ancora più complesso. Ma anche a livello intraospedaliero si possono verificare delle situazioni di elevata complessità in cui senza dubbio, scegliere di posizionare un accesso vascolare Intraosseo risulta essere la scelta migliore, poiché il suo utilizzo è stato approvato, sia nei bambini che negli adulti dalle linee Guida dell'American Heart Association e non solo. Dovrebbe essere preferito all'accesso venoso centrale ecoguidato in quanto questa tecnica richiede più tempo per l'inserimento nel sito venoso, richiede una spiccata manualità e conoscenza dell'ecografo da parte dell'operatore e oltretutto in determinate condizioni non risulta essere efficace nemmeno questa alternativa. In pazienti che abusano o hanno abusato di sostanze stupefacenti le strutture vascolari, possono essere

facilmente individuate con l'ecografo, ma spesso sono usurate e sclerotiche e quindi inutilizzabili per infondere farmaci, liquidi e tanto meno eseguire prelievi ematici.

Il tempo di inserzione con un accesso Intraosseo è inferiore ai 10 secondi. Possono essere somministrati praticamente tutti i farmaci che vengono somministrati per via endovenosa e come già detto, la composizione anatomica dell'osso permette un'efficacia di somministrazione agli stessi livelli dell'accesso venoso sia periferico che centrale. Il presidio può essere posizionato in modo sicuro in più siti ossei e soprattutto in pazienti di tutti i pesi, infatti spesso, non è solo la condizione clinica del soggetto a rendere difficoltoso il posizionamento di un accesso venoso periferico. Altra caratteristica è che essendo l'ago inserito all'interno del midollo osseo è possibile eseguire prelievi ematici prima di procedere con la somministrazione della terapia.

E' sempre da ricordare che l'accesso Intraosseo è un dispositivo da utilizzare in caso di emergenza, per questo dopo i tempi massimi stabiliti di 24h va rimosso e va sostituito con un accesso venoso periferico o centrale.

Risultati della ricerca effettuata mediante la somministrazione di un questionario in forma Anonima

Questionario:

In quest'ultimo capitolo verrà analizzata la conoscenza da parte degli infermieri dell'infusione di farmaci attraverso la via Intraossea; nello specifico analizzeremo i risultati ottenuti tramite la somministrazione di un questionario al personale infermieristico, in particolar a quello operante in area critica. Il metodo utilizzato per questa analisi è stata la somministrazione di questionari presentati ai professionisti secondo due modalità:

- Con modalità cartacea: mi sono recata nei reparti di area critica (Pronto Soccorso, Medicina d'Urgenza e le due Rianimazioni presenti nel comune di Sassari) chiedendo agli Infermieri di compilare, in mia presenza, i questionari;
- Tramite la piattaforma multimediale Google Drive: in questo modo sono riuscita ad ottenere delle informazione relative non solo a zone e reparti della Sardegna, ma anche di altre parti d'Italia, in modo semplice e veloce.

Il questionario è composto da 8 domande a risposta multipla, più 2 a risposta breve: (allegato n° 1)

- **In quale Reparto lavori ?**
- **Di quale città?**

Queste due domande, sono presenti esclusivamente nei questionari che sono stati somministrati utilizzando la piattaforma Google Drive, in quanto non consegnando personalmente il documento, era il solo metodo per capire a quale Unità Operativa appartenesse l'operatore che rispondeva ai quesiti. E' stato molto utile per capire se anche in altre aree di specializzazione, che non fosse l'area critica, venisse utilizzata la tecnica dell'Infusione Intraossea. La seconda domanda si è resa utile per capire se fossero presenti delle differenze nell'utilizzo della tecnica, da regione a regione o anche tra Nord, Sud o Centro Italia.

Le restati 8 domande, invece, sono presenti sia nei questionari somministrati secondo modalità di somministrazione cartacea che in quelli di Google Drive:

(allegato1)

1) Conosci la tecnica dell'Infusione Intraossea?

a-Sì

b-No

2) Hai partecipato a corsi di formazione per apprendere le modalità di posizionamento e rimozione di tale presidio?

a-Sì

b-No

-

SE HAI RISPOSTO SÌ A UNA DELLE DUE DOMANDE CONTINUA IL TEST

-

3) Nella tua Unità Operativa sono presenti i dispositivi per il posizionamento dell'Intraossea?

a-Sì

b-No

4) Nei casi in cui ti sei trovato di fronte ad un paziente critico, quanti tentativi di posizionamento di CVP hai dovuto effettuare in media?

a-Uno o Due

b- Più di tre

5) Hai mai utilizzato la tecnica dell'infusione Intraossea per somministrare farmaci o liquidi?

a-Sì

b- No

6) Qual'è stato il sito osseo scelto per l'inserzione?

a-Tibia prossimale

b-Tibia distale

c-Omero

7) Che tipo di dispositivo hai utilizzato?

A-SemiAutomatico (FAST-ONE)

b- Automatico (BIG)

c-Meccanico (EZ-IO)

8) Pensi che l'utilizzo dell'intraossea potrebbe essere una valida alternativa al posizionamento di CVP o CVC in pazienti con scarso patrimonio venoso?

a-Si

b-No

.....

I dati emersi in questa ricerca sono in gran parte sovrapponibili alle informazioni contenute negli articoli scientifici ricavati da siti come PubMed, Cinahl, MedLine, alcuni dei quali riportano ricerche e dati che sono stati citati durante la stesura della tesi e che verranno messi a confronto con le informazioni ricavate dalla mia ricerca. L'utilizzo della tecnica è consigliato da molte Linee Guida, da eseguirsi in emergenza, perciò il presidio per l'Intraossea è presente specialmente nei reparti di area critica. I dati raccolti dimostrano anche che, nonostante la presenza del presidio nell'Unità Operativa, gli Infermieri non lo utilizzano. Secondo i dati esaminati tramite i questionari e parallelamente tramite discussioni con gli operatori sanitari, lo scarso utilizzo del dispositivo sembra essere associato alla mancanza di corsi di formazione, utili ad istruire in modo adeguato sull'utilizzo della tecnica; tale mancanza spinge a preferire la scelta di posizionare un acceso venoso periferico o centrale nonostante, in determinati casi, questi possano generare più disagi e richiedere più tempo. Nell'ultima domanda del questionario si è scelto di chiedere agli Infermieri se pensino che “l'Infusione Intraossea possa essere una valida alternativa al posizionamento del catetere venoso, soprattutto in quei pazienti critici che presentano uno scarso patrimonio venoso”; circa il 90% degli intervistati ha risposto positivamente al quesito e tale concetto spinge a chiederci, alla luce di quanto emerso, perché nonostante la presenza del dispositivo in molti Reparti, la tecnica non venga ancora presa in considerazione nella pratica quotidiana.

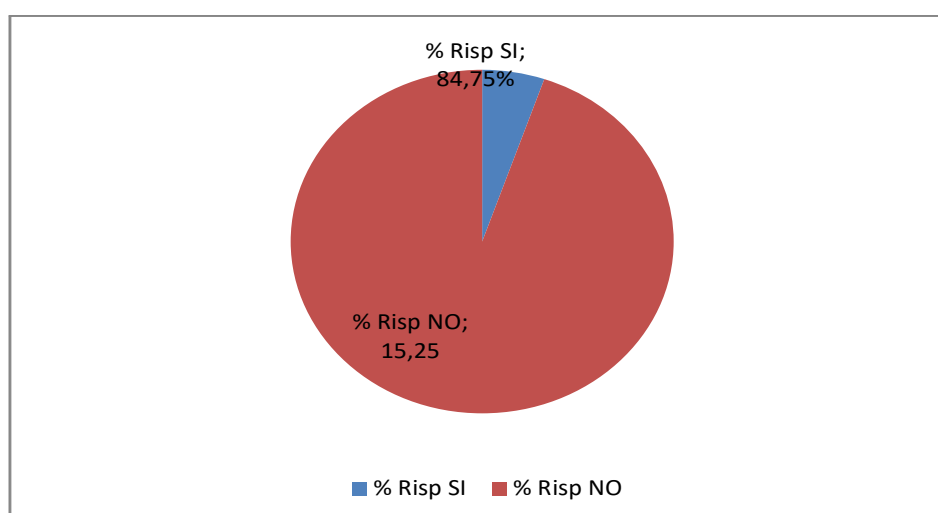
Non potendo dare una risposta certa, utilizzeremo i dati ottenuti da ogni singola domanda del questionario come strumento osservazionale.

I questionari sono stati compilati da Infermieri appartenenti a molteplici zone d'Italia ma in particolar modo della Sardegna, principalmente dai comuni di: Sassari, Cagliari, Olbia, Tempio, Lanusei, Oristano, Ozieri ed Alghero. Inoltre, mentre con la metodologia di compilazione cartacea del questionario il campo di ricerca aveva come target i reparti di area critica, l'utilizzo di Google Drive ci ha consentito di raccogliere informazioni anche da Infermieri che lavorano in Unità Operative differenti; da questi ultimi è emerso come il dispositivo per l'Infusione Intraossea sia presente specialmente nei reparti dove si trattano i casi di Emergenza ed Urgenza.

Le altre 8 domande, invece, sono mirate a capire quanto effettivamente la tecnica sia conosciuta ed utilizzata.

Grafico n° 1:

- Conosci la tecnica dell'Infusione Intraossea?

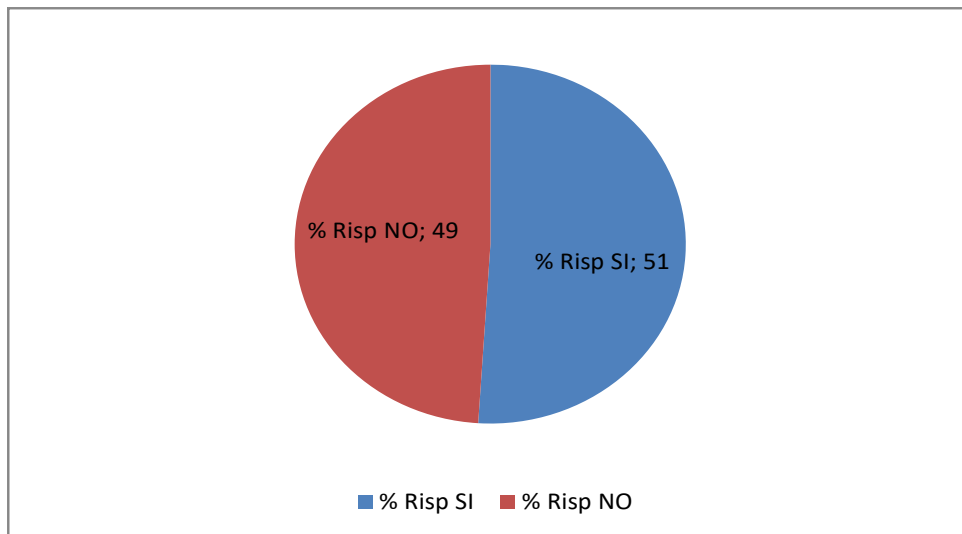


Come di può facilmente osservare dal grafico n°1, su 150 Infermieri che hanno risposto alla prima domanda, l'84,75 % conosce la tecnica (127 operatori), mentre la restante parte del 15,25% riferisce di non conoscerla, (23 Infermieri).

Grafico n°2:

- Hai partecipato a corsi di formazione per apprendere le modalità di posizionamento e rimozione di tale presidio?

Nel grafico n°2, si nota quanto sia ridotta la parte degli Infermieri realmente istruita sulle modalità di utilizzo del dispositivo.



Nonostante la percentuale del primo grafico esprimesse una notevole conoscenza della tecnica da parte della maggioranza degli intervistati (84,75%), con questo grafico si vuole evidenziare quanto solo poco più della metà degli Infermieri che hanno partecipato allo studio, abbiano seguito corsi di formazione specifici sulle modalità di funzionamento del presidio.

Probabilmente questo è uno dei motivi, ma non l'unico, del perché la tecnica non sia ancora molto diffusa; il solo sentirne parlare o l'osservazione del suo utilizzo da parte dei professionisti non è equiparabile a seguire dei corsi di formazione; per poter poi acquisire manualità, confidenza e conoscenza sul corretto utilizzo del presidio, in tutti gli scenari in cui esso potrebbe arrecare dei vantaggi; sarebbe utile strutturare una formazione specifica.

Grafico 3:

- Nella tua Unità Operativa sono presenti i dispositivi per il posizionamento dell'Intraossea?

Su un totale di 134 persone che hanno risposto al quesito n°3, 79 Infermieri hanno risposto positivamente riguardo la presenza del presidio per l'Infusione Intraossea nella propria Unità Operativa, la restante parte (55 Infermieri) sostiene che esso non sia presente, mentre 16 Infermieri si sono astenuti dal rispondere alla domanda. Grazie alle due domande iniziali, si è potuti risalire ai reparti di appartenenza degli Infermieri, analizzando che la maggior parte delle risposte affermative sono state date da infermieri

che lavorano in Pronto Soccorso, nel 118 e nella Medicina D'Urgenza.

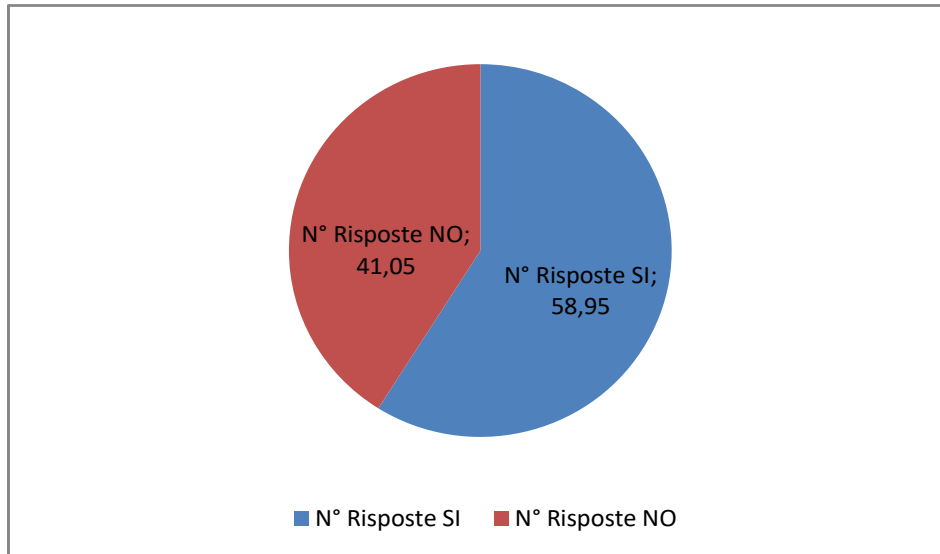
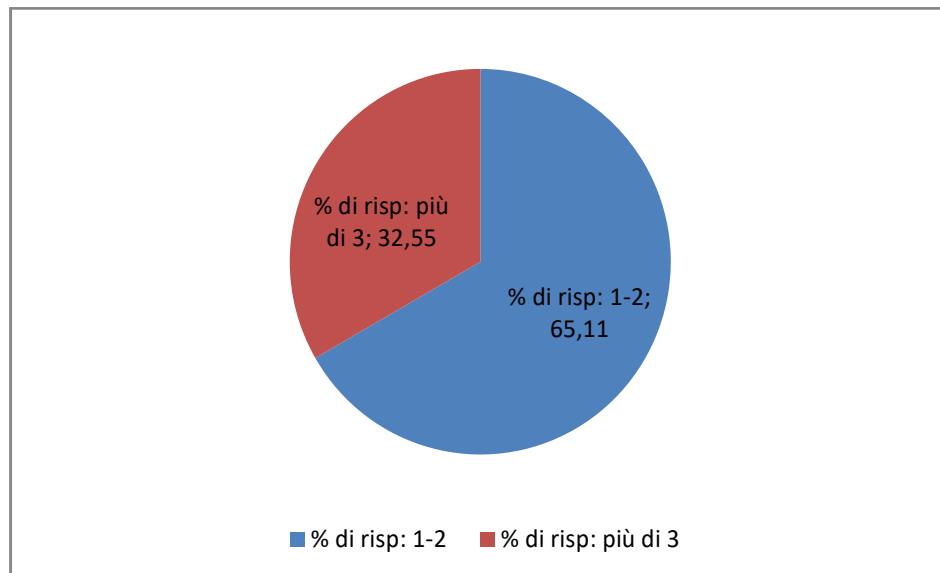


Grafico 4:

Nei casi in cui ti sei trovato di fronte ad un paziente critico, quanti tentativi di posizionamento di CVP hai dovuto effettuare in media?

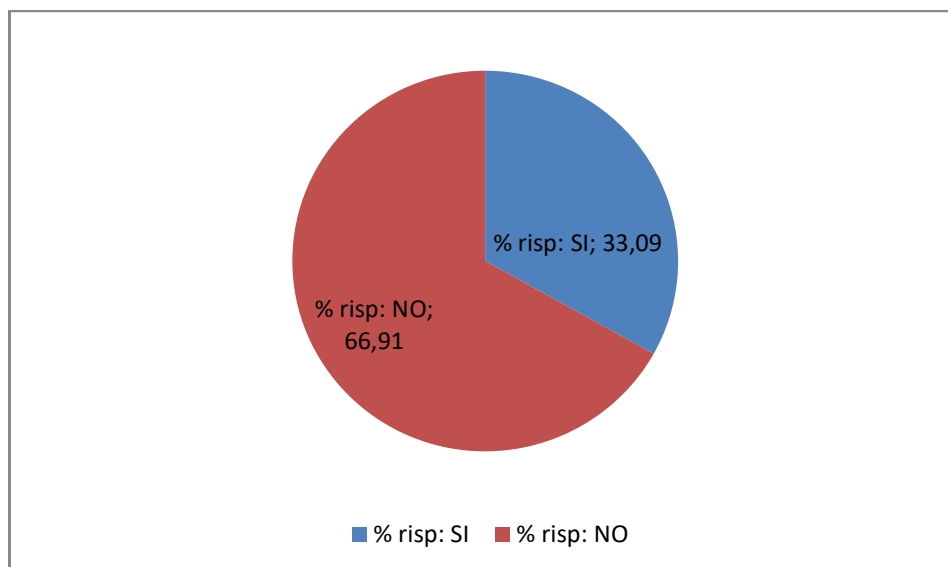


A questa domanda hanno risposto 129 Infermieri su 150. Le percentuali mostrano che, nonostante situazioni in cui la reperibilità di un accesso periferico standard risulti complesso, una buona parte degli Infermieri (65,11%) riesce a reperirlo comunque

entro il secondo tentativo, mentre una restante parte di 42 operatori, numero comunque non trascurabile, esegue un numero di tentativi di posizionamento dell'accesso venoso anche superiori alle 3 volte. Infine, una restante parte (21 Infermieri) si è astenuta dal rispondere al quesito, probabilmente una scelta dovuta alla mia presenza al momento della compilazione.

Grafico n° 5:

- Hai mai utilizzato la tecnica dell'Infusione Intraossea per la somministrazione di farmaci o liquidi?



Questo grafico (grafico n°5) è uno di quelli che vorrei mettere maggiormente in evidenza in quanto, a seguito dei dati espressi attraverso l'elaborazione dei precedenti quesiti, viene spontaneo porsi un dubbio, ovvero perché nonostante l'84% degli intervistati conosca la tecnica, più del 50% ha seguito corsi di formazione ed in circa il 60% dei casi sia presente il dispositivo nelle Unità Operative, come mai solo una percentuale così esigua utilizzi la tecnica?

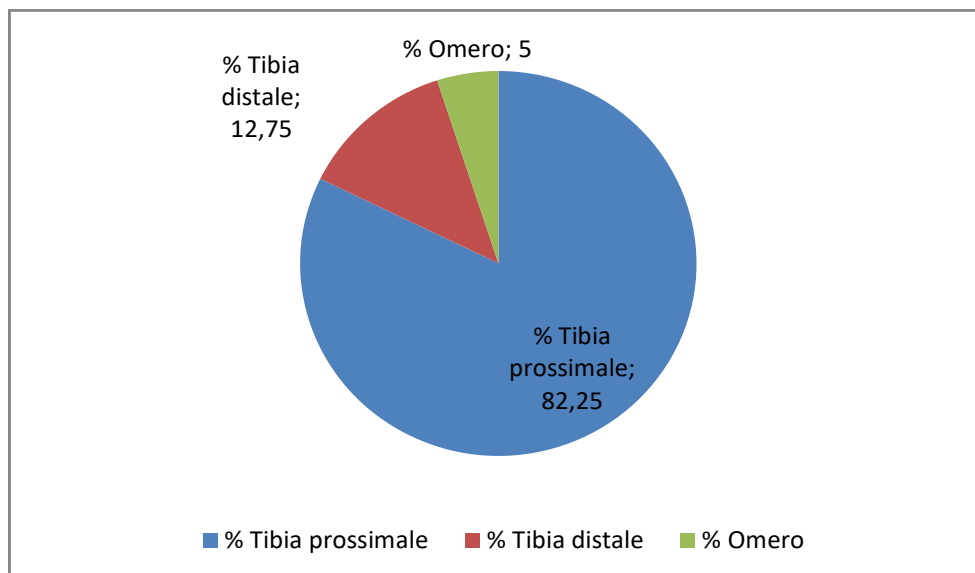
Parlando con gli Infermieri ho avuto modo di poter comprendere al meglio il loro pensiero. Nella maggior parte dei casi è trapelata l'insicurezza nel fare uso di una tecnica nuova e mai utilizzata prima, optando per il posizionamento di CVP o CVC, in quanto più familiari, ma consapevoli di andare in contrasto con le evidenze scientifiche che hanno dimostrato come i tempi di posizionamento di un accesso

vascolare Intraosseo, nei casi di scarso patrimonio venoso, risultino essere notevolmente inferiori.

Grafico 6:

- Qual'è stato il sito osseo scelto per l'inserzione?

Nel diagramma n°6 viene espresso quanto emerso dai 63 questionari compilati su 150, ciò dovuto al fatto che, chi non ha risposto al quesito non abbia mai effettuato il posizionamento di un accesso vascolare Intraosseo (numero piuttosto elevato considerando che rappresenta la maggioranza del campione) e di conseguenza non si è mai trovato in situazioni in cui dover scegliere un punto per l'inserzione del dispositivo.



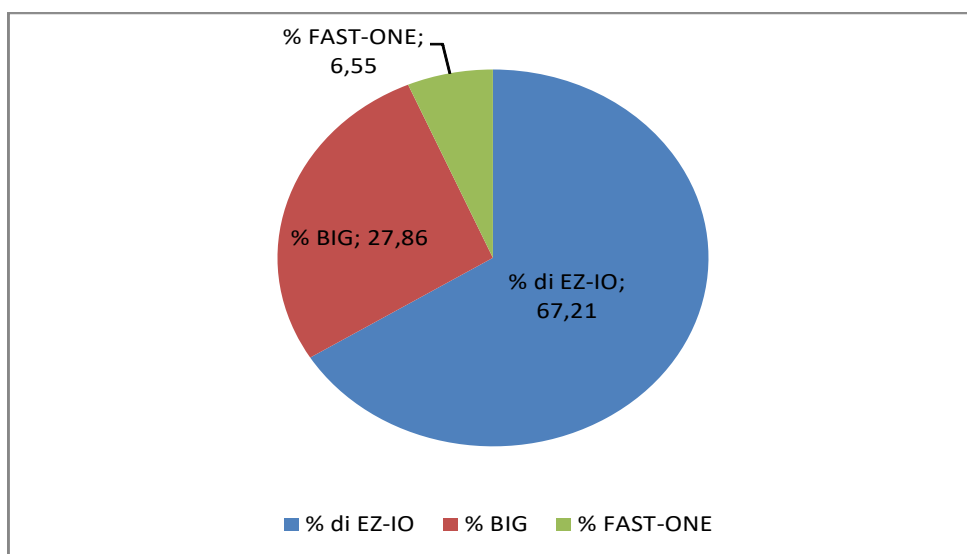
I dati mostrano che su 63 casi, in 51 di essi si è scelto come punto di inserzione la Tibia prossimale, in 8 la tibia distale e solo in 3 casi l'Omero. I risultati si accostano alle evidenze scientifiche, in quanto essi sostengono che nella maggioranza delle situazioni il punto di inserzione privilegiato, anche per la sua facile individuazione in qualsiasi tipo di paziente e specialmente nei bambini risulta essere appunto: la tibia prossimale.

Grafico n°7:

- Che tipo di dispositivo hai utilizzato?

A questa domanda hanno risposto 61 Infermieri sul totale di 150. Anche in questo caso i risultati ottenuti, osservabili dal grafico a torta, sono sovrapponibili a dati scientifici

già presenti in letteratura. Infatti è risultato che sul campione di operatori che ha utilizzato l'accesso vascolare Intraosseo, 41 di essi ha optato per l'utilizzo del dispositivo di tipo meccanico (EZ-IO). I reparti prediligono appunto l'utilizzo di questo tipo di dispositivo, rispetto agli altri due, per la sua semplicità e velocità di inserzione. A prova di quanto effettivamente sia semplice utilizzare EZ-IO, riporto i dati di uno studio scientifico svoltosi su un campione di 45 studenti che dovevano essere sottoposti ad una visita o intervento odontoiatrico che richiedesse l'utilizzo il posizionamento di un accesso vascolare.



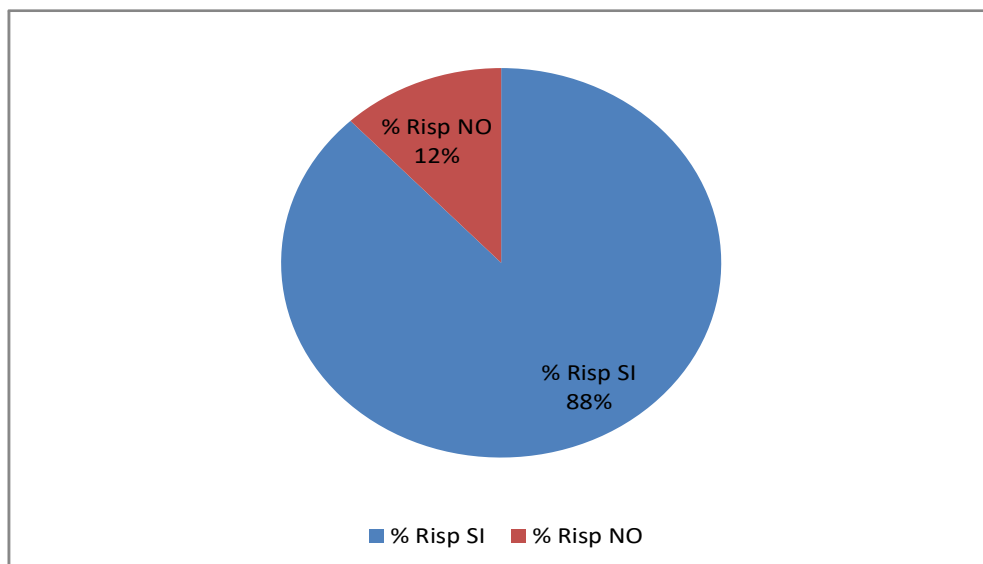
Lo scopo dello studio consisteva nel mettere a confronto la percentuale di successi ottenuta con il posizionamento di un accesso venoso periferico rispetto alla percentuale di successi ottenuti posizionando un'IO. Su 21 degli studenti è stato inserito un CVP mentre sugli altri 25 è stato posizionato un accesso Intraosseo. I dati ottenuti risultano essere sorprendenti, in quanto le percentuali di successo nel posizionamento dell'accesso venoso sono state del 28,5%, notevolmente inferiori rispetto all'83,3% di successi nel posizionamento dell'IO. Lo studio evidenzia inoltre, che il posizionamento dell'accesso Intraosseo è stato eseguito da personale poco esperto nell'utilizzo di entrambi i presidi. Nel caso dell'Intraossea la percentuale di successi è stata elevatissima rispetto a quella degli accessi venosi, ciò indica, quanto sia semplice utilizzare EZ-IO, anche se questo viene fatto da mani meno esperte; mentre non risulta essere così per il posizionamento del CVP, per la quale evidentemente occorre una

maggiore esperienza e manualità.

Anche il Dispositivo BIG viene utilizzato, su 61 questionari sono stati 17 casi in cui è stato scelto di posizionare questo device; mentre il FAST-ONE non risulta più essere tra le prime scelte, in quanto deputato a specifici utilizzo militari, infatti è stato utilizzato in soli 4 casi.

Grafico n° 8:

- Pensi che l'utilizzo dell'infusione Intraossea, potrebbe essere una valida alternativa al posizionamento di un CVP o CVC, in pazienti con scarso patrimonio venoso?



Nel grafico n°8, viene rappresentato che su 150 sono stati ben 135 i casi in cui gli Infermieri hanno risposto positivamente, mentre solo una piccola percentuale pensa che non sia una valida alternativa, nemmeno in casi di emergenza.

Probabilmente di questo 12%, fanno parte anche coloro che non conoscono la tecnica in modo approfondito, ne conoscono esattamente quali siano i benefici che se ne possono ricavare. Altri ancora riferiscono di aver avuto brutte esperienze con il dispositivo come: difficoltà nell'utilizzo o nel reperire un sito osseo adeguato; 17 persone su 150 sono comunque un numero esiguo. Le 135 risposte positive fanno riflettere, in quanto, tornando ai grafici precedenti e osservandoli viene spontaneo, a mio avviso, chiedersi

come mai, se la maggioranza degli intervistati pensano che la tecnica sia una valida alternativa al posizionamento di un CVP, non venga ancora utilizzata e soprattutto perché in alcune Unità Operative non siano presenti i dispositivi. Altra riflessione può essere chiedersi perché laddove sia presente il dispositivo, non si organizzino corsi di formazione per apprendere le corrette modalità di utilizzo?

Naturalmente tutti questi fattori sfavorevoli non incentivano all'utilizzo della tecnica e spesso, nonostante le alternative esistano, si preferisce quasi sempre posizionare un ago cannula, pur consapevoli del fatto che tutto ciò comporterà un allungamento delle tempistiche di intervento con possibili conseguenze sulle condizioni di salute del paziente critico.

Conclusioni

In emergenza i tempi di azione si accorciano rispetto ad altri contesti e in questi casi anche il minuto potrebbe fare la differenza. Le ricerche effettuate, i libri letti e i dati raccolti mi hanno fatto ragionare ancor di più sull'importanza e la responsabilità che gli infermieri hanno al momento della somministrazione della terapia. La scelta del corretto dispositivo per l'infusione di farmaci per via endovenosa è infatti di competenza infermieristica. La maggior parte delle volte, in Pronto Soccorso, la terapia viene somministrata per via endovenosa poiché si ha la necessità di un'azione quasi immediata del farmaco. L'accesso venoso viene garantito una volta posizionato l'ago cannula nella vena prescelta dall'operatore, ma non sempre eseguire tale manovra risulta semplice. Esistono infatti altre tecniche per reperire un accesso in tempi molto brevi, anzi in alcuni casi, le evidenze scientifiche sostengono che l'accesso vascolare intraosseo garantisca delle tempistiche di posizionamento quasi alla pari dell'accesso venoso periferico, se non addirittura inferiori e viene fortemente consigliato da diverse Linee Guida, laddove reperire una vena risulti complesso o richieda troppo tempo.

Lo scopo del mio lavoro inizialmente era quello di riuscire a rispondere ai quesiti postami all'inizio e ciò è stato possibile grazie ai questionari che sono stati somministrati agli Infermieri, ma, inaspettatamente, altre risposte sono emerse, come, per esempio, all'interno delle Unità Operative di area critica quasi sempre è presente il dispositivo per l'accesso intraosseo, ma poche volte viene utilizzato; La vera ragione dell'inutilizzo della tecnica penso possa essere che la maggior parte degli Infermieri non abbia mai seguito dei corsi di formazione per apprendere le modalità di utilizzo della tecnica, ne tanto meno l'abbia mai vista utilizzare ed, ovviamente, non avendo mai partecipato ad un corso pratico, nessuno degli operatori si è mai sentito legittimato ad utilizzare il presidio.

Ebbene nonostante lo scarso utilizzo, ben l'88% degli intervistati ha espresso con sincerità la propria opinione, affermando che l'accesso intraosseo sia una valida alternativa per il reperimento di un accesso vascolare.

L'obiettivo con l'elaborazione di questa tesi è diventato man mano un altro.

Spero che avendo descritto in ogni suo lato il presidio, sia negativo ma soprattutto positivo, averlo messo continuamente a confronto con l'accesso venoso periferico e

centrale faccia riflettere e faccia capire che nella professione infermieristica si è aiutati tantissimo, nell'assistenza al paziente, proprio dalla molteplicità di presidi in commercio, ed è per questo che non ci si dovrebbe limitare ad utilizzare una sola tecnica per il semplice motivo che la si conosca meglio ma, invece, bisognerebbe cercare di migliorare e sperimentare ciò che le continue ricerche in campo scientifico consigliano.

Vorrei concludere con una frase di Larry Miller: *“Sicuramente, ci sono migliaia di persone che ogni anno muoiono per il mancato reperimento di un accesso venoso; ma non è certo questo, ciò che troveremo scritto nel loro certificato di morte”*.

Bibliografia

Testi consultati :

- Benci L., *“Elementi di legislazione sanitaria e di biodiritto”*, McGraw – Hill, Milano, 2009
- *“La prescrizione e la somministrazione dei farmaci. Responsabilità giuridica e deontologica”*, McGraw-Hill, Milano, 2014
- *“Aspetti giuridici della professione infermieristica”*, McGraw-Hill, Milano, 2015.
- Chiaranda M., *“Urgenze ed Emergenze”*, terza edizione, Piccin, 2012
- Clementi F. e Fumagalli G., *“Farmacologia Generale e Molecolare”*, Torino, 2012.
- Grandi T. Bravi N., *“Accesso intraosseo”*, EM PILLS 2014, American Heart Association, European Resuscitation Council.
- Potter P.A. Perry A.G., *“Fondamenti di infermieristica”*- Elsevier, Milano, 2011.
- Rescigno A., *“Foundations of Pharmacokinetics”*, New York, 2003.
- Scienze and Clinical Department., *“The Science & Fundamentals of Intraosseous Vascular Access”*, Texas, Seconda edizione, 2013.

Articoli di riviste scientifiche:

- Ottomano M., *“L'accesso intraosseo, una valida alternativa all'accesso venoso nel soccorso al traumatizzato”* in *Trauma journal, Italian Resuscitation Council*, Aprile 2015 n°5. pp.10-14;

Sitografia

Articoli consultati :

- Www.CollegioIpasviTorino.it “responsabilità professionali e raccomandazioni ministeriali: il caso della prevenzione degli errori in terapia”
- Fries F, Rousset A, Bloom MC, Lelong-Tissier MC, Regnier C, “*Intraosseous route. Administration route of drugs in cardiac arrest*”, Arch Fr Pediatric.1990 Nov; 47(9):663-4, PMID 2078128 ;
- Orłowski JP, Porembka DT, Gallagher JM, Lockrem JD, VanLente F, “*Comparison study of intraosseous, central intravenous, and peripheral intravenous infusions of emergency drugs*”. 1990 Jan; 144(1):112- Am J Dis Child.7, PMID: 1688484;
- Von Hoff DD, Kuhn JG, Burriss HA 3rd, Miller LJ. “*Does intraosseous equal intravenous? A pharmacokinetic study*” Am J Emerg Med_2008 Jan; 26(1):31-8, PMID: 18082778 doi: 016/j.ajem.2007.03.024;
- Vassallo J, Horne S, Smith JE. “*Intraosseous access in the military operational setting*”. J R Nav Med Serv. 2014;100(1):34-7, PMID: 24881424
- Day MW. “*Intraosseous devices for intravascular access in adult trauma patients*”. Crit Care Nurse. 2011 Apr;31(2):76-89, PMID: 21459867 doi: 10.4037/ccn2011615 ;
- Ohchi F1, Komazawa N1, Mihara R1, Minami T1, “*Comparison of mechanical and manual bone marrow puncture needle for intraosseous access; a randomized simulation trial*” 2015 May 2; 4:211, PMID: 25977898, PMCID: PMC4422831 doi: 10.1186/s40064-015-0982-y ;
- Ee Tein Tay; “*Intraosseous Access- anesthesia*” ,Vincent Lopez Rowe, 9 April 2015;

- Joanne J, Stephen P, Susan S, *“Intraosseous vascular access in critically ill adults-a review of the literature”*, Nurs Crit Care 2016 May; 21(3):167-77, PMID: 25688586 doi:10.1111/nicc.12163 ;
- Benson G. *“Intraosseous accessto the circulatory system: An under-appreciated option for rapid access”*, 2015 Jul-Aug;25(7-8):140, PMID: 26312264 ;
- Articolo 54 codice penale: “ stato di necessità”;
- “Il Codice Deontologico degli infermieri " 2009-2012;
- D.C.14/09/1994, n° 739 *“Regolamento concernente l'individuazione della figura e del relativo profilo professionale dell'infermiere”* ;
- D.C.26 Febbraio 1999,n° 42 *“Disposizioni in materia di professioni sanitarie”*;
- Linee guida tratte da *“Procedura di somministrazione di soluzioni infusionali e farmaci per via intraossea”*, Hems association;
- Sentenza n° 7106 del 12 Aprile 2016 della Corte di Cassazione;

Ringraziamenti

Questi tre anni sono trascorsi talmente velocemente che ancora non realizzo di essere qui a scrivere l'ultima pagina della mia tesi.

Sono stati anni caratterizzati da stati d'animo contrastanti come la gioia, l'ansia, la paura e anche la tristezza, ma non poteva essere altrimenti e fortunatamente non sono mai stata sola durante questo intenso percorso ma in compagnia delle mie colleghe e amiche (loro sanno chi sono), con le quali ci siamo sostenute nei momenti più duri e festeggiato nei momenti più gioiosi; senza voi il mio percorso sarebbe stato senza dubbio diverso.

Davide, a te dico grazie, non perché sei il mio ragazzo, ma perché mi hai saputa ascoltare quando avevo bisogno di sfogarmi, di ripetere per gli esami o di parlarti del mio tirocinio, nonostante tutto ciò ti annoiasse da morire. Grazie perché mi hai sostenuta e creduto in me, quando io stessa, ero la prima a non farlo, grazie per tutte le volte in cui mi hai detto che stavo sbagliando e per esserci stato sia nei momenti più gioiosi, ma soprattutto in quelli difficili; spero solo che continuerai a farlo per molto altro tempo.

Ringrazio i miei genitori, perché hanno sempre rispettato le mie scelte e non mi hanno mai fatto pressione e assieme a loro le mie sorelle Giulia e Alessandra, sulla quale spesso sfogavo i miei nervosismi, senza che potessero controbattere, senza dubbio vi invidio il vostro essere pazienti.

Ringrazio i miei compagni di studio, mi mancheranno le intere giornate passate in biblioteca.

Ringrazio i miei amici di sempre che qualche volta ho trascurato perché preferivo studiare, so che in realtà aspettavate da tempo il giorno in cui avremmo fatto festa assieme.

Ringrazio i miei sostenitori maggiori, fin dal primo giorno di Università: i miei nonni.

Ringrazio chi mi ha aiutata ad andare avanti e ha provato a tramandarmi parte del suo sapere, come la mia tutor Daniela L. e il mio correlatore Mauro S., spero di aver appreso anche solo in parte i vostri insegnamenti e di mantenere sempre la passione, la dedizione e la voglia di crescere che provate per questa bellissima professione.

Voglio ringraziare anche, chi in questi anni non è stato d'esempio, ne mi ha mai insegnato niente, perché anche senza volerlo mi avete fatto capire come non vorrò mai

diventare.

Infine ringrazio me stessa, perché gli esami non si sono preparati da soli, perché ho fatto delle rinunce per essere qui oggi a scrivere queste ultime righe, perché ho cercato di studiare non per laurearmi ma per apprendere davvero qualcosa. Non mi pento delle scelte fatte, né delle rinunce alle uscite per andare al tirocinio perché per me andare in reparto era molto meglio di un'uscita serale, tornavo a casa comunque ubriaca, ma di stanchezza. Tornando indietro nel tempo, farei le stesse rinunce altre mille volte, perché è stato grazie a quei piccoli sacrifici che ora sono un'Infermiera, certo, con ancora tante cose da imparare ma questo traguardo è solo il primo step.