

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA  
DIPARTIMENTO DI MEDICINA E CHIRURGIA  
**CORSO DI LAUREA IN INFERMIERISTICA**  
SEDE DI PORTOGRUARO

---

Tesi di Laurea

**SODIO BICARBONATO PER RIPRISTINARE LA  
PERVIETA' DEL LUME DEL CATETERE VENOSO  
CENTRALE IN ONCOEMATOLOGIA PEDIATRICA:  
STUDIO RETROSPETTIVO**

Relatore: Dott.ssa Buchini Sara

Laureanda: Biscontin Chiara

Anno accademico 2014-2015



## INDICE

<b>ABSTRACT</b>	pag.	5
<b>INTRODUZIONE</b>	pag.	7
<b>CAPITOLO 1. QUADRO TEORICO</b>	pag.	9
<b>1.1. Le occlusioni nel catetere venoso centrale</b>	pag.	9
<i>1.1.1. Classificazione</i>	pag.	10
<i>1.1.2. Valutazione</i>	pag.	14
<i>1.1.3. Trattamento</i>	pag.	15
<b>CAPITOLO 2. SCOPO DELLO STUDIO</b>	pag.	19
<b>CAPITOLO 3. MATERIALI E METODI</b>	pag.	21
<b>3.1. Disegno dello studio</b>	pag.	21
<b>3.2. Setting</b>	pag.	21
<b>3.3. Campione</b>	pag.	21
<b>3.4. Strumenti</b>	pag.	21
<b>3.5. Raccolta dei dati</b>	pag.	21
<b>3.6. Analisi dei dati</b>	pag.	22
<b>CAPITOLO 4. RISULTATI</b>	pag.	23
<b>4.1. Caratteristiche del campione</b>	pag.	23
<b>4.2. Occlusioni</b>	pag.	24
<b>4.3. Disocclusioni</b>	pag.	24
<b>CAPITOLO 5. DISCUSSIONE</b>	pag.	29
<b>5.1. Limiti dello studio</b>	pag.	30
<b>5.2. Implicazioni per la pratica clinica</b>	pag.	31
<b>5.3. Implicazioni per la ricerca infermieristica</b>	pag.	31
<b>CONCLUSIONI</b>	pag.	33
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	pag.	35

<b>ALLEGATI</b>	pag.	41
<b>Allegato n. 1. Algoritmo per la valutazione e il trattamento delle occlusioni</b>	pag.	42
<b>Allegato n. 2. Scheda per la rilevazione dei dati</b>	pag.	45

## ABSTRACT

**Quadro teorico.** Diversi studi su pazienti, sia in età infantile sia in età adulta, hanno rilevato che l'occlusione del catetere venoso centrale (CVC), ovvero la più comune complicanza non infettiva correlata all'utilizzo del *device*, si verifica entro due anni dall'inserimento nel 36% dei CVC impiantati. Strategie d'intervento differenti, sia chimiche (per esempio acido cloridrico, sodio bicarbonato, etanolo al 70%), sia chirurgiche, sia farmacologiche, sono state e sono tuttora oggetto di ricerca. Il ricorso ad algoritmi realizzati sulla base degli studi presenti in letteratura e adottati in ambito clinico, consente al personale infermieristico di intervenire in maniera appropriata e tempestiva a vantaggio del paziente.

**Obiettivi dello studio.** Descrivere l'esperienza relativa all'utilizzo del sodio bicarbonato nel trattamento dell'occlusione del lume del CVC in bambini affetti da patologia oncoematologica, al fine di evitare la terapia trombolitica con urochinasi.

**Materiali e metodi.** *Disegno dello studio.* Studio osservazionale retrospettivo. *Setting e campione.* Tutti i CVC inseriti in bambini affetti da patologia oncoematologica e seguiti presso la S.C. Oncoematologia pediatrica dell' I.R.C.C.S. materno infantile Burlo Garofolo di Trieste. *Strumenti e raccolta dati.* Consultazione dei libretti di gestione dei CVC inseriti dal 01/03/2014 al 30/06/2015 e di tutte le cartelle cliniche. Raccolta dati tramite apposita scheda.

**Risultati e discussione.** Sono stati arruolati 35 CVC. Le occlusioni rilevate sono state 39. L'utilizzo del sodio bicarbonato per la disocclusione dei CVC è stato efficace nel 44% dei casi.

**Conclusioni.** Per stabilire l'efficacia e la sicurezza dei diversi interventi di trattamento, utilizzati per sbloccare il lume occluso dei CVC, è necessario ampliare la ricerca con un maggior numero di studi, in particolare nei confronti dei pazienti pediatrici.

**Parole chiave.** Catetere venoso centrale, oncoematologia pediatrica, disocclusioni, sodio bicarbonato.



## INTRODUZIONE

Se i cateteri venosi centrali (CVC) rappresentano la più frequente causa di trombosi in età pediatrica, la perdita della pervietà endoluminale del *device* costituisce una tra le più frequenti complicanze associate all'incannulamento di un vaso centrale. In un considerevole numero di casi l'occlusione del lume del catetere comporta l'interruzione del programma terapeutico e una sensibile riduzione della qualità delle cure erogate.

Una valutazione sia del CVC occluso, sia del suo decorso, sia dei farmaci somministrati è essenziale dunque nelle ore precedenti l'occlusione, per identificarne con maggiore probabilità la causa e per mettere in atto l'intervento più idoneo.

Il presente elaborato si prefigge in particolare lo scopo di descrivere l'esperienza relativa all'utilizzo del sodio bicarbonato nel trattamento dell'occlusione del lume del CVC in bambini affetti da patologia oncoematologica.

L'interesse per questo tema scaturisce dall'attenta revisione della letteratura scientifica con l'obiettivo di individuare ulteriori strategie nella gestione delle occlusioni dei CVC.

Tale revisione ha tuttavia evidenziato che il dibattito in merito rimane ancora aperto all'interno della comunità scientifica; a causa della notevole eterogeneità e del limitato rigore metodologico degli studi pubblicati, infatti, non si può ritenere attendibile la combinazione metanalitica dei risultati finora conseguiti. Rimangono pertanto aperti quesiti inerenti all'efficacia e alla sicurezza dei diversi interventi di trattamento atti a sbloccare il lume occluso dei CVC soprattutto in ambito pediatrico.

La S.C. Oncoematologia pediatrica dell'I.R.C.C.S. materno infantile Burlo Garofolo di Trieste ha fornito di recente il proprio contributo alla discussione, sviluppando un algoritmo clinico per individuare il tipo di occlusione e intervenire con il sodio bicarbonato, al fine di ripristinare la pervietà del lume del CVC.

La stesura di un protocollo di studio, che esplori questa area grigia (uso del sodio bicarbonato per disostruire un lume occluso) è risultata pertanto la conseguenza diretta del pieno accordo fra gli studiosi di proseguire ulteriormente la ricerca.

Considerata la rilevanza clinica del fenomeno in esame, si è ritenuto opportuno focalizzare l'attenzione in merito ai principali quesiti su tale tema e procedere all'analisi degli stessi, seguendo però un iter di carattere retrospettivo.

Lo studio condotto intende qualificarsi, infatti, come prima fase di un progetto più ampio e in particolare si prefissa lo scopo di analizzare in maniera approfondita la ricerca con l'intento di implementare da un lato il bagaglio di conoscenze sul tema e dall'altro di maturare una maggiore consapevolezza degli aspetti utili a garantire rigore metodologico alla successiva fase di ricerca di carattere prospettico.

Il primo capitolo di questo elaborato presenta una breve introduzione del problema oggetto di analisi e delinea il quadro concettuale emerso dalla revisione della letteratura scientifica disponibile, in merito alle possibili strategie di trattamento adottate nella pratica clinica ed alle prove di efficacia prodotte per ciascuna di esse.

Dal secondo capitolo, invece, vengono messi in evidenza i vari aspetti della ricerca svolta.



## CAPITOLO 1. QUADRO TEORICO

### 1.1. Le occlusioni nel catetere venoso centrale

Il catetere venoso centrale (CVC) è un catetere venoso la cui estremità si trova nella vena cava superiore o inferiore oppure nell'atrio destro del cuore. Negli ultimi trent'anni l'uso del CVC a permanenza ha registrato un notevole incremento specialmente nei pazienti pediatrici affetti da patologie oncoematologiche. Si tratta di un dispositivo essenziale per intervenire su tali pazienti, in quanto consente di ricevere l'infusione di chemioterapici, le terapie di supporto, gli emoderivati, la nutrizione parenterale iperosmolare, nonché consente all'infermiere di ottenere campioni di sangue in modo rapido e atraumatico, migliorando significativamente la qualità della vita (Carraro et al., 2013; Cecinati et al., 2012; Pinon et al., 2009).

Tuttavia la presenza di una linea venosa centrale è associata a complicanze meccaniche, infettive e trombotiche, che possono determinare un prolungamento dei tempi di ricovero, costituire un ostacolo nel trattamento del paziente ed anche metterne a rischio la vita, oltre che contribuire all'aumento dei costi sanitari (Carraro et al., 2013; Cecinati et al., 2012; Pinon et al., 2009).

In oncoematologia pediatrica si ricorre principalmente a quattro tipi di catetere venoso centrale (Barnacle et al., 2008; O'Grady et al., 2011):

- 1) cateteri tunnellizzati con estremità distale aperta o "a punta aperta" (a lungo termine di permanenza): catetere tipo Broviac (di vario calibro) e catetere tipo Hickman (ha le stesse caratteristiche del precedente, ma si differenzia per le maggiori dimensioni); entrambi i tipi non sono dotati di valvola. I CVC tunnellizzati, consigliati quando si prevede un impiego del CVC non inferiore a 15-30 giorni, possiedono un tunnel all'interno del tessuto sottocutaneo. La porzione tunnellizzata ed extravascolare rappresenta una barriera contro le infezioni e in più garantisce una sicurezza contro la dislocazione del CVC stesso. Siffatta stabilità è anche dovuta alla presenza lungo il catetere di una cuffia di Dacron, che determina una locale fibrosi e quindi un notevole ed efficace ancoraggio; la cuffia inibisce poi la migrazione dei microrganismi nel tratto del catetere;
- 2) cateteri tunnellizzati con estremità distale chiusa o "a punta chiusa" (a medio

termine di permanenza): catetere tipo Groshong, con valvola anti-reflusso sulla punta; la valvola si introflette quando si esercita una pressione negativa (aspirazione), si estroflette quando si esercita una pressione positiva (infusione), mentre rimane chiusa, se non sollecitata, impedendo così il reflusso di sangue;

- 3) cateteri impiantabili o “totalmente impiantati”: cateteri Port-a-cath, costituiti da un reservoir posizionato nel sottocutaneo; constano di un tronco cono, la cui base è costituita da un disco di plastica o titanio, mentre la parte superiore è costituita da una membrana di silicone particolare, accessibile attraverso puntura percutanea ed auto-sigillante in seguito all’accesso con ago non carotante. Possono permettere fino a 1.500-2.000 accessi prima di essere sostituiti. Il Port-a-cath può essere mono o bilume;
- 4) *peripherally inserted central venous catheters* (PICC): tali *device* vengono sempre più spesso utilizzati per terapie a lungo termine, come la chemioterapia e per la nutrizione parenterale totale; essi, inseriti a livello della vena basilica, cefalica o brachiale, accedono alla vena cava superiore.

Un CVC brevettato, quindi, permette sia l’immissione di fluidi per via endovenosa sia il prelievo di sangue direttamente dal catetere. Quando si verifica un’occlusione del catetere, questa si presenta di norma come un deficit totale o parziale di pervietà. Un’ostruzione totale si origina quando i fluidi non possono più essere immessi e il sangue non può più essere prelevato; un’occlusione parziale si verifica quando il catetere funziona per l’immissione ma non per il prelievo del sangue (Baskin et al., 2009).

#### *1.1.1. Classificazione*

L’eziologia classifica le diverse tipologie occlusive in base alle molteplici cause rilevate. L’occlusione del CVC può essere determinata da cause meccaniche, da cause non trombotiche correlate alla precipitazione di farmaci oppure da cause trombotiche; il management di questa complicanza dipende proprio dalla sua origine (Baskin et al., 2009). Già a 24 ore dall’inserimento di un catetere intravascolare, questo viene rivestito da un biofilm composto da fibrina, proteine plasmatiche ed elementi cellulari come piastrine e globuli rossi (Shah & Shah, 2007). Questo fenomeno è il risultato di una risposta fisiologica dell’organismo alla lesione della vena, ovvero una reazione alla presenza di un corpo estraneo ed al contatto con sostanze come i chemioterapici e la nutrizione

parenterale; l'evoluzione di questo processo di deposizione può comportare la trombosi e l'occlusione del CVC (Revel-Vilk et al., 2010; Schallom et al., 2012; Simon et al., 2008).

L'occlusione meccanica, completa o parziale, è normalmente provocata da cause estrinseche al catetere. Tra le principali origini meccaniche si segnalano: un punto di discontinuità nel catetere o nel deflussore collegato al catetere stesso, una sutura troppo stretta e costringente, un morsetto lasciato chiuso sulla parete esterna del catetere (Bagnall-Reeb & Ruccione, 1990; Holcombe et al., 1992) oppure un ago staccato o occluso inserito nel dispositivo (solo nel caso di Porth-a-cath). Il catetere inoltre a contatto con la parete venosa potrebbe creare un'occlusione parziale dovuta al suo improprio posizionamento. In tal caso il catetere effettua correttamente le infusioni, ma il prelievo risulta impraticabile, in quanto la punta del catetere, premendo contro la parete venosa, impedisce l'afflusso di sangue. Secondo uno studio il 10% delle occlusioni è dovuto a un inadeguato posizionamento (Baskin et al., 2009).

Un'altra causa di occlusione meccanica del CVC, poco frequente e spesso non immediatamente diagnosticata, è la *Pinch-off syndrome* (POS). L'incidenza rilevata oscilla tra lo 0,1% e l'1,0% (Andris et al., 1994). In particolare, i cateteri tunnellizzati, inseriti nella vena succlavia e solitamente posizionati nell'angolo stretto compreso tra la clavicola e la prima costola, possono essere sottoposti a compressione e dare luogo all'occlusione, poiché la costola e la clavicola, agendo come una pinza, pizzicano il catetere e lo ostruiscono (Baskin et al., 2009). Queste forze meccaniche causano una parziale o totale ostruzione del catetere con conseguente "embolizzazione" della punta fino al sistema venoso centrale. L'infermiere deve immediatamente sospettare un caso di POS, quando l'occlusione è riconducibile alla posizione del paziente (Andris & Krzywda, 1999).

Un'altra occlusione di origine non trombotica è dovuta generalmente alla precipitazione dei farmaci somministrati o alla presenza di lipidi. All'interno del lume, infatti, si può verificare un accumulo di precipitati (un pH dell'infusione troppo acido o basico può generare un precipitato) dovuto a farmaci o a composti generati dalla reazione tra farmaci incompatibili, da cui deriva un'ostruzione parziale o totale (Bolton, 2013).

In questi casi l'occlusione, molto rapida, è dovuta a un *flushing* inadeguato con soluzione salina e altri medicinali incompatibili, oppure a una somministrazione simultanea di trattamenti incompatibili o ancora all'invio di componenti fluidi somministrati per via endovenosa in una percentuale di concentrazione superiore a quella stabilita. Il sale di

calcio e i complessi di fosfato sono spesso responsabili dell'immissione di soluzioni di nutrizione parenterale totale (NPT). Dato che la solubilità del sale di calcio nella formula dipende sia dal pH che dalla concentrazione, le formazioni di precipitati sono causate dunque dalla diminuzione della solubilità di calcio e fosfato in presenza di un aumento del pH nella soluzione, dalla concentrazione di minerali, dalla temperatura o dal tempo di preparazione della soluzione stessa. Da evidenziare infine che tale tipo di occlusioni si verificano improvvisamente (Baskin et al., 2009; Holcombe et al., 1992).

Un'ulteriore causa occlusiva non trombotica è rappresentata dai depositi lipidici solitamente utilizzati per immettere additivi nutrienti (Baskin et al., 2009). La formula 3:1 nella NPT contiene il destrosio, gli aminoacidi e le soluzioni lipidiche in un'unica sacca. Non è ancora chiaro perché si verificano questi depositi, ma è ipotizzabile che l'aggregazione di particelle lipidiche e cationi formi un complesso lipido-proteico. Le occlusioni lipidiche si sviluppano gradualmente e i depositi iniziano a crescere sulla superficie interna (luminale) del catetere determinando così un'iniziale ma crescente resistenza al *flushing* prima di generare un'occlusione completa (Baskin et al., 2009; Bolton, 2013).

Le cause trombotiche, procurando l'ostruzione del catetere, presentano trombosi intra-luminali, maglie di fibrina nella cavità extra-luminale, trombi murali o occlusione delle vene principali e possono causare un'ostruzione completa o parziale (Hadaway, 1998). Trombosi intra-luminali o coaguli di sangue sono diagnosticati dal 5% al 25% di tutti i casi di occlusione e si presentano come un'occlusione totale attribuita a un flusso irregolare (Baskin et al., 2009). Le occlusioni trombotiche si verificano allorché i componenti ematici o gli agenti coagulanti si accumulano all'interno, fissandosi alla parete extra-luminale o sulla punta del catetere (Jacobs et al., 2004). La maglia di fibrina solitamente non genera particolari sintomi fisici per i pazienti, ma interferisce sul corretto funzionamento del catetere stesso, poiché ostacola il prelievo di sangue. È noto che tutti i cateteri venosi si ricoprono in breve tempo di fibrina dopo il relativo posizionamento e, fin dalla prima descrizione, è stato ipotizzato che il manicotto includa fibrina e piastrine. Recentemente alcuni studi si sono orientati verso la composizione dei manicotti che racchiudono i cateteri: inizialmente, la sostanza che si forma attorno al catetere è un trombo, ma dopo circa sette giorni è stato appurato che il manicotto si trasforma in una sostanza collosa e fibrosa (O'Farrell et al., 1996; Xiang et al., 1998).

Il manicotto inizia a formarsi già durante le prime 24 ore dal posizionamento del *device* (Shah & Shah, 2007) e si propaga tipicamente dal lato di inserimento del catetere fino all'interno del vaso venoso con la possibilità di estendersi oltre l'estremità della punta del catetere stesso. Il manicotto può essere forato lungo il suo corso, ma quando avvolge la punta si forma un'ostruzione che limita la funzione del catetere stesso (Baskin et al., 2012; Bolton, 2013). Uno studio curato da Hoschal nel 1971 ha dimostrato che il 100% dei CVC impiantati nei cadaveri, su cui sono state eseguite le autopsie, aveva sviluppato una guaina di fibrina che aveva provocato una progressiva riduzione del calibro della punta (Baskin et al., 2012).

Un'altra tipologia di ostruzione è la formazione di un trombo murale che si può sviluppare in risposta ad una lesione vascolare durante il posizionamento del catetere o in seguito al contatto della punta della catetere contro la parete venosa (Baskin et al., 2009). L'infusione di soluzioni iperosmolari, come le formule di nutrizione parenterale o gli agenti chemioterapici, può quindi arrecare lesioni alla vena e causare la formazione di trombi. Le lesioni delle pareti venose e la conseguente formazione di un trombo murale hanno maggiori probabilità di verificarsi quando la punta del catetere non è inserita nella vena cava superiore. Il trombo aderisce alla parete del vaso e può ancorare il catetere alla vena, oppure può occludere la punta e portare a un'occlusione completa o parziale o ancora può progredire con una conseguente trombosi venosa profonda (Baskin et al., 2012). La trombosi in tal caso può essere asintomatica o subclinica. Il caso più grave si presenta con la sindrome della vena cava superiore, giacché la presenza del trombo o del coagulo nella vena cava genera un'alterazione delle dinamiche di flusso del sangue. In tale situazione il paziente riferisce dolore, formicolio, gonfiore al braccio o al collo in prossimità della zona ove sia stato inserito il catetere, manifestando talora un gonfiore e una sensazione di soffocamento alla gola (Freedman et al., 1993; Whitman, 1996). Si può altresì notare una distensione venosa delle vene del collo e della parete toracica. A seconda dell'estensione e della posizione del coagulo e in relazione alla posizione della punta del catetere, le funzioni del catetere stesso possono essere compromesse, poiché può presentarsi occluso parzialmente o completamente (Baskin et al., 2009).

Se la stasi venosa, le lesioni alle vene e l'ipercoagulabilità (Triade di Virchow) sono i fattori più conosciuti per la predisposizione alla trombosi (Baskin et al., 2009; Eastridge & Lefor, 1995; Hadaway, 1998; Whitman, 1996), la posizione della punta del catetere è

sicuramente un fattore significativo nella patogenesi dell'occlusione trombotica. Quando la punta del CVC si trova posta nella vena cava superiore o a destra della giunzione cavo-atriale, l'incidenza di trombosi è pari al 12%. Al contrario, quando la punta è in una posizione diversa, come la vena anonima o la giunzione tra vena cava e vena anonima, l'incidenza di trombosi è pari al 70% (Baskin et al., 2009).

Altri fattori di rischio associati al catetere per le occlusioni trombotiche includono il posizionamento sul lato sinistro e il numero di lumi. Eastridge e Lefor (1995), osservando le complicazioni trombotiche nei pazienti con i CVC con triplo o doppio lume, hanno dimostrato che un aumento del diametro del catetere ha aumentato i casi di stasi e di danni ai tessuti endoteliali, contribuendo ad accrescere il tasso di complicanze trombotiche (De Cicco et al., 1997; Eastridge & Lefor, 1995).

### *1.1.2. Valutazione*

È importante utilizzare un approccio alquanto rigoroso, per identificare le ragioni dell'occlusione del catetere e di conseguenza individuare l'intervento opportuno (Andris & Krzywda, 1999; Bagnall-Reeb & Ruccione, 1990; Krzywda, 1998). La valutazione inizia con l'analisi della "storia" dell'ostruzione, per poi determinare la funzionalità del catetere stesso con un appropriato esame radiologico. A tal proposito è stato sviluppato un insieme di algoritmi per guidare gli infermieri nell'analisi dell'occlusione del catetere (Andris & Krzywda, 1999; Bagnall-Reeb & Ruccione, 1990; Hadaway, 1998; Holcombe et al., 1992; Krzywda, 1998).

Quando l'infermiere sospetta un'occlusione meccanica, deve (Baskin et al., 2009; Bolton, 2013):

- osservare attentamente il catetere, controllare che non sia torto e che abbia i morsetti aperti;
- controllare il foro di uscita del catetere e valutare la tenuta della sutura;
- verificare la posizione dell'ago infilato nel dispositivo, tastando l'ago stesso.

È necessario appurare, infine, le funzionalità del catetere considerando anche i cambiamenti di posizione del paziente (Bolton, 2013).

Per escludere un'origine non trombotica, i farmaci e i fluidi, somministrati per via endovenosa grazie al catetere, devono essere ben identificati come anche le proprietà di diluizione e le compatibilità tra fluidi (Baskin et al., 2009).

Per stabilire invece la presenza o meno di un coagulo endoluminale, è necessario sia prelevare campioni di sangue attraverso il catetere per analizzarli sia effettuare una radiografia del torace, onde verificare la posizione della punta del catetere nella vena cava superiore o nella giunzione atriale per escludere quindi l'esistenza di un'occlusione trombotica (Baskin et al., 2009; Baskin et al., 2012).

Qualora invece si sospetti la formazione di un manicotto di fibrina, si può ricorrere al fluoroscopio: se è presente un manicotto di fibrina o c'è un deficit di riempimento non giunge alcun liquido colorante dalla punta del catetere verso l'atrio destro oppure si nota un reflusso del liquido lungo la porzione di catetere già osservata. Nell'evenienza in cui un manicotto di fibrina si ripresenti, si può eseguire un trattamento empirico, dopo aver verificato la corretta posizione del catetere attraverso una radiografia. Infine, in presenza di un sospetto di trombosi, si può ricorrere all'ecografia o all'ecodoppler per convalidare o rifiutare l'ipotesi (Baskin et al., 2009; Schiffer et al., 2013; Whitman, 1996).

### *1.1.3. Trattamento*

Una complicanza trombotica che arreca occlusioni ha importanti ripercussioni sul paziente, poiché può indurre il medico all'interruzione del trattamento farmacologico essenziale per il paziente stesso, alla rimozione del CVC (Cesaro et al., 2004; van Miert et al., 2012), con rischi effettivi per la vita del paziente: la trombosi infatti in pazienti portatori di accesso venoso centrale può determinare la comparsa di fenomeni embolici (Skinner et al., 2008).

Per prevenire dunque il rischio di trombosi e di complicanze secondarie, diviene fondamentale procedere con una terapia a base di anticoagulanti a scopo profilattico (O'Grady et al., 2011; Shah & Shah, 2007; Shallom et al., 2012).

Il ricorso all'eparina è evidentemente consolidato per intervenire sui CVC anche nel paziente in età pediatrica. Tuttavia la somministrazione di eparina può dare origine a complicanze collaterali quali: trombocitopenia indotta da eparina, reazioni anafilattiche, interazione con altri farmaci, sanguinamenti causati da errori di dosaggio (Cesaro et al., 2009; Mitchell et al., 2009).

Diversi studi hanno focalizzato l'attenzione sull'utilizzo dell'eparina per la prevenzione di complicanze trombotiche e/o infettive, confrontando i diversi dosaggi, le varie diluizioni, le differenti frequenze di somministrazione, gli effetti in base alla tipologia di catetere e l'efficacia eparina versus soluzione fisiologica (Cesaro et al., 2009; Murray et al., 2013;

Shah & Shah, 2007). Nonostante ciò, non sono state rilevate evidenze sufficienti che stabiliscano il giusto dosaggio e la precisa frequenza di somministrazione.

In presenza, invece, di un'occlusione trombotica del CVC, si ricorre all'uso di farmaci fibrinolitici differenti e a varie dosi. Ad esempio negli Stati Uniti un trattamento adottato frequentemente è la somministrazione di 2 mg di alteplase (Baskin et al., 2009).

Per quanto riguarda l'utilizzo dell'urochinasi - una proteasi presente nel siero che agendo sul plasminogeno attiva la fibrinolisi (Murray et al., 2013) - gli studi riferiscono dosaggi e metodi di impiego differenti tra loro (Cesaro et al., 2004; Molinari et al., 2004; Murray et al., 2013; Simon et al., 2008; van Miert et al., 2012); alcuni ricercatori hanno vagliato anche l'efficacia dell'urochinasi ricombinante (Baskin et al., 2009; Seifert et al., 2006), senza però conseguire esiti tali da predisporre un trattamento ottimale.

Le strategie di successo per intervenire sulle occlusioni del CVC si basano dunque su tre principi (Baskin et al., 2009; Bolton, 2013; van Miert et al., 2012):

1. identificare la causa;
2. individuare la fisiologia dell'occlusione;
3. scegliere il trattamento appropriato.

Considerando le cause meccaniche di occlusione del catetere, queste sono estrinseche alla cannula stessa e, se corrette, eliminano l'ostruzione: molto spesso, morsetti, deflussori torti e suture troppo strette sono facilmente rettificabili. Ad esempio l'accesso al Port-a-cath può essere sistemato inserendo un nuovo ago di Huber, mentre un catetere con la sindrome *pinch-off* (catetere pizzicato) deve essere rimosso (Baskin et al., 2009).

Ripristinare la pervietà dopo un'occlusione intra-luminale può essere invece più impegnativo data la difficoltà nel determinarne la causa. Risulta quindi necessario individuare quali agenti farmacologici siano utili per il trattamento di specifiche occlusioni, in modo da migliorare così il successo dell'intervento. Proprio per questo motivo l'utilizzo di trombolitici per disostruire i cateteri occlusi con trombi è ben documentato (Baskin et al., 2012).

Tradizionalmente streptochinasi e urochinasi sono i trombolitici più comunemente usati; questi agenti inducono una lisi sistemica attivando e convertendo il plasminogeno in plasmina, che in seguito distrugge i coaguli di fibrina come parte del processo fibrinolitico fisiologico (Holcombe et al., 1992).



È importante segnalare il fatto che prima del 1998 l'Agenzia per gli Alimenti e i Medicinali (*Food and Drug Administration*) aveva autorizzato l'uso esclusivo dell'urochinasi, per intervenire in caso di occlusioni trombotiche dei cateteri. In seguito alle preoccupazioni derivanti dai rischi di trasmissione di agenti potenzialmente infettivi, l'urochinasi è stata rimossa dal mercato degli Stati Uniti nel 1998, sostituita da alteplase e urochinasi ricombinate che risultano essere più efficaci e meno rischiose per la salute del paziente, sebbene l'urochinasi sia ancora utilizzata in alcuni paesi europei, con rischi considerevoli di emorragie nei piccoli pazienti (Baskin et al., 2012).

Considerando invece le ostruzioni causate dalla precipitazione di farmaci con un basso pH e quelle dovute a cristalli di fosfato di calcio, è avvalorato l'intervento con acido cloridrico allo 0,1% (HCl), mentre le ostruzioni causate da farmaci con pH elevato sono efficacemente trattate con bicarbonato di sodio o idrossido di sodio (Baskin et al., 2009; Baskin et al., 2012). Il bicarbonato di sodio è, infatti, un sale debolmente alcalino, che agisce neutralizzando gli acidi ed ha un'azione denaturante sulle proteine. Il rilascio dello ione sodio provoca delle interazioni con i gruppi carbossilici della catena aminoacidica peptidica, aiutando così ad alterare la struttura organizzata (Baskin et al., 2009; Hadaway, 1998).

Oltre al corretto uso degli agenti farmacologici, è importante prestare attenzione a eseguire una pressione adeguata nell'immettere qualsiasi farmaco all'interno del catetere per ripristinare la pervietà del *device*, poiché se la pressione è troppo elevata può produrre la rottura del catetere stesso. La maggior parte dei cateteri di silicone permette un determinato grado di distensione, consentendo l'immissione da 1 a 2 ml di fluido farmacologico. Tuttavia l'infermiere deve eseguire le seguenti fasi con molto scrupolo e competenza: iniettare il fluido lentamente, raccomandabile il metodo di "*push and pull*" gentile; usare una siringa da 5 a 10 ml per diminuire la pressione di iniezione, ma è possibile utilizzare siringhe anche da 2,5 ml. Un metodo alternativo per trattare l'occlusione del CVC prevede l'uso di un catetere a tre vie (Baskin et al., 2009; Herbst et al., 1998).

In definitiva il trattamento di un'occlusione parziale ha inizio con lo scioglimento o la rottura della maglia di fibrina formatasi attorno al catetere. Una serie di metodi prevede l'utilizzo di trombolitici o di tecniche meccaniche per ristabilire la pervietà; i trombolitici, come l'urochinasi, vengono somministrati in dosi che vanno da 10.000 UI a 250.000 UI in un tempo che va dai 30 minuti alle 3 ore (Bolton, 2013; Krzywda, 1998). Una tecnica

meccanica invece è quella dello *stripping* attraverso il posizionamento di un catetere dalla vena safena che giunge fino al sito in cui si trova la punta del CVC ostruito per rompere poi la maglia di fibrina (Baskin et al., 2009).

Nel caso in cui si verificano trombosi venose profonde associate al catetere, è necessario ricorrere all'utilizzo aggressivo di trombolitici (Baskin et al., 2012; Bolton, 2013).

La decisione concernente il migliore trattamento sanitario da effettuare deve basarsi dunque sulla gravità dei sintomi, sullo stato clinico attuale del paziente e sulle future esigenze previste dal protocollo terapeutico, tenendo ben presente di adottare in primis la procedura meno invasiva e dannosa (Whitman, 1996).

## CAPITOLO 2. SCOPO DELLO STUDIO

I CVC sono ritenuti, ormai da almeno trent'anni, strumenti indispensabili nell'esercizio della pratica clinica (Kuter, 2004; Lo Piccolo et al., 2009) tanto che si stima ne vengano posizionati ogni anno più di sette milioni solo negli Stati Uniti (Richardson, 2007).

Questo *device* è necessario per il trattamento dei pazienti in età pediatrica affetti da patologie onco-ematologiche (Carraro et al., 2013; Cecinati et al., 2012; Pinon et al., 2009).

Per quanto i vantaggi associati all'impiego di questo tipo di presidio siano sostenuti da forti evidenze (Schilling et al., 2006), è necessario tenere in considerazione che l'incannulamento e la gestione delle vie centrali non possono essere considerate procedure esenti da rischio (Baskin et al., 2009; Cesaro et al., 2009; Fuentes i Pumarola et al., 2007; Mayo, 2001). Secondo alcuni autori le complicanze catetere-correlate interessano più del 15% dei pazienti con linea infusiva centrale (López-Briz et al., 2005; McGee et al., 2003) e possono compromettere - in un numero di casi che può arrivare fino al 50% - il completamento della terapia impostata (Baskin et al., 2009; Turcotte et al., 2006) rendendo necessaria - nel 10% dei casi circa - la rimozione del *device* (Debourdeau et al., 2009).

Le occlusioni rappresentano la più comune complicanza non infettiva catetere-correlata (Ryder, 2006) con un'incidenza stimata - sul totale dei dispositivi posizionati - prossima al 25% (Deitcher et al., 2002; Haire & Herbst, 2000; Jacobs et al., 2004; Kerner et al., 2006; Schilling et al., 2006).

Strategie differenti, sia chimiche (acido cloridrico, sodio bicarbonato, etanolo al 70%), sia chirurgiche che farmacologiche, sono state esaminate con il tentativo di cercare di salvare il lume occluso (van Miert et al., 2012). Il ruolo del personale infermieristico, in collaborazione con quello medico, nell'identificare precocemente e nel gestire in maniera appropriata l'occlusione è riconosciuto dalla letteratura (Andris & Krzywda, 1999). L'elaborazione di algoritmi, costruiti sulla base della letteratura e adottati in ambito clinico, consente infatti al personale infermieristico di intervenire in maniera appropriata e tempestiva con risultati soddisfacenti per il paziente ed evidente ottimizzazione delle risorse.

La S.C. Oncoematologia pediatrica dell'I.R.C.C.S. materno infantile Burlo Garofolo di Trieste ha sviluppato pertanto un algoritmo clinico per valutare il tipo di occlusione (parziale e totale) e per impostare un adeguato intervento atto a ripristinare la pervietà del lume del CVC.

L'algoritmo, riportato in allegato (Allegato n. 1), è stato costruito con l'obiettivo di ridurre al minimo l'utilizzo di farmaci trombolitici, quali ad esempio l'urochinasi e l'rt-PA (attivatore tissutale del plasminogeno ricombinante), che non trovano indicazioni forti nelle linee guida pediatriche dato il non trascurabile rischio di emorragie cerebrali registrato (Monagle et al., 2004); per tale motivo la *flow-chart* prevede una prima fase di disocclusione con sodio cloruro mediante la tecnica "stop and go" e successivamente l'infusione di sodio bicarbonato. Il sodio bicarbonato, quale agente alcalinizzante, reagendo con gli acidi, aumenta il pH e abbassa la concentrazione di ioni. Risulta quindi particolarmente efficace nel trattamento delle occlusioni da precipitati alcalini (pH elevato) (Canadian Vascular Access Association, 2013) che rappresentano una quota non ancora definita in modo inequivocabile delle occlusioni del CVC nel piccolo paziente oncoematologico.

A distanza di alcuni anni dall'introduzione dell'algoritmo si vuole descrivere in maniera retrospettiva l'esperienza di utilizzo del sodio bicarbonato nel trattamento dell'occlusione del lume del CVC in bambini affetti da patologia oncoematologica, valutando di conseguenza l'eventuale risparmio della terapia trombolitica con urochinasi.

## **CAPITOLO 3. MATERIALI E METODI**

### **3.1. Disegno dello studio**

Studio osservazionale retrospettivo.

### **3.2. Setting**

Lo studio è stato effettuato presso la S.C. Oncoematologia pediatrica dell' I.R.C.C.S. materno infantile Burlo Garofolo di Trieste.

### **3.3. Campione**

Tutti i CVC inseriti in bambini affetti da patologia oncoematologica e seguiti presso il setting considerato sono stati arruolati per lo studio.

I criteri di inclusione erano: CVC tipo Broviac/Hickman inseriti in bambini di età compresa tra 0 e 17 anni compiuti. Quelli di esclusione, invece, erano: CVC totalmente impiantabili (Port-a-Cath) e/o PICC (*Peripherally Inserted Central Catheter*), CVC tipo Broviac/Hickman trattati con eparina per prevenirne l'occlusione, CVC tipo Broviac/Hickman in bambini trattati con anticoagulanti (per via sottocutanea o sistemica), CVC tipo Broviac/Hickman in bambini con pregressa trombosi venosa profonda, referto di Rx torace positivo per mal posizionamento del CVC.

### **3.4. Strumenti**

Per la raccolta dei dati è stata costruita un'apposita scheda (Allegato n. 2).

### **3.5. Raccolta dei dati**

Sono stati consultati i libretti di gestione dei CVC inseriti dal 01/03/2014 al 30/06/2015 e tutte le cartelle cliniche (medica ed infermieristica) relative ai bambini i cui CVC sono stati arruolati. Ogni CVC è stato considerato come unico caso, valutando in questo modo la sua durata. Se è stata incannulata una nuova vena centrale, il CVC è stato considerato come nuovo caso, dopo aver rivalutato l'eleggibilità secondo protocollo.

L'algoritmo clinico utilizzato dalla struttura considerata per valutare e trattare l'occlusione del CVC è riportato in allegato (Allegato n. 1).

### **3.6. Analisi dei dati**

Le schede di raccolta dati sono state trasferite in un database elettronico. I dati sono stati presentati in maniera descrittiva (frequenze, percentuali, medie e deviazioni standard) valutando, a partire dall'algoritmo clinico, la percentuale di successo ottenuta con il sodio bicarbonato e, nei casi di insuccesso, la frequenza di utilizzo dell'urochinasi e la necessità di rimozione del CVC legata all'evento occlusivo.

## CAPITOLO 4. RISULTATI

### 4.1. Caratteristiche del campione

Il totale dei CVC arruolati nello studio è 35. La Tabella I descrive le caratteristiche del campione.

Marchio, numero (%):	
▪ Bard	30 (86%)
▪ Vygon (modello Lifecath)	5 (14%)
Modalità di inserzione, numero (%):	
▪ Percutanea	30 (86%)
▪ Chirurgica	3 (9%)
Complicanze correlate all'incannulamento, numero (%)	5 (14%)
Vena incannulata, numero (%):	
▪ giugulare interna	24 (69%)
▪ succlavia	9 (26%)
▪ giugulare esterna	1 (3%)
Lato di incannulamento, numero (%):	
▪ destro	23 (66%)
▪ sinistro	11 (31%)
Numero di lumi, numero (%):	
▪ uno	18 (51%)
▪ due	17 (49%)
Diametro, numero (%):	
▪ 7 French	15 (43%)
▪ 6.6 French	11 (31%)
▪ 4.2 French	7 (20%)
▪ 9 French	2 (6%)

Tabella I. Caratteristiche del campione.

A un solo paziente sono stati posizionati 2 CVC, mentre a tutti gli altri uno solo. Le caratteristiche dei pazienti sono riportate nella Tabella II.

Età in anni, mediana (IQR)	6 (3-11)
Sesso, numero (%):	
▪ maschio	21 (62%)
▪ femmina	13 (38%)
Diagnosi più frequenti, numero (%):	
▪ leucemia linfatica acuta	16 (47%)
▪ linfoma di Hodgkin	3 (9%)
▪ leucemia mieloide acuta	2 (6%)
▪ neuroblastoma	2 (6%)
▪ tumore di Wilms	2 (6%)
Comorbilità, numero (%):	
▪ epilessia	1 (33%)
▪ epatite C	1 (33%)
▪ soffio sistolico	1 (33%)

Tabella II. Caratteristiche dei pazienti.

#### 4.2. Occlusioni

Il numero di occlusioni rilevate è 39, di cui 22 (56%) di tipo completo e 17 (44%) di tipo parziale. Le occlusioni in CVC a unico lume sono state 10 (26%), mentre nei CVC a doppio lume 29 (74%): nel lume small 14 (36%) e nel lume large 15 (38%).

Se si considera il diametro interno del lume emerge che 15 (38%) ostruzioni si sono verificate in un lume di 0,7 mm, 7 (18%) in un lume di 0,8 mm e 17 (44%) ostruzioni in lume di 1 mm.

Delle 17 ostruzioni verificatesi in lumi da 1 mm di diametro, 3 (18%) erano CVC a unico lume, mentre i restanti 14 (82%) erano il lume large di CVC bilume.

#### 4.3. Disocclusioni

Il sodio bicarbonato è stato efficace in 17 occlusioni (44%), per le restanti 22 (56%) è stata utilizzato anche l'urochinasi. In un solo caso (3%), è stato necessario rimuovere il CVC poiché non è stato possibile risolvere l'occlusione nemmeno con l'utilizzo dell'urochinasi.

Analizzando l'efficacia del sodio bicarbonato è emerso che:



- nel caso di CVC a unico lume, la disocclusione con sodio bicarbonato ha avuto successo nel 20% dei casi con una frequenza di 2/10 (Figura 1);

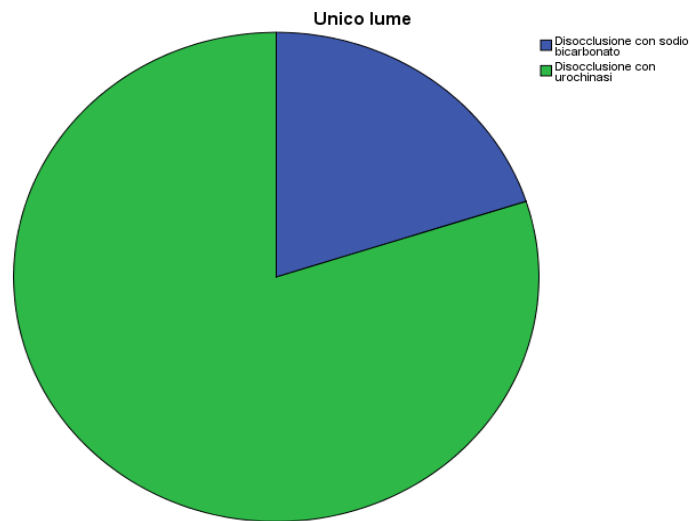


Figura 1. Disocclusione dei CVC con unico lume.

- nel caso di lume large occluso, la disocclusione con sodio bicarbonato ha avuto una frequenza di 9/15, con una percentuale del 60% (Figura 2);

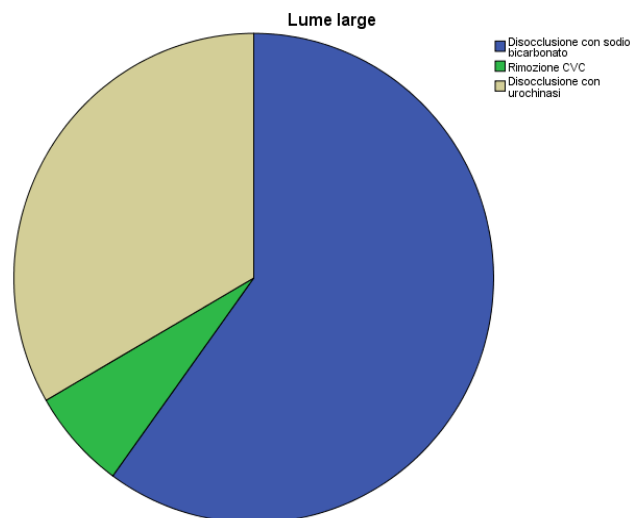


Figura 2. Disocclusione dei CVC con lume large.

- nel caso di occlusione del lume small, la frequenza delle disocclusioni con sodio bicarbonato è stata di 6/14 con una percentuale del 42,9% (Figura 3);

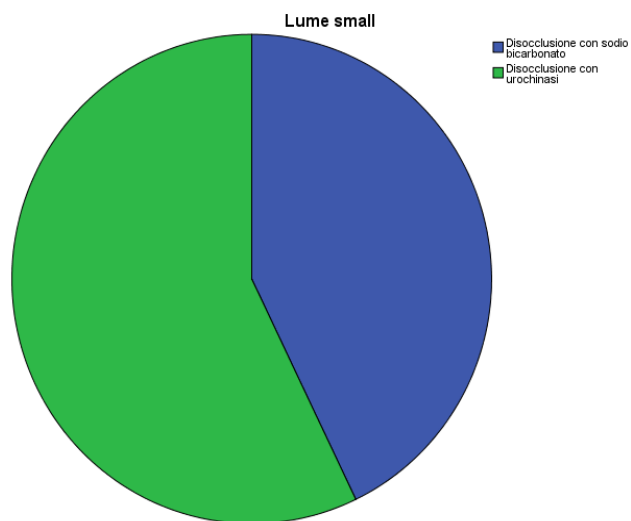


Figura 3. Disocclusione dei CVC con lume small.

- nel caso di occlusione parziale, 5/17 sono state risolte con sodio bicarbonato (29,4%) (Figura 4);

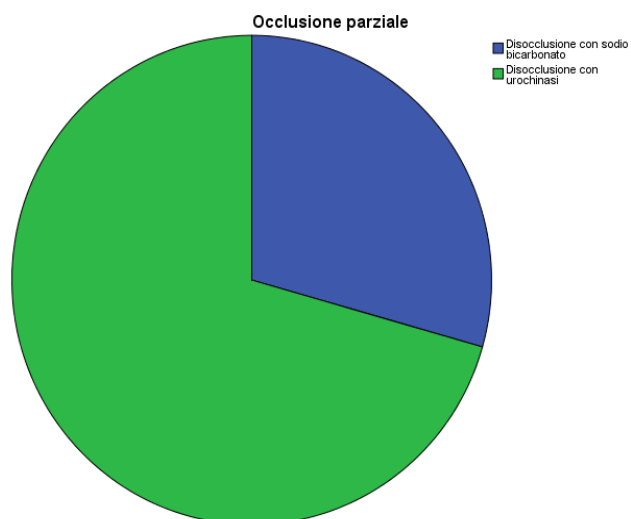


Figura 4. Disocclusione dei CVC occlusi in modo parziale.

- nel caso di occlusione completa, il sodio bicarbonato è risultato efficace nel 57,1% con una frequenza di 12/22 (Figura 5).

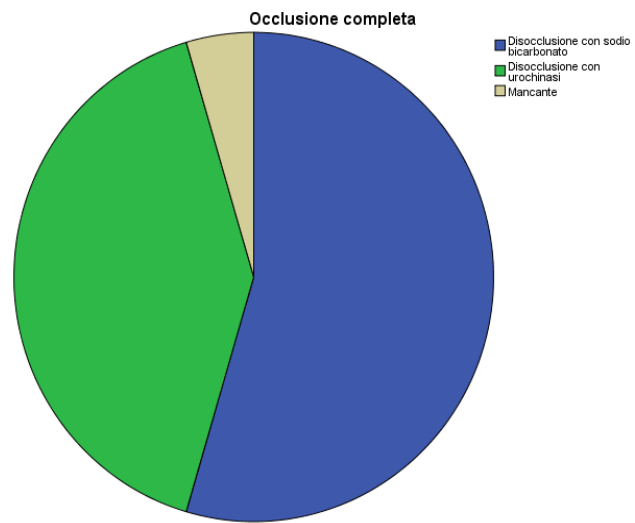


Figura 5. Disocclusione dei CVC occlusi in modo completo.



## CAPITOLO 5. DISCUSSIONE

Il presente studio delinea le metodologie di disocclusione del CVC utilizzando la *flow-chart* (Allegato n. 1) creata e adottata nella S.C. Oncoematologia pediatrica dell'I.R.C.C.S. materno infantile Burlo Garofolo di Trieste con l'obiettivo di dimostrare l'importanza e l'efficacia del sodio bicarbonato come terapia prioritaria, al fine di ripristinare il corretto funzionamento del *device* in modo sicuro e innocuo per la salute del paziente pediatrico affetto da patologia oncoematologica.

La prima parte della procedura, che si attiva nel momento in cui l'infermiere si avvale del catetere per il prelievo del sangue o per la somministrazione della terapia farmacologica o nutrizionale, consente di individuare sia l'eventuale presenza di un'occlusione sia la tipologia della stessa, che può manifestarsi in modo parziale o completo.

Individuato il tipo di occlusione, è fondamentale, secondo lo studio di Bauman e Massicotte (2013), determinare l'origine del blocco in modo da predisporre la terapia più efficace. Poiché non è sempre possibile individuare la causa dell'occlusione, se non con la rimozione del CVC o con indagini mirate, l'utilizzo del sodio bicarbonato, prescritto rigorosamente dal medico, potrebbe risultare un'ottima strategia clinica, considerando i limitati effetti collaterali e/o avversi, ma purtroppo si rendono necessari ulteriori ricerche per definire in modo assoluto l'efficacia di tale metodo terapeutico.

In questa direzione si colloca il presente studio, i cui risultati hanno dimostrato che il sodio bicarbonato è in grado di ripristinare la pervietà del lume del catetere nel 44% dei casi, evitando così al paziente la somministrazione di urochinasi. È importante sottolineare il fatto che il valore statistico conseguito è alquanto vicino a quello registrato nei casi di occlusione trattati con farmaci trombolitici, il cui uso, nonostante i considerevoli effetti collaterali, è tuttavia ben avvalorato e sostenuto dalla letteratura scientifica. Baskin et al. (2012), infatti, hanno dimostrato che il ripristino del *device* del catetere viene eseguito con successo nel 52% dei casi con alteplase, nel 59,7% con urochinasi ricombinante e con un intervallo di percentuali tra il 50 e il 70% per gli altri principali farmaci (Baskin et al., 2012).

Un documento, redatto nel 2012 dall'Associazione Italiana Ematologia Oncologia Pediatrica, ha presentato i benefici e le controindicazioni dei principali farmaci utilizzabili

per la disocclusione dei CVC. In tale lavoro è emerso pertanto che i farmaci trombolitici, l'rt-PA e le urochinasi sono stimati proteasi dall'elevata capacità di dissoluzione di trombi, ma forieri di un elevato rischio di emorragia. Per tale motivo diverse condizioni fisiche - i sanguinamenti in atto, le ischemie, le emorragie, gli interventi chirurgici a carico del sistema nervoso centrale nei 10 giorni precedenti (anche in caso di asfissia neonatale), gli interventi chirurgici nei precedenti 7 giorni, le manovre invasive nei tre giorni precedenti e le convulsioni nelle precedenti 48 ore - rappresentano importanti controindicazioni al loro utilizzo.

Secondo evidenze riportate in letteratura da Baskin et al. (2009), le ostruzioni trattabili con sodio bicarbonato sono quelle causate da farmaci o nutrizioni ad alto pH che precipitano in ambiente acido, mentre quelle trattabili con terapia trombolitica (alteplase o urochinasi ricombinanti) sono quelle di origine coagulativa. A tal proposito sembrerebbe plausibile una correlazione tra il risultato ottenuto mediante l'utilizzo di un determinato farmaco e la causa dell'occlusione. In linea con i dati ottenuti dalla presente indagine si potrebbe dedurre che il 44% delle occlusioni, trattate efficacemente con sodio bicarbonato, siano dovute a precipitati, mentre il restante 56%, positivamente risolte con urochinasi, siano dovute a processi trombotici.

Dalla raccolta e analisi dei dati, infine, non è emersa alcuna correlazione significativa ai fini statistici tra l'efficacia disocclusiva del sodio bicarbonato e le caratteristiche dei cateteri.

### **5.1. Limiti dello studio**

Lo studio tuttavia presenta i seguenti limiti:

- il numero di CVC arruolati nell'arco temporale stabilito per la raccolta dati è alquanto limitato e pertanto sono indispensabili studi con un campione più ampio per confermare e generalizzare i risultati;
- non sono stati raccolti i dati inerenti le terapie farmacologiche eseguite dai pazienti prima dell'occlusione, durante il processo occlusivo (da 24 ore a 7 giorni dal posizionamento) e sul progetto terapeutico a lungo termine, al fine di contribuire alla descrizione eziologica dell'occlusione.

## **5.2. Implicazioni per la pratica clinica**

I risultati ottenuti non possono ritenersi ancora idonei a indurre una modifica della pratica clinica in favore dell'utilizzo di sodio bicarbonato in caso di disocclusione della linea centrale per eventi trombotici.

Lo studio rileva comunque l'importanza di organizzare la gestione del CVC accogliendo procedure aggiornate e supportate da evidenza oggettiva. A tal proposito sarebbe auspicabile che anche altre strutture sanitarie aderissero a tale sistema alternativo, per implementare il campione e quindi il numero di eventi trombotici da indagare e poter definire un protocollo unico rivolto in particolare ai pazienti in età pediatrica.

## **5.3. Implicazioni per la ricerca infermieristica**

Considerando come meta ideale il raggiungimento di uno standard di gestione, ovvero la creazione di protocolli fondati su evidenze scientifiche per un'assistenza efficace e tutelata, si rendono urgenti ulteriori studi su un campione più ampio di popolazione pediatrica, al fine di confermare e consolidare l'efficacia del sodio bicarbonato nel trattamento dell'occlusione del CVC. La carenza di dati in letteratura riguardanti i pazienti in età pediatrica esige senz'altro una serie di studi prospettici da compiere sui bambini affetti da patologie oncoematologiche, atti a comparare con maggiore oggettività i risultati ottenuti con l'uso del sodio bicarbonato con quelli conseguiti in virtù di altri farmaci, in particolare le proteasi di nuova generazione.

Si ritiene che il coinvolgimento dell'infermiere in tale ricerca risulti fondamentale, soprattutto dal momento in cui si assistono bambini. Partecipare e collaborare alla ricerca permettono all'infermiere di acquisire maggiori competenze, di aumentare il livello di autonomia e di efficacia terapeutica nel momento in cui dovrà intervenire sia in modo autonomo sia in collaborazione con il personale medico; entrambi i professionisti della salute, infatti, sono guidati dal medesimo principio eticamente irrinunciabile: adottare strategie terapeutiche che possano limitare lo stress al bambino e, se possibile, giungere a una situazione di stabilità clinica.





## CONCLUSIONI

Dalla presente dissertazione si evidenziano alcuni generali obiettivi di cura riferibili alla competenza infermieristica tra cui:

- sviluppare e/o implementare i metodi di indagine scientifica infermieristica;
- utilizzare i metodi analitici ed empirici per modificare o accrescere la conoscenza scientifica in modo che possa essere rilevante per la professione infermieristica;
- condurre studi di ricerca in ambito clinico, didattico ed organizzativo per valutare l'impatto dell'assistenza infermieristica sul benessere del paziente e sulla formazione professionale anche dal punto di vista psicologico.

Altresì si evidenziano basilari e specifici obiettivi di cura di competenza infermieristica tra cui:

- mantenere pervio il lume della linea infusiva centrale nel bambino, affetto da patologia oncoematologica;
- prevenire la formazione di trombi endoluminali nella pratica clinica, anche se non sempre risulta essere idonea, poiché le variabili correlate al paziente, alla patologia diagnosticata, al trattamento farmacologico e alla tipologia di presidi utilizzati sono molteplici;
- risolvere le occlusioni del CVC risulta di fatto indispensabile per migliorare gli *outcome* di salute e la qualità delle cure nel bambino affetto da patologia oncoematologica.

La letteratura scientifica propone diverse tipologie di interventi per raggiungere tali finalità, ma le evidenze non sono da ritenersi sempre del tutto esaustive. Per questo, risultando difficoltoso identificare l'intervento più corretto per risolvere l'evento occlusivo, diviene essenziale implementare studi soprattutto in ambito pediatrico. Gran parte delle ricerche presenti in letteratura, infatti, si riferisce a esiti statistici che hanno coinvolto un campione di pazienti prevalentemente adulti.

Emergono tuttavia interessanti spunti di riflessione sia relativamente all'orientamento della pratica clinica che all'esame dei fattori che incidono sullo sviluppo della complicanza.

Il risultato dell'indagine è da ritenersi senz'altro confortante (il 44% degli episodi occlusivi, infatti, è stato risolto con l'utilizzo di sodio bicarbonato, evitando così la

somministrazione di proteasi), per quanto tuttavia si attendano conclusioni definitive in merito all'efficacia effettiva dell'utilizzo del sodio bicarbonato per la disocclusione del CVC. Allo scopo di pervenire dunque a un'oggettività scientifica, che preveda l'elaborazione di protocolli e raccomandazioni, è necessario proseguire con studi specifici, a partire dall'individuazione di un metodo per diagnosticare il quadro eziologico del trombo e delineare così una procedura di intervento adeguata.

È necessario infine sottolineare come l'algoritmo utilizzato nella sperimentazione consenta all'infermiere di collaborare con il medico in totale sinergia, sistematicità e tempestività, procedendo *in primis* con l'utilizzo di un sale, quale il sodio bicarbonato, decisamente più innocuo per il piccolo paziente, se comparato alle proteasi regolarmente somministrate.

## BIBLIOGRAFIA

- Andris DA, Krzywda EA, Schulte W, Ausman R, Quebbeman EJ. Pinch-off syndrome: a rare etiology for central venous catheter occlusion. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1994 Nov-Dec;18(6):531-3.
- Andris DA, Krzywda EA. Central venous catheter occlusion: successful management strategies. *Medsurg Nurs.* 1999 Aug;8(4):229-36.
- Bagnall-Reeb HA, Ruccione K. Management of cutaneous reactions and mechanical complications of central venous access devices in pediatric patients with cancer: algorithms for decision making. *Oncol Nurs Forum.* 1990 Sep-Oct;17(5):677-81.
- Barnacle A, Arthurs OJ, Roebuck D, Hioms MP. Malfunctioning central venous catheters in children: a diagnostic approach. *Pediatr Radiol.* 2008 Apr;38(4):363-78.
- Baskin JL, Pui CH, Reiss U, Wilmas JA, Metzger ML, Ribeiro RC, et al. Management of occlusion and thrombosis associated with long-term inwelling central venous catheters. *Lancet.* 2009 Jul 11;374(9684):159-69.
- Baskin JL, Reiss U, Wilimas JA, Metzger ML, Ribeiro RL, Pui CH, et al. Thrombolytic therapy for central venous catheter occlusion. *Haematologica.* 2012 May;97(5):641-50.
- Bauman ME, Massicotte MP. Commentary on 'Interventions for restoring patency of occluded central venous catheter lumens'. *Evid Based Child Health* 2013 Mar 7;8(2):750-1.
- Bolton D. Preventing occlusion and restoring patency to central venous catheters. *Br J Community Nurs.* 2013 Nov;18(11):539-40, 542-4.
- Canadian Vascular Access Association. Occlusion management guideline for Central Venous Access Devices (CVADs). *Journal of the Canadian Vascular Access Association* 2013;7(1 Suppl):1S-36S.
- Carraro F, Cicalese MP, Cesaro S, De Santis R, Zanazzo G, Tornesello A, et al. Guidelines for the use of long-term central venous catheter in children with hematological disorders. On behalf of supportive therapy working group of Italian Association of Pediatric Hematology and Oncology (AIEOP). *Ann Hematol.* 2013 Oct;92(10):1405-12.

- Cecinati V, Brescia L, Tagliaferri L, Giordano P, Esposito S. Catheter-related infections in pediatric patients with cancer. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2012 Nov;31(11):2869-77.
- Cesaro S, Corrà R, Pelosin A, Gamba P, Zadra N, Fusaro F, et al.. A prospective survey of incidence and outcome of Broviac/Hickman catheter-related complications in pediatric patients affected by hematological and oncological diseases. *Ann Hematol*. 2004 Mar;83(3):183-8.
- Cesaro S, Tridello G, Cavaliere M, Magagna L, Gavin P, Cusinato R, et al.. Prospective, randomized trial of two different modalities of flushing central venous catheters in pediatric patients with cancer. *J Clin Oncol*. 2009 Apr 20;27(12):2059-65.
- De Cicco M, Matovic M, Balestreri L, Panarello G, Fantin D, Morassut S, et al. Central venous thrombosis: an early and frequent complication in cancer patients bearing long-term silastic catheter. A prospective study. *Thromb Res*. 1997 Apr 15;86(2):101-13.
- Debourdeau P, Kassab Chahmi D, Le Gal G, Kriegel I, Desruennes E, Douard MC, et al. 2008 SOR guidelines for the prevention and treatment of thrombosis associated with central venous catheters in patients with cancer: report from the working group. *Ann Oncol*. 2009 Sep;20(9):1459-71.
- Deitcher SR, Fesen MR, Kiproff PM, Hill PA, Li X, McCluskey ER, et al. Safety and efficacy of alteplase for restoring function in occluded central venous catheters: results of the cardiovascular thrombolytic to open occluded lines trial. *J Clin Oncol*. 2002 Jan 1;20(1):317-24.
- Eastridge BJ, Lefor AT. Complications of indwelling venous access devices in cancer patients. *J Clin Oncol*. 1995 Jan;13(1):233-8.
- Freedman SE, Bosserman G. Tunneled catheters. Technologic advances and nursing care issues. *Nurs Clin North Am*. 1993 Dec;28(4):851-8.
- Fuentes i Pumarola C, Casademont Mercader R, Colomer Plana M, Cerdón Bueno C, Sabench Casellas S, Félez Vidal M, et al. Estudio comparativo del mantenimiento de la permeabilidad de los catéteres venosos centrales de tres luces. *Enferm Intensiva*. 2007 Feb-Mar;18(1):25-35.
- Hadaway LC. Major thrombotic and nonthrombotic complications. Loss of patency. *J Intraven Nurs*. 1998 Sep-Oct;21(5 Suppl):S143-60.

- Haire WD, Herbst SL. Use of Alteplase (t-PA) for the management of thrombotic catheter dysfunction: guidelines from a consensus conference of the National Association of Vascular Access Networks (NAVAN). *Nutr Clin Pract.* 2000 Dec;15(6):265-75.
- Herbst SL, Kaplan LK, McKinnon, BT. Vascular access devices: managing occlusions and related complications in home infusion. *Infusion* 1998 May;4(8):1-32.
- Holcombe BJ, Forloines-Lynn S, Garmhausen LW. Restoring patency of long-term central venous access devices. *J Intraven Nurs.* 1992 Jan-Feb;15(1):36-41.
- Jacobs BR, Schilling S, Doellman D, Hutchinson N, Rickey M, Nelson S. Central venous catheter occlusion: a prospective, controlled trial examining the impact of a positive-pressure valve device. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2004 Mar-Apr;28(2):113-8.
- Kerner JA, Garcia-Careaga MG, Fisher AA, Poole RL. Treatment of catheter occlusion in pediatric patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2006 Jan-Feb;30 Suppl 1:73-81.
- Krzywda EA. Central venous access--catheters, technology, and physiology. *Medsurg Nurs.* 1998 Jun;7(3):132-9.
- Kuter DJ. Thrombotic complications of central venous catheters in cancer patients. *Oncologist.* 2004 Apr;9(2):207-16.
- Lo Piccolo C, Lipari L, Cocorullo G, Valenza V, Carini F. Insights on central and peripheral venous catheterization: biology, anatomy, surgical aspects and nursing management (our experience). *Res J Biol Sci.* 2009;4(12):1267-79.
- López-Briz E, Ruiz-García V. Heparina frente a cloruro sódico 0.9% para mantener permeables los catéteres venosos centrales. Una revisión sistemática. *Farm Hosp.* 2005 Jul;29(4):258-64.
- Mayo DJ. Catheter-related thrombosis. *J Intraven Nurs.* 2001 May/Jun;24 Suppl 3:13-22.
- McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med.* 2003 Mar 20;348(12):1123-33.
- Mitchell MD, Anderson BJ, Williams K, Umscheid CA. Heparin flushing and other interventions to maintain patency of central venous catheters: a systematic review. *J Adv Nurs.* 2009 Oct;65(10):2007-21.

- Molinari AC, Haupt R, Saracco P, Di Marco M, Castagnola E, Fratino G. Urokinase for restoring patency of malfunctioning or blocked central venous catheters in children with hemato-oncological diseases. *Support Care Cancer*. 2004 Dec;12(12):840-43.
- Monagle P, Chan A, Massicotte P, Chalmers E, Michelson AD. Antithrombotic therapy in children: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest*. 2004 September;126(3 Suppl):645S-87S.
- Murray J, Precious E, Alikhan R. Catheter-related thrombosis in cancer patients. *Br J Haematol*. 2013 Sep;162(6):748-57.
- O'Farrell L, Griffith JW, Lang CM. Histologic development of the sheath that forms around long-term implanted central venous catheters. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1996 Mar-Apr;20(2):156-8.
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al.; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Am J Infect Control*. 2011 May;39(4 Suppl 1):S1-34.
- Pinon M, Bezzio S, Tovo PA, Fagioli F, Farinasso L, Calabrese R, et al. A prospective 7-year survey on central venous catheter - related complications at a single pediatric hospital. *Eur J Pediatr*. 2009 Dec;168(12):1505-12.
- Revel-Vilk S, Yacobovich J, Tamary H, Goldstein G, Nemet S, Weintraub M, et al. Risk factor for central venous catheter thrombotic complications in children and adolescents with cancer. *Cancer*. 2010 Sep 1;116(17):4197-205.
- Richardson D. Vascular access nursing: standards of care and strategies in the prevention of infection: a primer on central venous catheters (Part 2 of a three-part series). *JAVA*. 2007 Spring;12(1):19-27.
- Ryder M. Evidence-based practice in the management of vascular access devices for home parenteral nutrition therapy. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2006 Jan-Feb;30(1 Suppl):S82-93, S98-9.
- Shah PS, Shah N. Heparin-bonded catheters for prolonging the patency of central venous catheters in children (review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2007 Oct 17;(4):CD005983.

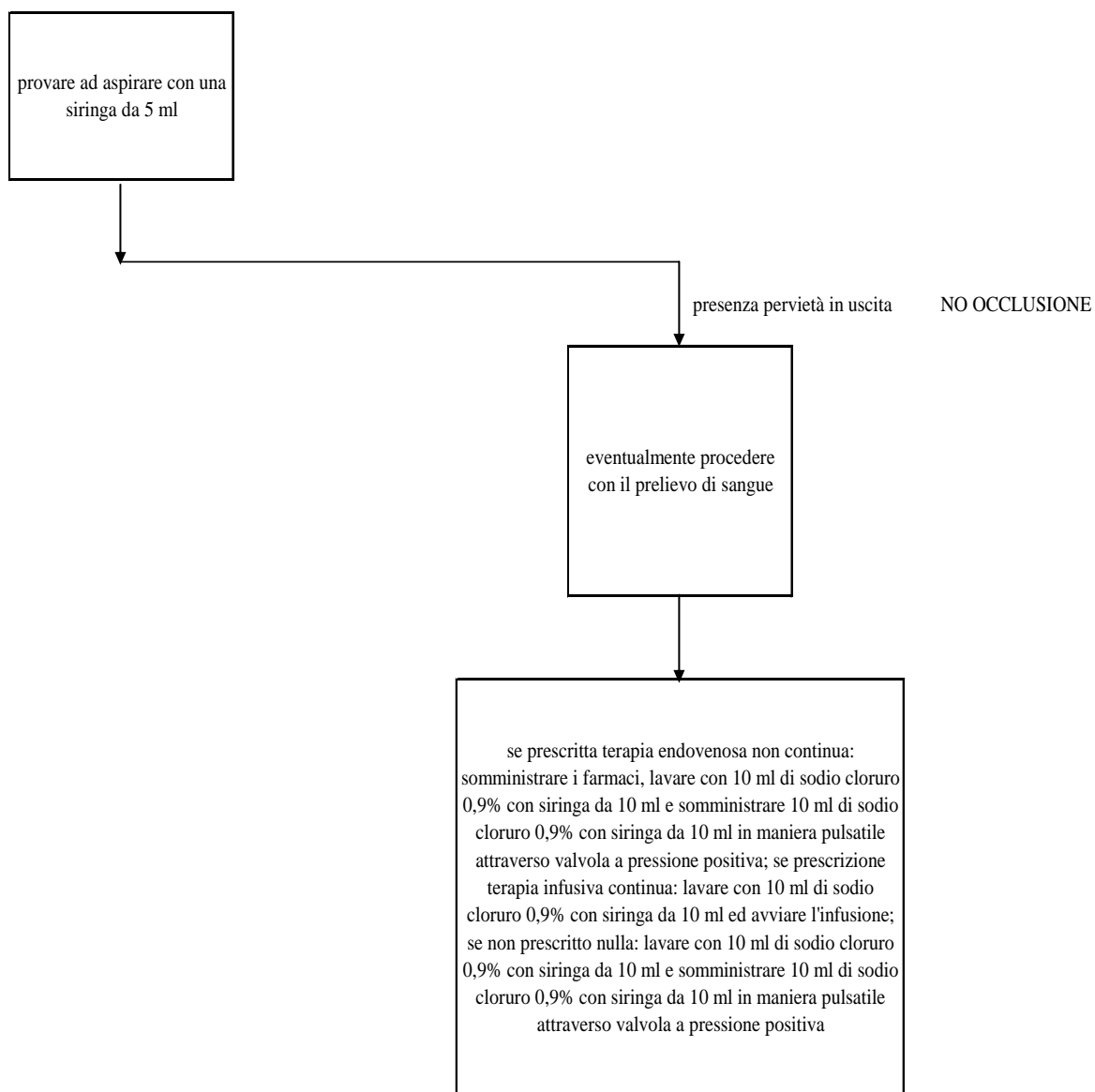
- Schallom ME, Prentice D, Sona C, Micek ST, Skrupky LP. Heparin or 0.9% sodium chloride to maintain central venous catheter patency: a randomized trial. *Crit Care Med.* 2012 Jun;40(6):1820-6.
- Schiffer CA, Mangu PB, Wade JC, Camp-Sorrell D, Cope DG, El-Rayes BF, et al. Central venous catheter care for the patient with cancer: American Society of Clinical Oncology clinical practice guideline. *J Clin Oncol.* 2013 Apr 1;31(10):1357-70.
- Schilling S, Doellman, Hutchinson N, Jacobs BR. The impact of needleless connector device design on central venous catheter occlusion in children: a prospective, controlled trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2006 Mar-Apr;30(2):85-90.
- Seifert G, Riess H, Seeger K, Henze G, Borgmann A. Intraluminal instillation of urokinase and autologous plasma: a method to unblock occluded central venous ports. *BMC Cancer.* 2006 Apr 24;6:103.
- Simon A, Ammann RA, Bode U, Fleischhack G, Wenchel H, Schwamborn D, et al.. Healthcare-associated infections in pediatric cancer patients: results of a prospective surveillance study from university hospitals in Germany and Switzerland. *BMC Infect Dis.* 2008 May 23;8:70.
- Skinner R, Koller K, McIntosh N, McCarthy A, Pizer B. Prevention and management of central venous catheter occlusion and thrombosis in children with cancer. *Pediatr Blood Cancer.* 2008 Apr;50(4):826-30.
- Turcotte S, Dubé S, Beauchamp G. Peripherally inserted central venous catheters are not superior to central venous catheters in acute care of surgical patients on the ward. *World J Surg* 2006 Aug;30(8):1605-19.
- van Miert C, Hill R, Jones L. Interventions for restoring patency of occluded central venous catheter lumens. *Cochrane Database Syst Rev* 2012 Apr 18;4:CD007119.
- Whitman ED. Complications associated with the use of central venous access devices. *Curr Probl Surg.* 1996 Apr;33(4):309-78.
- Xiang DZ, Verbeken EK, Van Lommel AT, Stas M, De Wever I. Composition and formation of the sleeve enveloping a central venous catheter. *J Vasc Surg.* 1998 Aug;28(2):260-71.

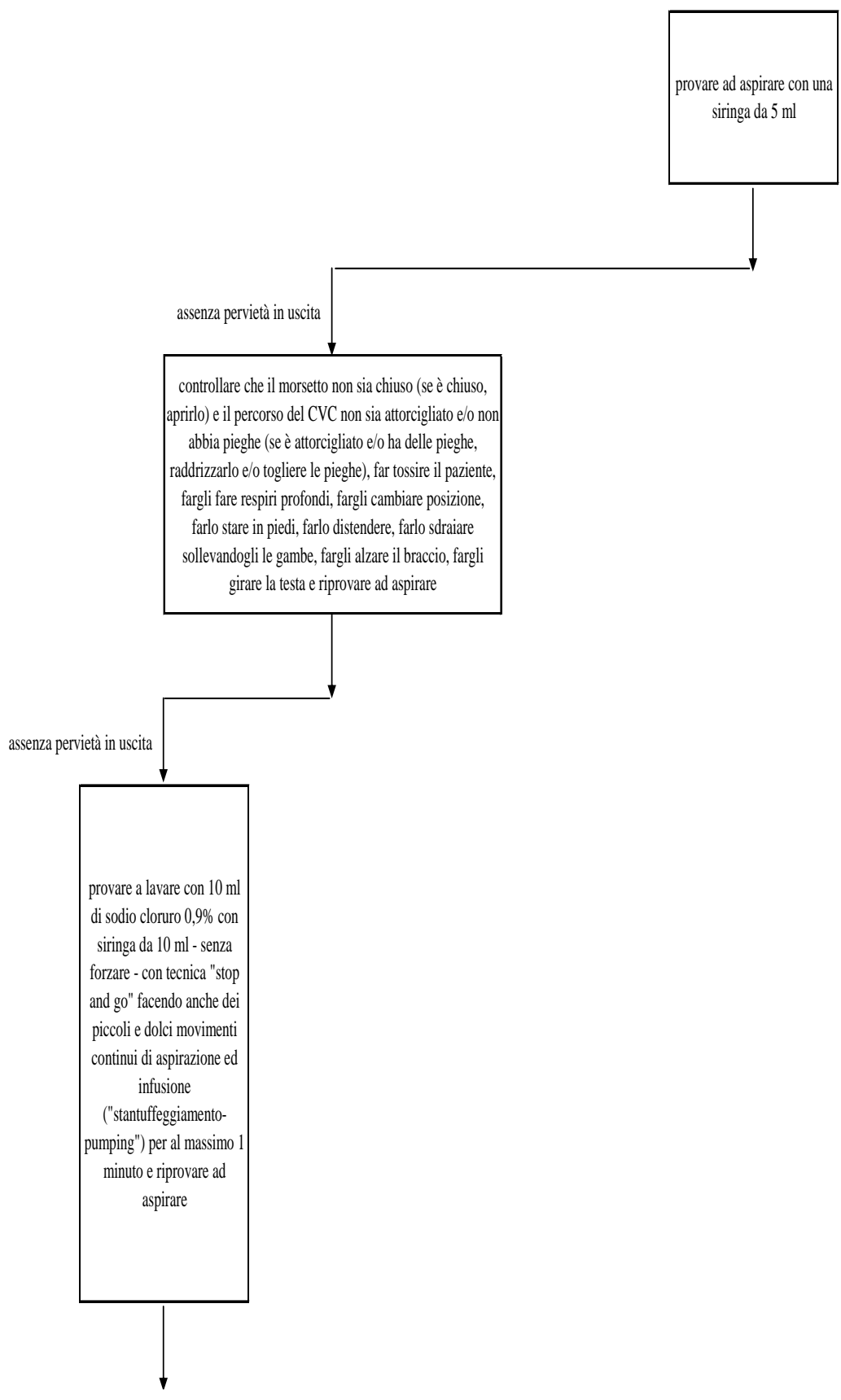


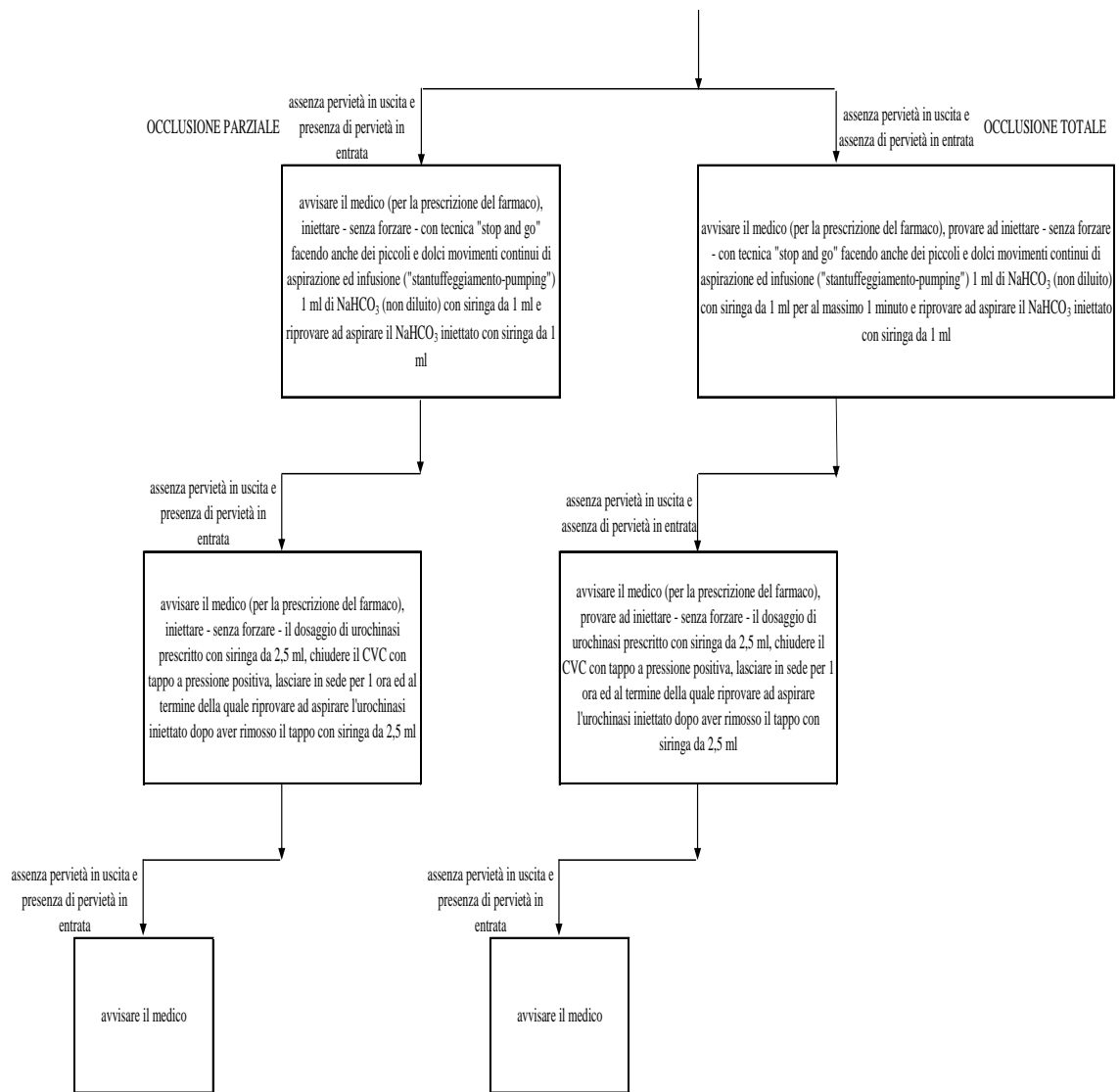


# **ALLEGATI**

## Allegato n. 1. Algoritmo per la valutazione e il trattamento delle occlusioni









Trattamento occlusione:

- 1° step (con sodio bicarbonato)  
    successo:  sì  no
- 2° step (con urochinasi)  
    successo:  sì  no
- rimozione CVC

LUME LARGE

Data occlusione: .....

Tipo:  completa  parziale

Trattamento occlusione:

- 1° step (con sodio bicarbonato)  
    successo:  sì  no
- 2° step (con urochinasi)  
    successo:  sì  no
- rimozione CVC