

An anatomical illustration of a human torso, showing the venous system in blue. A PICC line is depicted entering the arm from the bottom left, traveling up the arm and into the central venous system, terminating near the heart. The heart is shown in red and yellow, positioned on the right side of the image. The background is a light, textured yellow.

*Appunti
per la corretta gestione
dei cateteri PICC & Midline*

1° edizione

PICC Team Aziendale – Azienda Ospedaliera S.Camillo-Forlanini

Indice

• Introduzione	pag. 3
• Come scegliere il catetere venoso idoneo	pag. 5
• Accesso venoso “periferico” e “centrale”: qual è la differenza?	pag. 6
• Posizione della punta del CVC	pag. 7
• Posizionamento della punta: il metodo ECG intra-cavitario	pag. 8
• Il cateteri Midline	pag. 11
• Il catetere PICC	pag. 12
• Power injectable PICCs	pag. 14
• Gestione e medicazione del catetere PICC	pag. 15
• Individuazione e gestione delle complicanze	pag. 18
• Quando e come rimuovere un PICC	pag. 26

Allegati

1. Lista farmaci e relativo pH e osmolarità	pag. 27
2. FlowChart di scelta dell'accesso venoso idoneo	pag. 31
3. Sequenza fotografica posizionamento Statlock	pag. 32
4. Glossario	pag. 33
5. Bibliografia	pag. 34

Autori:



Introduzione

La maggioranza delle infezioni gravi associate a cateteri vascolari sono legate all'uso di cateteri venosi centrali (CVC).

I cateteri venosi centrali vengono manipolati più volte al giorno per la somministrazione di liquidi, farmaci, sangue e derivati e possono essere infettati da microrganismi acquisiti in ospedale.

Inoltre alcuni cateteri possono essere inseriti in situazioni di emergenza, evenienza nella quale può non essere prestata una ottimale attenzione alla asepsi.

Negli Stati Uniti ogni anno vi sono 15 milioni di giorni-CVC (cioè il numero totale di giorni di esposizione ai CVC nella popolazione selezionata).

Se il tasso medio di infezioni del torrente circolatorio associate a CVC (Catheter Related Blood Stream Infection, CRBSI) è di 5,3 per 1000 giorni-catetere, nelle terapie intensive statunitensi ogni anno si verificano circa 80.000 CRBSI.

Va ricordato che il 30% delle batteriemie che si verificano in ospedale vengono osservate in pazienti ricoverati in terapia intensiva, che rappresentano in media il 10% dei degenti.

Valutando la popolazione ospedaliera nella sua globalità, al di fuori delle terapie intensive, si stima che si verifichino ogni anno negli Stati Uniti un totale di 250.000 casi di CRBSI.

In questo caso la stima della mortalità attribuibile va dal 12 al 25% per ciascuna infezione e il costo marginale per il sistema sanitario è di 20.000 € per episodio.

La più frequente via di infezione per gli accessi venosi a breve termine è la migrazione di microrganismi dalla cute al sito di emergenza (exit-site) attraverso il tratto cutaneo del catetere, con la conseguente colonizzazione della punta dello stesso.

I cateteri venosi ad inserzione periferica, quali PICC e Midline, offrono oggi una validissima soluzione al problema delle infezioni catetere-correlate.

Con l'utilizzo di questi cateteri venosi si riducono sensibilmente le percentuali di infezioni, come dimostrato da innumerevoli studi effettuati e di cui evidenziamo solo i più importanti:

- *1.2 CRBSI/1000 gg-catetere (Meta-analisi Maki 2006)*
- *0.8/1000 gg-catetere (Moreau 2007)*
- *1.07/1000 gg-catetere vs 3,83 nei CVC standard (Garnacho 2009 in ICU)*
- *0.4 /1000 gg (Studio prospettico UCSC 2006)*
- *0 /1000 gg (Harnage, 2006: 'bundle' specifico)*
- *Picco CRBSI a 20-22 gg (vs. 10-12 gg nei CVC)*

Negli ultimi anni il panorama degli accessi venosi ha di fatto subito una serie di sostanziali modifiche:

- *l'introduzione di nuove tecniche di posizionamento dei cateteri venosi sia centrali che periferici (eco-guida);*
- *l'utilizzo di nuovi materiali nella realizzazione dei cateteri venosi (poliuretano alifatico), più bio-compatibili e meno trombogenici;*
- *l'entrata sul mercato di una nuova tipologia di cateteri venosi (PICC e Midline) da inserire per via trans-cutanea periferica all'altezza del terzo medio del braccio in vene profonde, come la vena basilica, brachiale o cefalica, con conseguente abbattimento dei rischi correlati alla procedura tradizionale (PNX, emotorace) e drastica riduzione delle infezioni catetere correlate;*
- *una crescita esponenziale del ruolo infermieristico nel posizionamento e nella gestione di questa nuova tipologia di cateteri, divenuta con il tempo una vera e propria competenza infermieristica riconosciuta dal Collegio IPASVI.*

Nasce così la necessità di informare il personale infermieristico sulla corretta gestione dei cateteri venosi "centrali e non" ad inserzione periferica.

La seguente raccolta di appunti è stata redatta con l'intento di offrire informazioni e protocolli operativi riguardanti il mondo dei cateteri PICC & Midline alla luce delle più recenti linee guida, mettendo così a disposizione dei colleghi impegnati giornalmente nella gestione dei cateteri venosi un valido supporto di consultazione.

Buona lettura.

*Michele Elia
&
Patrizia Coppadoro*

*"chi vive la propria Leggenda Personale conosce tutto ciò che ha bisogno di conoscere.
Soltanto una cosa rende impossibile un sogno:
la paura di fallire"
da L'Alchimista
di Paulo Coelho*

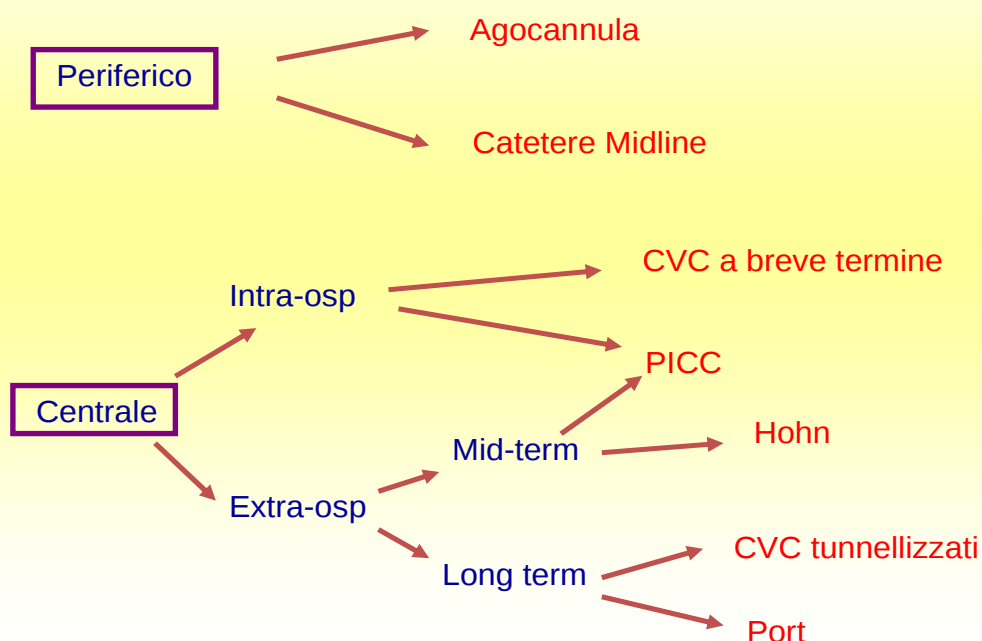
Come scegliere il catetere venoso idoneo

Quando ci si trova a scegliere l'accesso venoso più idoneo per il paziente che stiamo trattando, inevitabilmente dobbiamo porci una serie di domande:

- in quale contesto mi serve l'accesso venoso (intra-ospedaliero o extra-ospedaliero) ?
- per quanto tempo servirà l'accesso venoso (1-5 giorni, 1-4 settimane, mesi, etc.)?
- che tipo di terapia devo somministrare? (farmaci vescicanti, nutrizione parenterale, soluzioni iper-osmolari, acide, basiche etc.) (Allegato 2)
- ho bisogno di un accesso di tipo centrale o periferico ?
- che tipo di paziente ho davanti (oncologico, settico, ematologico, dializzato, etc.) ?

Può quindi tornarci utile un' algoritmo per prendere la giusta decisione:

Algoritmo per la scelta dell'accesso venoso nell'adulto



Accesso venoso “periferico” e “centrale”: qual è la differenza?

Per definizione un catetere venoso è “periferico” quando la sua punta, indipendentemente dal sito di accesso, non raggiunge la prossimità della giunzione tra vena cava superiore ed atrio destro (lo sono ad esempio agocannule e cateteri Midline).

Per tale motivo, i cateteri venosi periferici possono essere usati solo con farmaci e soluzioni aventi le seguenti caratteristiche (Allegato 1):

- Soluzioni con ph tra 5 e 9
- Farmaci con osmolarità < 500-600 mOsm/L
- Soluzioni nutrizionali con osmolarità < 800-900 mOsm/L
- Farmaci non vescicanti e non flebitogeni.

Un catetere venoso lo si definisce "centrale" quando la sua punta viene posizionata in prossimità della giunzione tra vena cava superiore ed atrio destro.

Un catetere “centrale” consente quindi:

- la misurazione della PVC;
- l'infusione di soluzioni ipertoniche (osmolarità superiore a 800 mOsm/litro);
- la somministrazione di farmaci basici (pH >9), acidi (pH <5) o vescicanti o irritanti sull'endotelio.

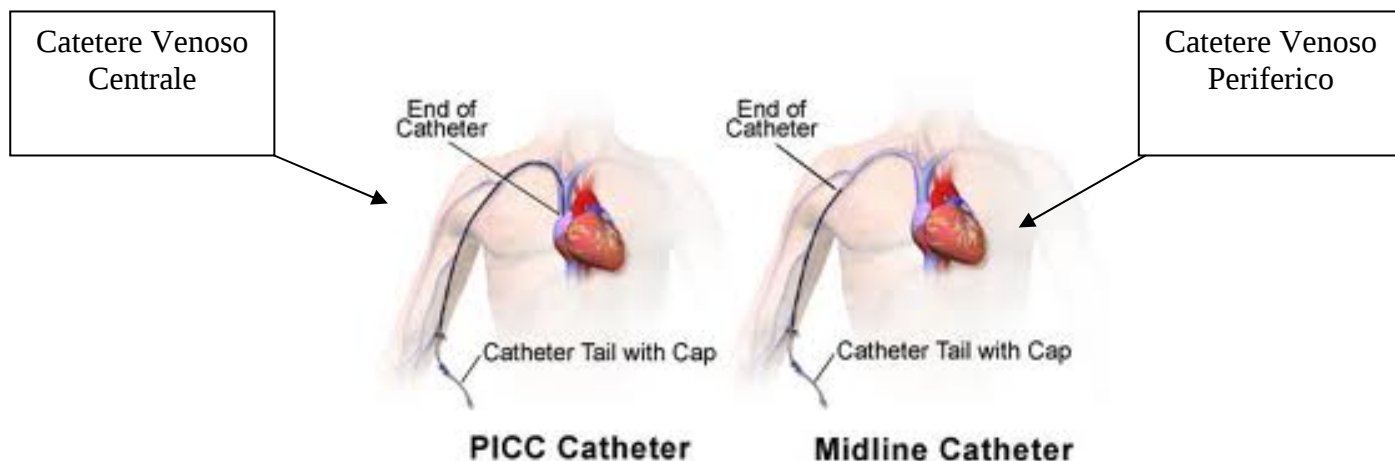


fig.1

Note:

Posizione della punta del CVC

Perché è importante il corretto posizionamento della punta del CVC?

Quantità crescente di dati della letteratura internazionale evidenzia che il corretto posizionamento della punta del cvc è fondamentale per un suo uso sicuro ed efficace.

La posizione ottimale per i cateteri venosi centrali è la giunzione cavo-atriale perchè

- Previene il rischio di trombosi
- Previene il rischio di malfunzione
- Previene il rischio di 'tip migration'
- Previene il rischio di aritmie

Sono considerate accettabili altre 2 posizioni:

- 1/3 distale di cava superiore
- 1/3 prossimale di atrio destro

Complicanze del catetere CORTO

- Trombosi venosa
- Danno intinale (punta contro parete venosa)
- Fibrin Sleeve
- Persistent Withdrawl Occlusion (PWO)
- Erosione/perforazione parete venosa
- Migrazione della punta

Complicanze del catetere LUNGO

- Aritmie
- Lesioni valvolari
- Trombosi atriale
- Tamponamento cardiaco

Inoltre se ben posizionato il catetere:

- ▶ Consente infusione di fluidi e farmaci in maggior sicurezza (vescicanti, ipertonici, acidi o basici)
- ▶ Consente trattamenti in infusione continua e/o protratta (NPT, CHT)
- ▶ Consente procedure speciali (PVC, emodialisi)

Note: _____

Posizionamento della punta: il metodo ECG intra-cavitario

Come funziona?

E' un ECG registrato in prossimità della giunzione cavo-atriale.

L'onda P si modifica man mano che l'elettrodo intracavitario entra nel terzo medio della vena cava procede fino all'atrio dx. (fig.2):

- Vena cava superiore = onda P normale, che tende a crescere verso il 1/3 inf della cava
- Giunzione cavo atriale = massima altezza dell'onda P
- Ingresso nell'atrio = quando l'onda P inizia a decrescere e/o quando compare una componente iniziale negativa
- Atrio dx = onda P bifasica (negativa-positiva)

D II è la derivazione da utilizzare:

- parallela all'asse della depolarizzazione atriale
- massima evidenza dell'onda P

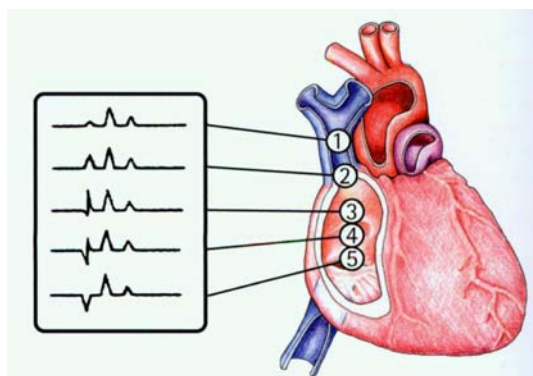


Fig.2

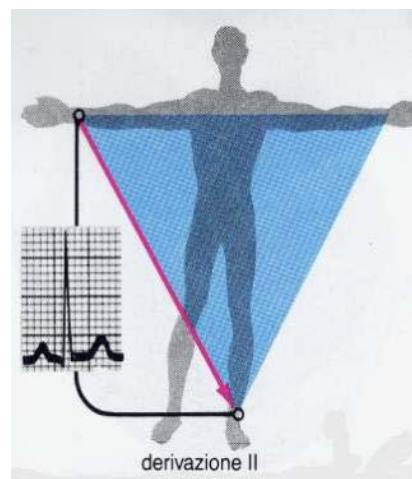


Fig.3

Il principio è il seguente :

- Se rimpiazziamo l'elettrodo 'rosso' posto sulla spalla dx con un elettrodo intracavitario in movimento verso l'atrio dx, la derivazione **D II** **leggerà progressive modificazioni dell'onda P che ci consentiranno di localizzare la punta dell'elettrodo**

Tecnica:

- Connettere il cavo destinato all'elettrodo rosso all'ago della siringa contenente fisiologica connessa al lume infusionale del PICC (fig.4 - fig.5)
- Posizionare gli altri 2 elettrodi del monitor nelle loro posizioni abituali (spalla sinistra e milza)
- Infondere fisiologica dalla siringa in modo da far immergere nella stessa l'ago su cui è collegato l'elettrodo rosso

Note:



Fig.4



Fig.5

- Osservare il tracciato del monitor:
 - Fino a quando l'elettrodo intracavitario è lontano dall'atrio, l'onda P è **normale** (simile a quella dell'ECG di superficie) (fig. 6).
 - Quando l'onda P **comincia a crescere**, l'elettrodo sta entrando in vena cava superiore (fig.7).
 - Quando l'onda P raggiunge la **massima altezza**, l'elettrodo è a livello della giunzione cavo-atriale : la depolarizzazione è '*di fronte*' all'elettrodo) (fig.8).
 - Man mano che l'elettrodo procede dentro l'atrio, compare una **incisura negativa** prima della onda P, poi l'onda P diviene **bifasica** (negativa e poi positiva) e poi completamente **negativa** (quando tutta la depolarizzazione dell'atrio è '*alle spalle*' dell'elettrodo).

- **Avanzamento del catetere venoso**

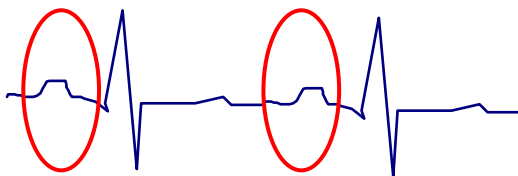


Fig.6

Controllo onda P

- **Ingresso in vena cava: innalzamento onda P**

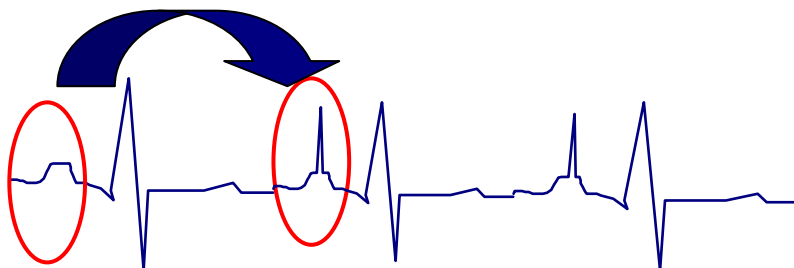


Fig.7

- innalzamento massimo onda P

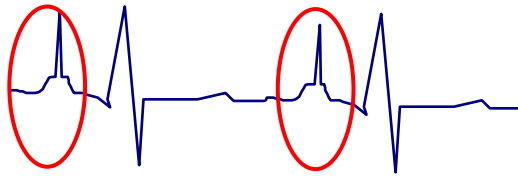


Fig.8

Stop!

Punta del catetere in giunzione cavo-atriale



Fig.9

IL METODO ECG (in particolare con colonna di liquido) SUPERA I LIMITI DEI METODI STANDARD

- Consente controllo INTRAPROCEDURALE
- E' fattibile NELLA STRAGRANDE MAGGIORANZA DEI PAZIENTI
- E' accurato (correlazione anatomico-elettrofisiologica)
- E' sicuro
- E' ripetibile (non invasivo)
- E' interamente gestibile dall'impiantatore
- E' riproducibile (tra operatori diversi)
- E' economico e logisticamente sostenibile
- E' semplice da utilizzare e da apprendere
- Consente la documentazione finale su supporto fisico (fig.9)

Unica controindicazione al metodo: la impossibilità o difficoltà nell'individuare l'onda P sul tracciato ECG di superficie. Tipicamente: fibrillazione atriale o paziente con Pace-maker non "on demand".

Funziona ? Si, ed è attendibile quanto un Rx torace!

- Pittiruti et al. *The EKG method for positioning the tip of PICCs: results from two preliminary studies*. JAVA 2008; 13 (4): 112-119
- Moreau et al.: *Electrocardiogram (EKG) guided peripherally inserted central catheter placement and tip position: results of a trial to replace radiological confirmation*. JAVA 2010; 15 (1): 9-15.
- GAVeCeLT Multicenter Study 2010

Catetere Midline

E' un **catetere venoso periferico** in quanto la sua punta non raggiunge la prossimità della giunzione cavo-atriale. (fig.10)

Il suo utilizzo è a medio termine (1-6 settimane), tuttavia ci sono non poche segnalazioni di presidi *long-survivor* (3-5 mesi).

Caratteristiche

- Utilizzo discontinuo
- Utilizzo Intra/Extra Ospedaliero
- Lunghezza 8 – 30 cm
- Calibro (16 – 25 G ovvero 5 - 2 Fr)
- Silicone o poliuretano 3^a generazione
- Non tunnellizzato
- Morbido, flessibile, biocompatibile
- Valvolato/non valvolato, mono/bilume
- Non richiede sostituzione programmata
- Inserzione al III° medio del braccio (basilica>brachiale>cefalica)
- Impianto ecoguidato con abbattimento delle complicanze all'impianto:
 - Fallimenti
 - Punture arteriose
 - Ematomi
 - Tentativi ripetuti.

Indicati per infusioni periferiche previste per > 6 gg

Rimuovere soltanto a fine uso o in caso di complicanza (cfr. LG Atlanta 2011).

Vantaggi

- Superamento del limite rappresentato dal paziente con patrimonio venoso superficiale esaurito;
- Accesso venoso stabile per periodi prolungati, adatto all'infusione discontinua;
- Dispositivo con il più basso tasso di complicanze infettive batteriemiche (0,2 per IVD 1000-days, *Maki et al 2006*);
- Assenza di complicanze maggiori da sanguinamento in pz. scoagulati;
- Presidio infermieristico.

Svantaggi

- Know-how specifico d'impianto;
- Possibili complicanze locali flebitiche e trombo-flebitiche, riducibili con l'impianto ecoguidato a metà braccio.

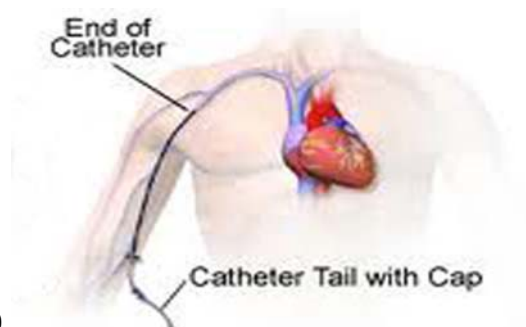


Fig.10

Il catetere PICC

Il **PICC** (Peripherally Inserted Central Catheters) è un **catetere venoso centrale** a inserzione periferica.

Lo si definisce "centrale" in quanto la sua punta viene posizionata in prossimità della giunzione tra vena cava superiore ed atrio destro. (fig.11)

Il PICC è indicato per Terapie Infusionali di Medio-Lungo termine;

- può essere in silicone o poliuretano; monolume, bilume e trilume.
- consente tutti gli utilizzi tipici dei cateteri venosi centrali (CVC) "classici":
 - misurazione della PVC;
 - infusione di soluzioni ipertoniche (osmolarità superiore a 800 mOsm/litro);
 - somministrazione di farmaci basici (pH >9), acidi (pH <5) o vescicanti o irritanti sull'endotelio.

Il PICC consente lo stesso tipo di terapie infusionali di un CVC a breve termine inserito mediante puntura diretta della vena giugulare interna, succlavia, o femorale.

Con in più i seguenti vantaggi:

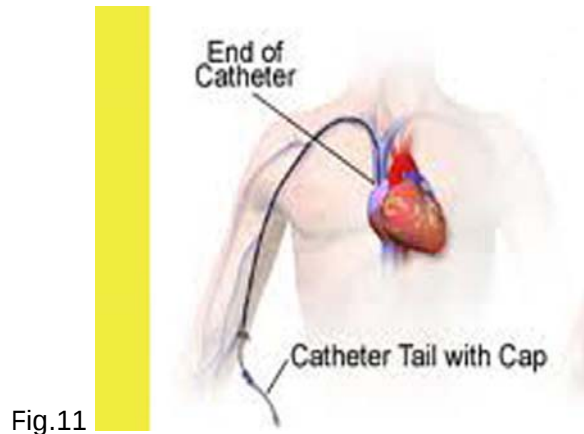
- evita il rischio di complicanze meccaniche alla inserzione, tipico della puntura venosa centrale diretta (es. emo-pneumotorace);
- basso rischio di complicanze batteriemiche;
- minor rischio di trombosi venosa centrale;
- può essere posizionato da personale medico o infermieristico adeguatamente addestrato, non necessita di competenze di tipo anestesilogico o chirurgico;
- può essere utilizzato anche in modo discontinuo, senza aumentare il rischio di complicanze ostruttive o infettive;
- può essere utilizzato sia in ambito intra-ospedaliero che extra-ospedaliero.

Esempi di indicazioni per la scelta di un cateterismo venoso centrale mediante PICC:

- necessità di infusione di soluzioni con: pH < 5 o pH >9, o osmolarità > 800 mOsm/l, o con effetto vescicante o irritante sull'endotelio (es. vancomicina, etc);
- pazienti con alto rischio di complicanze meccaniche qualora si procedesse alla inserzione di un CVC in vena giugulare interna o succlavia (pazienti obesi);
- pazienti con alterazioni anatomiche e/o patologiche del collo;
- pazienti con grave coagulopatia;
- pazienti con alto rischio di complicanze infettive qualora si posizionasse un CVC tradizionale (pazienti con tracheostomia, pazienti immunodepressi o soggetti ad alto rischio di batteriemie)
- situazioni in cui è logisticamente difficoltoso o costoso procedere al posizionamento di un CVC tradizionale (domicilio, *mancanza di un team dedicato; etc.);
- necessità di accesso venoso centrale per tempo particolarmente prolungato ('a medio termine': < 3 mesi);
- necessità di accesso venoso centrale a medio termine (< 3 mesi) in paziente da trattare anche o esclusivamente in ambito extraospedaliero;
- necessità di accesso venoso centrale a medio termine (< 3 mesi) da utilizzare anche o esclusivamente in modo discontinuo.

Come si inseriscono i cateteri Picc ?

Mediante venipuntura ecoguidata delle vene profonde del braccio (v. basilica o vv. brachiali o cefalica) al terzo medio del braccio, utilizzando la tecnica del micro-introdotto e sotto eco-guida.



Controindicazione al posizionamento di PICC per problemi locali (bilaterali) degli arti superiori

- Trombosi asse ascellare-succlavio; vene profonde non agibili
- Fistola A-V già presente o probabile in futuro
- Paresi dell'arto; estesi danni cutanei o osteoarticolari
- Pregresso svuotamento linfonodale ascellare
- Neonati e bambini con vene brachiali/basilica < 3 mm
- Indicazione all'utilizzo di cateteri 'trattati' (?)
- Indicazione all'utilizzo della vena femorale (ostruzione VCS)

Note:

Power injectable PICCs

Da alcuni anni sono stati messi sul mercato una nuova tipologia di PICC detti Power PICCs, contraddistinti da un'elevata resistenza alle alte pressioni in infusione come quelle generate dalle pompe per mezzo di contrasto durante una TAC.

Caratteristiche dei Power PICC's

- ▶ Poliuretano ultra-resistente
- ▶ Conessioni ultra-resistenti
- ▶ Resistenza ad alte pressioni = possibilità di alti flussi
- ▶ Pressione: fino a 300-350 PSI
- ▶ Flusso: fino a 5 ml/sec (300 ml/min) con pompa appropriata
- ▶ Possono essere utilizzati per misurare la pressione venosa centrale se cateteri di poliuretano, a punta aperta
- ▶ Lumi multipli: Bilume (5 Fr) o trilume (6 Fr)

Comparazione dei flussi tramite i PICC

- Per gravità
 - ▶ 4 Fr 2-3 ml/min
 - ▶ 5 Fr 3-4 ml/min
- Con pompa
 - ▶ 4 Fr 10-11 ml/min
 - ▶ 5 Fr 11-13 ml/min
- Pompa + PICC power injectable
 - ▶ 4 – 5 - 6 Fr fino a 300 ml/min

Conclusioni

I PICC power injectable possono essere utilizzati con successo nei reparti di Terapia Intensiva e Sub-Intensiva che richiedono terapie infusionali ad alti flussi e/o multiple vie di infusione (fino a 3 lumi) e/o monitoraggio della pressione venosa centrale.

Vantaggi specifici PICC V/s CVC:

- ▶ Posizionabili anche in pazienti con gravi alterazioni della coagulazione
- ▶ Minor rischio infettivo (soprattutto nei tracheostomizzati)
- ▶ Inserzione infermieristica
- ▶ Utilizzabili anche dopo il trasferimento in reparto

Note: _____

Gestione e medicazione del catetere PICC

Le complicanze infettive locali correlate ai cateteri PICC rappresentano un' evento non molto frequente che tuttavia può essere ulteriormente ridotto adottando sia una corretta gestione e sia una corretta tecnica di medicazione del catetere stesso.

Gestione del catetere PICC

Lavaggio antisettico delle mani

- Acqua e sapone
- Gel detergenti

Precauzioni nell'utilizzo

- Disinfettare gli hub prima di ogni iniezione in linea di infusione per 30 sec. (SHEA/IDSA 2008).
- Chiudere con needle-free connector (a pressione neutra), le vie non utilizzate (WOCOVA 2010).

Dopo ogni utilizzo

- Effettuare i lavaggi del lume utilizzato con almeno 20cc di soluzione fisiologica per prevenire occlusione e trombosi.
- La tecnica migliore è ritenuta essere quella a lavaggio pulsante; ("push -pause-push").

Tale tecnica è basata sull'alternanza di flusso laminare e turbolento, laddove quest'ultimo rimuove i componenti ematici che si attaccano alla parte interna del catetere, diminuendo la probabilità di occlusione.

- Eparinare il catetere se deve rimanere chiuso per più di 8 ore con 250 U/ml di soluzione di quantità doppia rispetto lo spazio morto riportato sui lumi del catetere in modo da trattare tutto il lume.

Fissaggio del catetere

- Utilizzare sistemi "sutureless" (Statlock / Griplok -fig.13- INS/BCSH 2006).
- Sostituire ogni 7-10 giorni salvo dislocazione anticipata.

Linee infusionali

- Sostituire linee utilizzate ogni 96 ore.
- Sostituire linee utilizzate per NP con lipidi ogni 24 ore.
- Sostituire linee utilizzate per NP senza lipidi ogni 72 ore.
- Sostituire linee utilizzate per infusione di emoderivati entro 12 ore dall'inizio dell'infusione.

Utilizzo dei lumi

- Lumi con calibro minore : Prelievi - farmaci
- Lume con calibro maggiore: Colloidi - Nutrizione parenterale
- Infondere attraverso i needle-free connector.

Medicazione del catetere

Disinfezione

Materiale necessario

- Clorexidina > 0,5 % o iodopovidone 10%
- Guanti monouso non sterili
- Guanti sterili
- Garze sterili
- N°1 telino sterile
- N°1 pinza sterile o kit per medicazione
- N°1 sutureless device
- N°1 medicazione a rilascio di clorexidina o n° 2 di tipo standard assorbente



- Appena impiantato, il PICC deve essere medicato con cerotto pre-medicato assorbente (fig.15).
- Dopo 24 h dall'impianto se l'exit-site non presenta stillicidio, passare a medicazione trasparente.

Prendere visione della scheda di impianto del catetere in modo da conoscere la misura all'exit-site del PICC per accertare eventuali dislocazioni.

- Lavarsi le mani con sapone a base di clorexidina o frizionare le mani con gel antisettico.
- Indossare mascherina, cappellino e camice monouso.
- Aprire il telo sterile e appoggiarvi sopra le garze imbevute di disinfettante, il sutureless device e la medicazione coprente.
- Usare guanti non sterili per la rimozione della medicazione sporca e cambiarli con guanti sterili per eseguire la nuova medicazione (SHEA/IDSA 2008).
L'uso di guanti puliti monouso e di guanti sterili non esime dall'obbligo di lavarsi le mani !
- Osservare e palpare l'exit-site alla ricerca di segni di infezione o di flebite (presenza di materiale purulento, arto gonfio, arrossato, caldo, etc.).
- Rimuovere eventuali residui di fibrina con una garza sterile imbevuta di soluzione fisiologica.
- Disinfettare l'exit-site con Clorexidina gluconato al 2% (RCN/CDC 2002) in soluzione alcolica (alcool isopropilico al 70%) e comunque in concentrazione superiore allo 0,5 % (CDC Atlanta 2011) prima dell'impianto e per la medicazione di un accesso venoso centrale o in alternativa usare Iodopovidone 10% , rispettandone i tempi di azione (2 minuti) .
- Effettuare 3 passaggi di disinfettante adottando possibilmente una tecnica no-touch (fig.12) partendo dall' exit-site verso l'esterno.
- Lasciare asciugare.
- Non utilizzare solventi (danneggiano il silicone).
- Non utilizzare pomate antisettiche (SHEA/IDSA 2008).
- Controllare la misura del catetere all'exit-site: deve corrispondere a quella registrata in fase di posizionamento.

Medicazione

- Sostituire il Bio-Patch se presente e disponibile (fig.14).
- Sostituire il sistema di fissaggio se non funzionante (fig.13).
- Coprire con Tegaderm CHG se disponibile. (fig.17).

Altrimenti usare preferibilmente medicazioni trasparenti semipermeabili; usare medicazioni tradizionali solo se il paziente presenta eccessiva sudorazione (fig.15), sanguinamento, etc. e sostituire appena possibile con medicazione trasparente (es. Tegaderm pellicola -fig.16).

Quando sostituire la medicazione?

- Sostituire se: staccata, sporca, bagnata.
- Medicazioni standard: sostituire ogni 48 ore.
- Medicazioni trasparenti: sostituire ogni 7 giorni.

Materiale utile per la medicazione



Fig.12

Fig.13

Sistemi di fissaggio 'sutureless'

- Stabilità
- Sostituzione settimanale
- Graditi dal personale
- Graditi al paziente



Medicazioni avanzate

Biopatch feltrini alla clorexidina

Schiuma idrofilica di poliuretano assorbente con Clorexidina gluconato (CHG) liofilizzata, noto antisettico ad ampio spettro efficace contro Batteri e Funghi

Sostituire ogni 7 gg



Fig.14

Fig.15



Medicazioni semplici

- Dopo 24 ore dal posizionamento del CVC, in assenza di stilibidio (sostituire ogni 7 gg)



Fig.16

Tegaderm CHG 3M



Integra la potente attività antimicrobica della Clorexidina Gluconata (CHG) con le alte performance delle medicazioni Tegaderm I.V.

Il gel si attiva a contatto con la cute, senza necessità di inumidirlo.

Sostituire ogni 7-10 gg



Fig.17

Individuazione e gestione delle complicanze

Le complicanze più importanti correlate ai PICC sono:

- Sepsì da PICC
- Trombosi venosa PICC-correlata
- Ostruzione del lume del PICC

Sepsì da PICC

Come si infetta un PICC ?

“Tracciato” dell’infezione da catetere

- Tecnica di asepsi
- Sito del catetere
- Materiale del catetere
- Tempo di permanenza
- Numero dei lumi del catetere
- Manipolazione del catetere
- Tecnica di inserzione inappropriata
- Esperienza dell'operatore

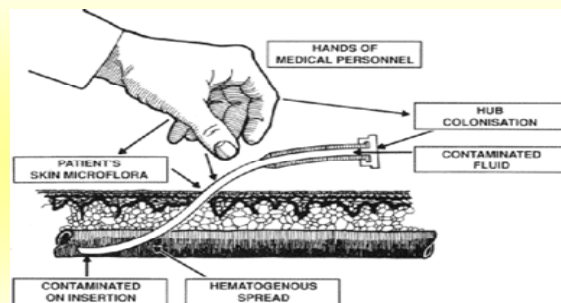


Fig.18

Le infezioni si distinguono in:

■ Infezioni locali:

Infezioni della emergenza cutanea

■ Infezioni sistemiche:

da catetere o infusione contaminata

Infezioni locali

Infezione della emergenza cutanea

- Eritema, dolorabilità, indurimento, e/o essudato purulento entro 2 cm dal punto di emergenza cutanea del catetere



Mermel, 2001



Fig.19

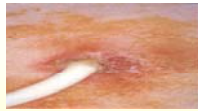
Segni di infezione, come agire...



Score 0: cute sana



Score 1: Iperemia < 1 cm all'exit-site +/- fibrina



Score 2: Iperemia > 1cm e < 2 cm all'exit-site +/- fibrina



Score 3: Pus, Iperemia secrezione +/- fibrina

Medicare ogni 7 gg disinfettando con clorexidina > 0,5 % o iodopovidone 10%

Eseguire tampone cutaneo e medicare ogni 2-3 gg disinfettando con clorexidina > 0,5 % o iodopovidone 10%

Eseguire tampone cutaneo e medicare ogni 24 h utilizzo antibiotico secondo antibiogramma



Fig.20

Infezioni sistemiche

Quando sospettiamo un'infezione PICC-correlata?

Quando in un paziente portatore di catetere intravascolare PICC, si presentano manifestazioni cliniche di infezione (febbre >38°, brividi, e/o ipotensione), senza fonti apparenti di infezione



Cosa fare in caso di sospetta infezione?

- Eseguire campione di emocoltura per aerobi ed anaerobi da vena periferica
- Eseguire campione di emocoltura per aerobi ed anaerobi da ogni lume del catetere PICC



Note:

Metodi diagnostici

Differential time to positivity

Se c'è positività di emocolture da sangue periferico 2 o più ore dopo la positività di emocolture da catetere allora il catetere è la fonte della sepsi.

Oppure:

Emocolture quantitative appaiate

Emocolture convenzionali prelevate contemporaneamente dal catetere e dal sangue periferico.

Positività: positività delle colture da entrambi i siti, con una concentrazione di microrganismi dal catetere 3-5 volte superiore a quella del sangue periferico

10 studi considerati

Sensibilità: 87% ; Specificità: 98%

TEST PIU' ACCURATO IN ASSOLUTO!

Gli stafilococchi coagulasi-negativi sono i più frequenti agenti etiologici di sepsi da dispositivo intravascolare.

Le infezioni da stafilococchi coagulasi negativi si manifestano per lo più solo con la febbre o con febbre e segni di infezione al sito di inserzione.

La maggior parte dei pazienti presenta un decorso clinico benigno anche se raramente è possibile un franco stato settico con prognosi infausta

- Se un PICC viene mantenuto in sede e si sospetta una infezione endoluminale, deve essere effettuata una terapia antibiotica sistemica per 10-14 giorni ed una "lock therapy".
- Terapia empirica con vancomicina; passare a penicilline semisintetiche appena disponibile l'antibiogramma.
- La terapia di combinazione con vancomicina + gentamicina o rifampicina non è raccomandata di routine.
- Se il CVC viene rimosso, la terapia antibiotica deve essere effettuata per 14 giorni.
- Numerosi studi hanno dimostrato che lock therapy + terapia sistemica determinano maggiori possibilità di curare un'infezione da CVC salvando il CVC rispetto alla sola terapia sistemica (82.6% vs 66.5%).
- La lock therapy viene attuata solitamente ottenendo soluzioni che contengano antibiotici (di solito ad una concentrazione di 1-5 mg/ml) e 50-100 U di eparina (o soluzione fisiologica).
- Un volume sufficiente a riempire tutto il lume del catetere viene somministrato e "locked", per tutto il periodo che il catetere non viene utilizzato (ad esempio le 12 ore notturne).
- Tale volume viene rimosso prima delle normali infusioni.
- A seconda degli studi, la durata della lock è variabile (nella maggior parte dei casi, 2 settimane).

- | Fattori di rischio | | |
|---|----------|-----------|
| Features of insertion site | Risk | |
| Difficult insertion | 5.4 | |
| Maximal sterile barriers | 0.2 | |
| Insertion in an old site over guidewire | 1.0-3.3 | |
| Internal jugular vein | 1.0-3.3 | |
| Subclavian vein | 0.4-1.0 | |
| Femoral vein | 3.3-4.83 | |
| Chlorexidine vs povidone-iodine | 0.2-0.9 | |
| Chlorexidine impregnated dressing | 0.3-1.2 | |
| Colonization of insertion site | 6.3-56.5 | |
| Fattori di rischio | | |
| Multi.lumen vs. single lumen | | 1.0-6.5 |
| Routine change of IV set | | 1.0 |
| Staffing in SICU 1:2 | | 61.5 |
| Staffing in SICU 1:1.5 | | 15.6 |
| Staffing in SICU 1:1.2 | | 4.0 |
| Staffing in SICU 1:1 | | 1.0 |
| Inappropriate catheter usage | | 5.3 |
| Duration of catheter | | 1.0-8.7 |
| Colonization of catheter hub | | 17.9-44.1 |
| Blood sampling | | 1.4 |
| Heparinization | | 0.9 |
| Parenteral nutrition | | 1.04-4.79 |

Sepsi Catetere-correlata

Conclusioni

- Lavaggio antisettico delle mani
- Presidi di barriera all'impianto e per le medicazioni
- Disinfezione con clorexidina
- Scelta accurata del sito di inserzione
- Rimozione precoce CVC inutili



21

Trombosi venosa da PICC

- La patogenesi della trombosi CVC-correlata è sicuramente multifattoriale.
- Una quota significativa di fattori di rischio dipende o può dipendere dall'impiantatore.
- Teoricamente, l'abbattimento dei fattori di rischio correlati all'impiantatore può ridurre l'incidenza di trombosi CVC correlata.

Pertanto, regola n°1:

contribuire alla scelta del catetere con minor calibro (lumi) possibile in relazione alle esigenze infusionali, soprattutto quando si pone indicazione ad un PICC o in soggetti in età pediatrica. Vasi di minor calibro = maggiormente sensibili al calibro del catetere.

Inoltre possiamo prevenire una TVP evitando:

- malposizionamento primario della punta del CVC (danno meccanico diretto da punta su endotelio - fig. 22).
- curvature forzose, soprattutto con cateteri voluminosi e rigidi, come quelli per aferesi (danno endoteliale meccanico diretto da “dorso” su endotelio).

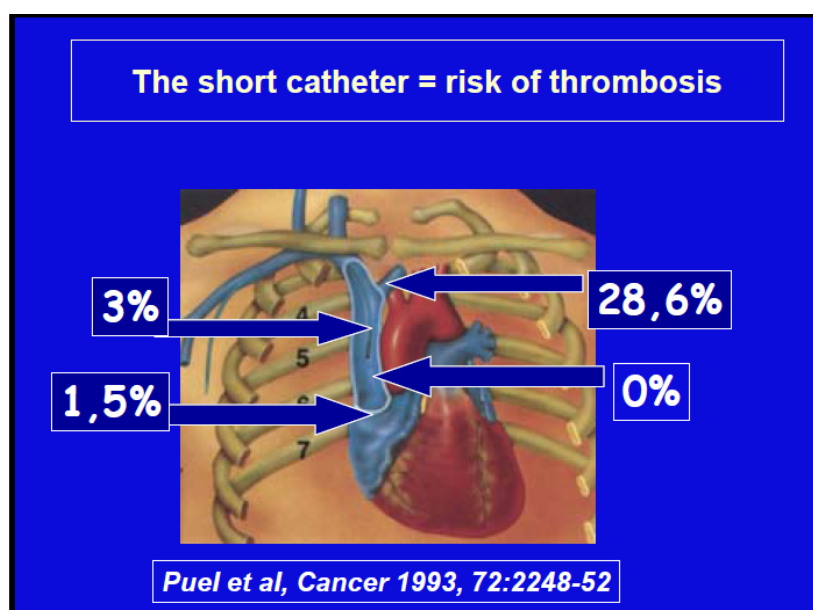


Fig.22

Note:

Ostruzione del lume del PICC

Può essere causata da:

- Cause extraluminali
 - Kinking del tratto esterno
 - Malposizione della punta del catetere
 - 'Fibrin sleeve' (fig.23)
 - Trombosi venosa associata al catetere
- Cause endoluminali
 - Ostruzione da coaguli
 - Ostruzione da farmaci
 - Ostruzione da lipidi
 - Ostruzione da mezzo di contrasto radiologico

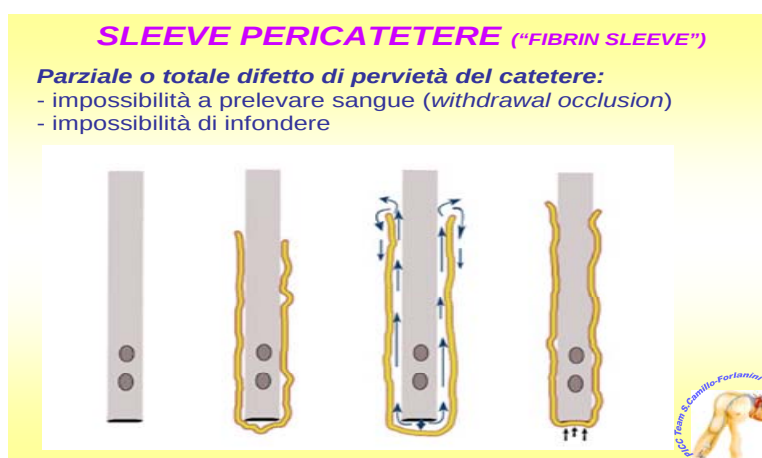


Fig.23

Tipi di occlusione del sistema:

- PWO – 'persistent withdrawal occlusion' (difficoltà-impossibilità alla aspirazione, senza problemi di infusione).
- Subocclusione (difficoltà sia alla infusione che alla aspirazione).
- Occlusione completa (impossibilità di infondere e di aspirare).

Prevenzione

- Lavare abbondantemente dopo infusione di sangue ed emoderivati
- Lavare abbondantemente dopo prelievo ematico
- Eparinizzare (?) il catetere usato in modo discontinuo
- Evitare il back-flow

Cause di ostruzione:

- Ostruzione da **coaguli**
 - Blocco improvviso dopo trasfusione di sangue/emoderivati o dopo prelievo ematico o dopo inadeguata chiusura del sistema.
- Ostruzione da **farmaci**
 - Farmaci 'a rischio' (es.:etoposide); uso di 'cocktail' di farmaci (es.: mannitolo+valium+fargan).
- Ostruzione da **lipidi**
 - Malfunzionamento progressivo, nel paz. in NPT con lipidi.
- Ostruzione da **mezzo di contrasto**
 - Blocco improvviso dopo esame radiologico in cui si è iniettato m.d.c. nel catetere.

Disostruzione idraulica

Primo 'step' per ogni occlusione:

- Utilizzare soltanto S.F. (sol.eparinata = inutile: non tratta l'ostruzione!).
- Se il catetere è in silicone, non utilizzare siringhe < 10 ml (eccesso di pressione).
- Fare piccoli movimenti ripetuti di infusione/aspirazione ('pumping').

Pericoli delle siringhe piccole...

- Siringa più piccola = area più piccola = pressione maggiore
- Pressione esercitata mediante una siringa da 1 ml ('da insulina'): fino a 200 *psi*
 - Resistenza del silicone: circa 20-40 *psi*
 - Resistenza del poliuretano: circa 140 *psi*
 - RISCHIO DI ROTTURA !!

Disostruzione farmacologica

- In caso di PWO, opp. di occlusione parziale:
 - 'Lock' del sistema con la soluzione per disostruire, per almeno 1 ora.
 - Utilizzare un volume di soluzione pari allo spazio morto del sistema.
 - Se inefficace, ripetere fino a tre volte.
- In caso di occlusione completa:
 - Sistema delle due siringhe (fig.24) connesse al sistema mediante rubinetto a 3 vie (cfr. AVA, RCN, etc.).
 - Siringa vuota in aspirazione + siringa contenente la soluzione per disostruire.
 - Ingresso 'passivo' della soluzione nel sistema.
 - Piccoli avanzamenti ogni 30 minuti.



Fig.24

Con che cosa disostruire?

- Ostruzione da coaguli
 - Urokinasi (10.000 unità/ml): trombolitico
 - rTPA (2 mg/ml): trombolitico sintetico (attivatore plasminogeno tissutale)
- Aggregati lipidici
 - Alcool etilico 55-70%
- Precipitato di farmaci
 - NaOH (Idrossido di sodio) oppure HCl (acido cloridrico)
- Mezzo di contrasto radiologico
 - Na Bicarbonato 'molare' (8.4%: 1ml=1mEq).

Prevenzione delle complicanze da ostruzione

- L'occlusione e la trombosi sono tra le complicanze più frequenti dei cateteri intravascolari.
- Lo sviluppo di fibrina o di un trombo all'interno di un catetere, oltre a determinarne un malfunzionamento, predispongono ad un rischio aumentato di CRBSI.
- Pertanto, i lavaggi del catetere per prevenire occlusione e trombosi sono divenuti una pratica standard.

Lavaggio del catetere

- Le tecniche di flushing sono importanti come la composizione stessa della soluzione.
- Benché non vi siano dati pubblicati, la tecnica migliore è ritenuta essere quella a pressione positiva (lavaggio pulsante; “push-pause-push technique”).
- Tale tecnica è basata sull’alternanza di flusso laminare e turbolento, laddove quest’ultimo rimuove i componenti ematici che si attaccano alla parte interna del catetere, diminuendo la probabilità di occlusione.

Altre complicanze:



fig.25

- evitare di clampare le linee infusionali quando sono presenti i needle-free connector

Note:

Quando rimuovere un catetere PICC

- Quando non più utilizzato.
- In caso di malfunzionamento.
- In caso di infezione accertata.
- In presenza di segni di shock settico con emodinamica instabile.

Rimozione immediata in caso di:

- Presenza di trombosi + sepsi (febbre + trombosi del PICC o del vaso)
- Endocardite batterica
- Segni di instabilità emodinamica
- Neutropenia prolungata
- Batteriemia recidivante

Cosa fare in caso di infezione da.....

- Pseudomonas Aur. O Gram neg, Staphyloc. Aureus, miceti, Acinetobacter baumannii, Bacillus species, Corynebacterium jeikeium, Mycobacterium fortuitum, Burkholderia cepacia, Stenotrophomonas species:

rimuovere il PICC e somministrare terapia antibiotica-micotica per 14 giorni .

- Staphyloc. Epidermidis:

rimuovere solo se infezione complicata (endocardite o foci a distanza).

- Staph. Coagulans:

non rimuovere!

Somministrare antibiotico EV/Os per 7gg (oxacillina o cefalospi di I° se meticillino-sensibile) (vancomicina o teicoplanina se meticillino-resistente) + lock-therapy (10-14gg).

Rimuovere SOLO se peggioramento clinico o infezione persistente/recidivante; antibiotico terapia mirata per 7-10 gg. dopo rimozione.

- Staphyloc. coagulans neg (epiderm.) :

non rimuovere!

somministrare terapia antibiotica (+/- lock therapy con antibiotico), e valutare rimozione solo se terapia non efficace o in presenza di infezione complicata.

Valutare l'eventuale re-impianto solo dopo completa risoluzione dell'infezione e ad almeno 2 settimane dall' ultima emocoltura negativa.

Come rimuovere un PICC

- Rimuovere la medicazione coprente
- Rimuovere il sistema di fissaggio del catetere
- Disinfettare l'exit-site
- Sfilare lentamente il catetere avendo cura di non contaminare la punta qualora si decidesse di inviarla in coltura
- Comprimere il foro di uscita con garze sterili fino all' avvenuta emostasi
- Coprire con medicazione a piatto
- Accertarsi che la lunghezza del catetere sfilato corrisponda a quella segnata in cartella in fase di posizionamento
- Ricontrollare la medicazione dopo 5 minuti.

Lista farmaci con relativo pH e osmolarità

Drug	Diluent	pH	mOsmol/L	Phlebitis *
Acyclovir	NS @ 5mg/ml	10.5-11.6	316	yes
Amikacin	NS @ 5mg/ml	3.5-5.5	349	
Aminophylline	NS @ 5mg/ml	8.6 - 9	327	
Amiodarone	D5W @ 2mg/ml	4.1		yes
Amphotericin B	D5W @ 0.1mg/ml	5.7	256	yes
Amphotericin B Albacet	D5W @ 1-2mg/ml	5.5 - 6	~280	yes
Amphotericin B Ambisome	D5W @ 1-2mg/ml	5 - 6	~280	yes
Amphotericin B Amphotec	D5W @ 0.2-0.8mg/ml	5 - 6	~280	yes
Ampicillin - Sulbactam	NS 100ml	9 (8 - 10)	~400	yes
Ampicillin 1 & 2 gm	NS 100ml	9 (8 - 10)	328 - 372	
Amrinone	NS @ 2.5mg/ml	3.2 - 4	~300	yes
Azithromycin 500 mg	NS @ 2mg/ml	6.4 - 6.8	~280	yes
Aztreonam 1 gm	SWI 10ml	6 (4.5-7.5)		
Aztreonam 1 - 2 gm	NS 100 ml	6 (4.5-7.5)	315-352	
Aztreonam 1- 2 gm Frozen	Dextrose 50ml	5.0 - 5.6	270 - 330	
Bleomycin	NS@3units/ml	4.5 - 6	~300	
Carboplatin	D5W 0.2 - 2 mg/ml	5 - 7	~250	
Carmustine	D5W 250 - 500ml	5.6 - 6		
Caspofungin	NS @ 0.28-0.35 mg/ml	6.6		yes
Cefamandole 1 gm	SWI 10 ml	6-8.5	466	
Cefamandole 1 gm	NS 100ml	7 (6-8.5)	314	
Cefazolin 1 - 2 gm	SWI 10 ml	4.5-7	293	
Cefazolin 1 - 2 gm	NS 100 ml	4.5-7	317 - 351	
Cefazolin 1 gm Frozen	Dextrose 50ml	5.4 - 6.4	270 - 330	
Cefazolin 500mg Frozen	Dextrose 50ml	5.4 - 6.4	270 - 330	
Cefepime 1 - 2 gm	NS 100 ml	4 - 6	307	
Cefmetazole 2gm	NS 100 ml	4.2 - 6.2	317	
Cefoperazone 1 gm	SWI 10ml	5 (4.5-6.5)	290	
Cefoperazone 1 gm	NS 100ml	5 (4.5-6.5)	307	
Cefoperazone 1gm Frozen	Dextrose 50ml	5.3 - 5.8	276 - 324	
Cefoperazone 2 gm Frozen	Dextrose 50ml	5.3 - 5.8	276 - 324	
Cefotaxime 1 - 2 gm	NS 100 ml	5-7.5	344 - 351	
Cefotaxime 1 gm	SWFI 10 ml	5-7.5	357	
Cefotaxime 1- 2 gm Frozen	Dextrose 50ml	6.2 - 6.8	270 - 330	
Cefotetan 1 gm	NS 100 ml	4.5-6.5	~380	
Cefotetan 2 gm	NS 100 ml	4.5-6.5	~420	
Cefotetan 1- 2 gm Frozen	Dextrose 50ml	5.0 - 6.4	270 - 330	
Cefotetan 1 gm	SWI 10 ml	4.5-6.5	400	
Cefoxitin 1 - 2 gm	NS 100 ml	4.2-8	319 - 355	
Cefoxitin 1 gm	SWI 10 ml	4.2-8	390	
Cefoxitin 1- 2 gm Frozen	Dextrose 50ml	5.9 - 6.6	270 - 330	
Ceftazidime 1 gm	SWI 10 ml	5.5 - 8	240	
Ceftazidime 1 gm Frozen	Dextrose 50ml	5.4 - 6.0	270 - 330	
Ceftazidime 1-2 gm	NS 100 ml	5.5 - 8	330	
Ceftazidime 2 gm	SWI 20 ml	5.5 - 8	240	
Ceftazidime 2 gm Frozen	Dextrose 50ml	5.4 - 6.0	270 - 330	
Ceftizoxime 1 gm	SWI 10 ml	5.5-8	350	
Ceftizoxime 1 gm	NS 100ml	6 - 8	320	
Ceftizoxime 1-2 gm Frozen	Dextrose 50ml	6.7 - 8.0	270 - 330	
Ceftriaxone 1 - 2 gm	NS 100 ml	6.6-6.7	350	
Ceftriaxone 1 gm	SWI 10 ml	6.6-6.7	423	
Ceftriaxone 1-2gm Frozen	Dextrose 50ml	6.2 - 6.9	270 - 330	
Cefuroxime 0.75 - 1.5g	NS 100 ml	6-8.5	~300	
Cefuroxime 1.5 gm Frozen	Dextrose 50ml	5.2 - 5.8	270 - 330	

Drug	Diluent	pH	mOsmol/L	Phlebitis
Cefuroxime 750mg Frozen	Dextrose 50ml	5.2 - 5.8	270 - 330	
Chloramphenicol 1 gm	SWI 10 ml	6.4-7	344	
Chloramphenicol 1 gm	NS 100 ml	6.4-7	330	
Cidofovir	NS 100ml	7.4	~300	
Cimetidine	NS 50ml	3.8 - 6	314	
Ciprofloxacin 200 mg	D5W 100 ml	3.3-4.6	285	yes
Ciprofloxacin 400 mg	D5W 200 ml	3.3-4.6	285	yes
Cisplatin	NS 0.05 - 2mg/ml	3.5 - 6	~300	
Cladribine	NS 500 ml	5.7 - 8	~300	yes
Clindamycin 600 mg	NS 100 ml	6.3 (5.5-7)	294	
Clindamycin 900 mg	NS 100 ml	6.3 (5.5-7)	294	
Cyclophosphamide	NS 250ml	6.9 (3 - 7.5)	~300	
Cytarabine	NS @ 100mg/ml	5 (4-6)	~300	
Dacarbazine	10mg/ml SWI	3 - 4	109	
Dacarbazine	NS 250 ml	3 - 4	~300	
Daclizumab 5mg/ml	NS 50 ml	6.9	~300	
Dactinomycin	SW 0.5 mg/ml	5.5 - 7	189	
Dactinomycin	NS or D5W 50 ml	5.5 - 7	~300	
Daunorubicin HCl	NS 15ml	4.5 - 6.5	~300	
Daunorubicin HCl	NS 100ml	4.5 - 6.5	~300	
Deferoxamine	SW @ 250mg/ml	4 - 6		
Dexrazoxane	NS @ 5mg/ml	3.5 - 5.5		yes
Dextrose 10%	NA	4.0 (3 - 6.5)	505	
Dextrose 5%	NA	4.0 (3 - 6.5)	252	
Dextrose 5% Sod Chl 0.45%	NA	4.0 (3 - 6.5)	406	
Dextrose 5% Sod Chl 0.45%+KCl 20mEq	NA	4.0 (3 - 6.5)	447	
Dextrose 5% Sod Chl 0.45%+KCl 40mEq	NA	4.0 (3 - 6.5)	487	
Dextrose 5% Sod Chl 0.9%	NA	4.0 (3 - 6.5)	560	
Dobutamine HCL	NS @ 4mg/ml	3.5 (2.5-5.5)	280	yes
Docetaxel	NS 0.3-0.9mg/ml			yes
Dolasetron	SW @ 20mg/ml	3.2 - 3.8	285	yes
Dopamine HCL	D5W	3.3(2.5-4.5)	277	yes
Doxorubicin	SW 2 mg/ml	2.5 - 4.5	280	
Doxorubicin	NS @ 2 mg/ml	3.8 - 6.5		
Doxorubicin HCL Liposome	D5W 250ml	6.5		
Doxycycline 100mg-200mg	NS @ 1mg/ml	1.8-3.3	310	
Enalaprilat	D5W 50ml	6.5 - 7.5		
Epirubicin - Ellence	SW 2mg/ml	3.0		
Epirubicin - Pharmorubicin	SW 2mg/ml	4 - 5.5		
Erythromycin 500 mg	NS 100 ml	7(6.5 - 7.7)	291	yes
Erythromycin 1 gm	NS 250 ml	7(6.5 - 7.7)	290	yes
Etoposide	NS 0.2-0.4 mg/ml	3 - 4		yes
Etoposide phosphate	NS 10mg/ml	3 - 4	~290	yes
Famotidine	NS 50ml	5 - 5.6	290	
Floxuridine	NS @ 10mg/ml	4 - 5.5	355	
Fluconazole 100 mg	NS 50 ml	4 - 8	315	
Fluconazole 200 mg	NS 100 ml	4 - 8	315	
Fludarabine	NS 100ml	7.2 - 8.2	352	
Fluorouracil	SW @ 50mg/ml	9.2	650	
Foscarnet	SW @ 24mg/ml	7.4	271	yes
Fosphenytoin	NS @1.5-25PE/ml	8.6 - 9		yes
Ganciclovir < 500 mg	NS 100 ml	11.0	320	yes
Gatifloxacin	D5W 10mg/ml	3.5 - 5.5		yes
Gemcitabine	NS 40mg/ml	2.7- 3.3		

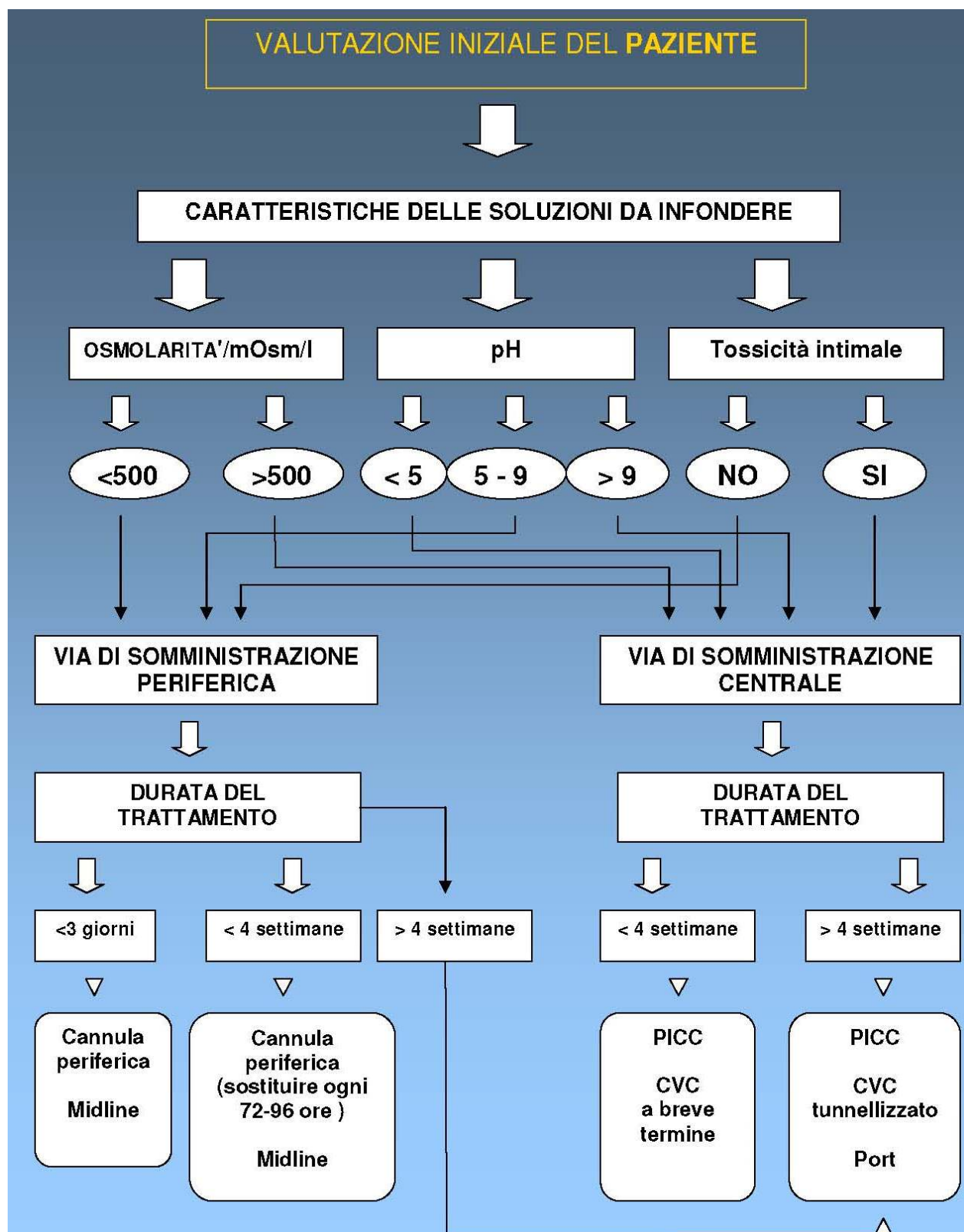
Drug	Diluent	pH	mOsmol/L	Phlebitis *
Granisetron	SW 1mg/ml	4.7 - 7.3	290	
Hemin for injection	SW @ 7mg/ml	8 - 9.5	~300	yes
Heparin sodium	NS 1000 units/ml	5 - 8	283-384	
Heparin sodium (Premix D5)	25,000 u /250 ml	5.5 (5 - 6)	298	
Heparin sodium (Premix NS)	25,000 u /250 /ml	7 (6 – 8)	322	
Hydrocortisone	SW @ 50mg/ml	7 - 8	360	
Hydromorphone	SW 10mg/ml	4 - 5.5	~333	
Idarubicin	1 mg/ml	3.5		
Ifosfamide	NS@0.6-20mg/ml	6		
Imiglucerase	NS 20 units/ml	6.1		
Imipenem/cilastatin	NS @ 5mg/ml	6.5-7.5	310	yes
Infliximab	NS@0.4-4mg/ml	7.2	~300	
Intravenous immunoglobulins	3% to 12%	4 - 7.2	~300	
Irinotecan	D5W @ 0.12-1.1mg/ml	3 -3.8		
Iron Dextran Intravenous	NS @ 50mg/ml	5.2 - 6.5	2000	yes
Iron Dextran Intravenous	NS @ 0.1mg/ml	5.2 - 6.5		yes
Itraconazole	NS 3.3mg/ml	4.8		yes
Leucovorin	SW 10mg/ml	8.1	274	
Levofloxacin 250 mg	D5W 50 ml	3.8-5.8	~250	yes
Levofloxacin 500 mg	D5W 100 ml	3.8-5.8	~250	yes
Linezolid	Dextrose 2mg/ml	4.8	290	
Meperidine	SW 50mg/ml	3.5 - 6	302	
Meropenem	NS @ 5mg/ml	7.3 - 8.3	~300	yes
Methicillin 1 gm	SWI 10 ml	7.6 (6-8.5)	510	yes
Methicillin 2- 3 gm	100 ml NS	7.6 (6-8.5)	371 - 415	yes
Methotrexate	SW @ 25 mg/ml	8.5	~300	
Methylprednisolone 500 mg	D5W100 ml	7 - 8	301	
Methylprednisolone 1 gm	D5W 250ml	7 - 8	319	
Metoclopramide	SW @ 5mg/ml	4.5 - 6.5	280	
Metoclopramide	NS @ 1.25mg/ml	4.4	285	
Metronidazole	NS @ 5mg/ml	5 - 7	310	
Milrinone	D5W 200mcg/ml	3.2 - 4		
Minocycline	NS@0.1-0.2mg/ml	2 - 2.8	~300	
Mitomycin	SW @ 0.5mg/ml	6 - 8	9	
Mitoxantrone	NS @ 0.2mg/ml	3 - 4.5	~300	yes
Morphine Sulfate	NS 10mg/ml	4 (2.5-6.0)	295	yes
Nafcillin 1 - 3 gm	NS 100 ml	6-8.5	361 - 398	yes
Nafcillin 1-2 gm Frozen	Dextrose 50ml	6.7 - 7.2	276 - 324	yes
Nicardipine	NS @ 0.1mg/ml	3.5	~300	
Octreotide	SW @0.5mg/ml	3.9 - 4.5	279	
Ofloxacin	D5W @ 4mg/ml	3.8 - 5.8	252	
Ondansetron	D5W 32mg/50ml	3.3 - 4	270	
Oxacillin 1 gm	SWI 10 ml	6-8.5	398	yes
Oxacillin 1 - 2 gm	NS 100 ml	6-8.5	321 - 356	yes
Oxacillin 1- 2 gm Frozen	Dextrose 50ml	6.8 - 7.2	270 - 324	yes
Paclitaxel	D5W @ 0.3-1.2 mg/ml	4.4 - 6.5		
Pamidronate	NS @ 0.09mg/ml	6 - 7.4	~300	yes
Pantoprazole 40mg	NS 100ml	9.0-10.0	295	
Parenteral Nutrition	Amino acids-dextrose-fat	5.5	>600	yes
Parenteral Nutrition	Amino acids-dextrose	5.3 - 6.3	>800	yes
Penicillin GK 1-3 MU Frozen	Dextrose 50ml	6.8 - 7.2	276 - 324	

Drug	Diluent	pH	mOsmol/L	Phlebitis
Piperacillin	NS @ 40mg/ml	5.5-7.5	404	
Piperacillin/tazobactam 2.25-4.5gm Frozn	Dextrose 50ml	6.2 - 6.7	270 - 330	
Piperacillin/tazobactam 3.375 gm	NS 100 ml	5.1-5.4	445	
Plicamycin	NS 1000ml	7.0	~300	
Potassium chloride premix	0.4 mEq/ml	5.0	800	yes
Potassium chloride premix	0.3 mEq/ml	5.0	600	yes
Potassium chloride premix	0.2 mEq/ml	5.0	400	
Potassium chloride premix	0.1 mEq/ml	5.0	200	
Quinupristin-dalfopristin	D5W @ 2mg/ml	4.5 - 5		yes
Ranitidine 50mg	NS 50ml	6.7 - 7.3	302	
Rifampin < 600 mg	D5W 100 ml	7.8-8.8		
Rituximab	NS or D5W 1 - 4 mg/ml	6.5		
Sargramostim	NS @ 10mcg/ml	7.1 - 7.7	~300	
Sodium Chloride 0.45%	NA	5.0 (4.5 – 7.0)	154	
Sodium Chloride 0.9%	NA	5.0 (4.5 – 7.0)	308	
Streptozosin	D5W 100mg/ml	3.5 - 4.5		
Sulfamethoxazole/Trimethoprim 80&400/5ml	D5W 100ml	10	541	yes
Teniposide	NS @ 0.4mg/ml	5 (4 - 6.5)		
Thiotepa	NS @ 1mg/ml	5.5 - 7.5	269	
Ticarcillin 3 gm	NS 100 ml	6 - 8	442	
Ticarcillin/clavulanate 3.1gm	SW @ 86mg/ml	6 - 8	573	
Ticarcillin/clavulanate 3.1gm	NS 100 ml	5.5-7.5	450	
Ticarcillin/clavulanate 3.1gm Frozen	Dextrose 50ml	6.8 - 7.2	265 - 305	
Tobramycin 100 - 250 mg	NS 100 ml	3-6.5	290	
Topotecan	D5W 50ml	2.5 - 3.5		
Trastuzumab	NS 250 ml	6	~300	
Trimetrexate	D5W@ 0.25-2mg/ml	3.5 - 5.5		
Vancomycin 1.5 gm	NS 250 ml	2.5-4.5	~300	
Vancomycin 1-1.25gm	NS 250 ml	2.5-4.5	290	
Vancomycin 500mg	NS 100 ml	2.5-4.5	291	
Vancomycin 1 gm Frozen	Dextrose 200ml	3.5 - 4.3	266 - 302	
Vancomycin 500mg Frozen	Dextrose 100ml	3.5 - 4.3	266 - 302	
Vinblastine	NS 1mg/ml	3.5 - 5	278	
Vincristine	SW 1mg/ml	3.5 - 5.5	610	
Vindesine	NS 1mg/ml	4.2 - 4.5		
Vinorelbine	D5W@1.5-3mg/ml	3.5		yes
Zidovudine	D5W @ 4mg/ml	5.5	~260	yes
*Phlebitis means the drug produces phlebitis when the pH and osmolarity are acceptable				
REFERENCES				
1. Trissel LA Handbook on Injectable Drugs 11th Edition ASHP Bethesda, MD 2001				
2. Gahart BL, Nazareno AR 2002 Intravenous Medications 18th Edition Mosby St Louis 2001				
3. Manufacturers Patient Package Inserts				

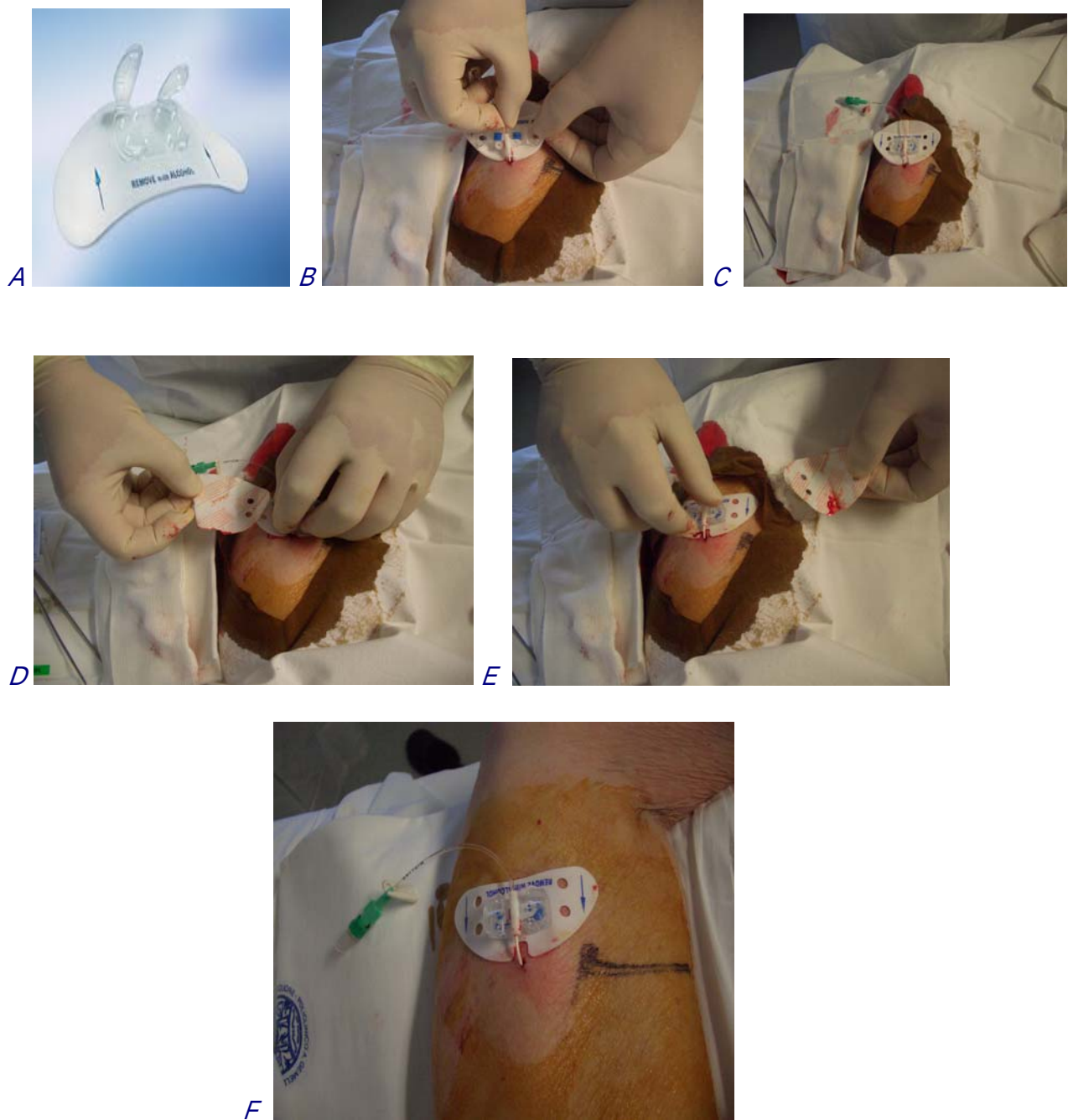
N.B.

i farmaci evidenziati devono essere infusi mediante catetere venoso centrale

FlowChart di scelta dell'accesso venoso idoneo
da "AccessAbility Programme Website, Bard Inc."



Sequenza fotografica posizionamento StatLock



Note: _____

- **AVA:** Association for Vascular Access.
- **BCSH:** British Committee for Standards in Haematology.
- **CDC Atlanta:** Centers for Disease Control and Prevention.
- **CRBSI:** Catheter Related Blood Stream Infection.
- **EPIC:** National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England.
- **ESPEN:** The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism.
- **Exit-site:** punto di uscita o di emergenza dal piano cutaneo di un catetere venoso.
- **Fibrin-sleeve:** manicotto di fibrina che può ricoprire in modo parziale o completo la parete esterna del catetere venoso impedendone il corretto funzionamento.
- **Kinking:** inginocchiamento del catetere venoso.
- **IDSA:** Infectious Diseases Society of America.
- **INS:** Infusion Nurses Society.
- **PWO:** Persistant Withdrawl Occlusion - impossibilità di aspirare con mantenuta possibilità di infusione.
- **Push-pause-push technique:** tecnica di infusione di liquidi detta anche “tecnica a lavaggio pulsante” o “stop and go” che consiste nell’iniettare la soluzione di lavaggio in modo intermittente in modo da creare una turbolenza di flusso capace di asportare eventuali residui ematici, di lipidi o di farmaci dalle pareti interne del catetere venoso.
- **RCN:** Royal College of Nursing.
- **SHEA:** Society for Healthcare Epidemiology of America.
- **Uso discontinuo o intermittente:** modalità di utilizzo del catetere che si adotta quando vengono sospese le infusioni continue ed il device non viene utilizzato o viene utilizzato per brevi infusioni o prelievi e poi nuovamente chiuso.
- **WOCOVA:** World Congress on Vascular Access

Note: _____

- *Ecografia Infermieristica 2009.*
- *Reichman EF Simon RR, Emergency Medicine Procedures.*
- *Gillies D, O'Riordan L, Carr D, Frost J, Gunning R, O'Brien I. Gauze and tape and transparent polyurethane dressings for central venous catheters 2003.*
- *Hamilton HC, Foxcroft DR. Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection in patients requiring long-term intravenous therapy 2007.*
- *Todd J. Peripherally inserted central catheters Prof Nurse 1998.*
- *WOCOVA 2010*
- www.gavecelt.org
- www.piccteam.it

Linee guida consultate:

*SHEA 2008
IDSA 2008
RCN
CDC Atlanta 2002 e CDC Atlanta 2011
INS 2006
BCSH 2006
EPIC 2007
ESPEN 2009*

Ringraziamenti:

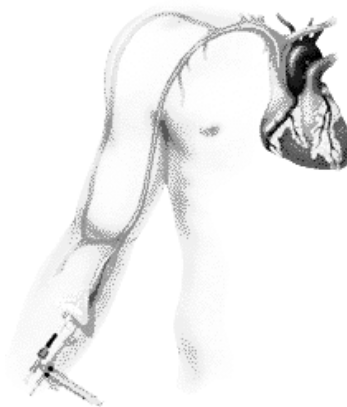
Si ringrazia l'UOSD Formazione Permanente e Aggiornamento Continuo D.I.T.R.O e la dott. D. Battilana per avere creduto nelle potenzialità degli autori;

il dott. C. Freni, responsabile del "PICC Team Aziendale", il coordinatore infermieristico P. I. Bertoldi e tutti i colleghi "impiantatori" dell' Azienda Ospedaliera S. Camillo-Forlanini per aver fatto sì che il PICC Team diventasse realtà;

un ringraziamento speciale al "Gruppo di Studio GaVeCelt" di Roma, in particolar modo al prof. M. Pittiruti, al prof. G. Scoppettuolo e al prof. A.R. La Greca, eccezionali professionisti nel campo degli accessi venosi e veri punti di riferimento per ogni "impiantatore" di cateteri venosi;

ancora un ringraziamento ai colleghi S. Emoli, C. Taraschi, I. Migliorini, A. Mitidieri, D. Celentano, B. Marche e L. Dolcetti del "Policlinico A. Gemelli" di Roma che con la passione che trasmettono nei corsi di formazione per il posizionamento dei cateteri PICC fanno sì che ogni anno nascano decine di "impiantatori" competenti e ben addestrati in grado di mettere al centro del loro operato, il paziente ed il suo essere "uomo".

Michele Elia
&
Patrizia Coppadoro



PICC Team Aziendale – Azienda Ospedaliera S.Camillo-Forlanini

Roma, Settembre 2011