



Servizio Sanitario Regionale
AZIENDA OSPEDALIERO – UNIVERSITARIA
"Ospedali Riuniti" di Trieste
Ospedale di rilievo nazionale e di alta specializzazione
(D.P.C.M. 8 aprile 1993)



HEALTH PROMOTING HOSPITAL
Ospedali per la Promozione della Salute
 **HPH** Una rete dell'OMS
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

AZIENDA OSPEDALIERO UNIVERSITARIA "OSPEDALI RIUNITI DI TRIESTE"



AZIENDA per i SERVIZI SANITARI n. 1 "Triestina"

PROTOCOLLO OPERATIVO PER LA PREVENZIONE DELLE INFEZIONI DA CATETERE VENOSO CENTRALE

Revisionato
dalla Commissione Infezioni Ospedaliere
dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Trieste

MATRICE DELLE REVISIONI

REV. N°	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO DA	VERIFICATO DA	APPROVATO DA
0	01/10/2011	Prima edizione	Gruppo di Lavoro CVC	CIO	Direzione Sanitaria
1	01/01/2014	Inserimento matrice	CIO	Ref. Qualità	Direzione Sanitaria

Revisione Gennaio 2014

INDICE

1.	INTRODUZIONE	pag. 2
2.	OBIETTIVI	pag. 2
3.	CAMPO DI APPLICAZIONE	pag. 2
4.	DEFINIZIONI	pag. 3
	Cos'è un catetere venoso centrale (CVC)	pag. 3
5.	L'INFEZIONE DEL CVC	pag. 5
	Perché si infetta il catetere venoso centrale	pag. 5
	Classificazione delle infezioni CVC e microrganismi causa di infezioni catetere correlate	pag. 6
6.	INDICAZIONI ALL'INSERIMENTO DEL CVC	pag. 6
	Sedi di inserzione del catetere venoso centrale	pag. 6
	Indicazioni all'inserimento del catetere venoso centrale e scelta del numero delle vie	pag. 7
7.	RESPONSABILITA'	pag. 8
	Reparti e personale addetto al posizionamento e alla gestione del catetere venoso centrale	pag. 8
8.	MODALITA' ESECUTIVE	pag. 10
	Gestione del catetere venoso centrale	pag. 10
	Procedura per l'esecuzione della medicazione	pag. 15
	Sostituzione del catetere venoso centrale	pag. 16
	Sostituzione delle linee e delle soluzioni infusionali	pag. 16
	Medicazione dell'emergenza cutanea dei cateteri da dialisi (femorale, giugulare, succlavia, tesio)	pag. 17
	Gestione sistemi impiantabili sottocutanei port	pag. 19
	Diagnosi di infezione del catetere venoso centrale e indicazioni alla sua sostituzione	pag. 22
	Monitoraggio di adesione al presente protocollo	pag. 23
9.	ALLEGATI	
	ALLEGATO A: "Definizioni di <i>infezione CVC-correlata</i> comunemente utilizzate"	pag. 24
	ALLEGATO B: "Diagnosi di Laboratorio"	pag. 25
	ALLEGATO C: "Diagnosi Clinica e Trattamento delle Infezioni CVC correlate"	pag. 27
	ALLEGATO D: "Modulo di richiesta inserzione catetere venoso centrale"	pag. 29
	ALLEGATO E: "Consenso informato al posizionamento di accesso venoso centrale"	pag. 30
10.	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	pag. 32

1. INTRODUZIONE

Il catetere venoso centrale (CVC) rappresenta uno dei presidi fondamentali nel paziente intensivo, chirurgico, oncologico, medico internistico che necessita di cure a medio-lungo termine in ambito ospedaliero ed extra-ospedaliero. Da qui la necessità di realizzare un percorso integrato a livello ospedaliero che vede coinvolte varie figure sanitarie con l'obiettivo di standardizzare le procedure relative alle indicazioni, inserimento, gestione, riconoscimento di eventuali complicanze, prevenzione e cura di infezioni correlate alla presenza di questo presidio.

Benché le procedure d'inserimento e gestione del catetere venoso centrale (CVC) siano ben codificate in letteratura^{1,2,3}, rimangono ancora molte le complicanze meccaniche (trombosi, emorragia, pneumotorace, etc) ed infettivologiche ad esso correlate.

In particolare le infezioni del catetere venoso centrale, soprattutto quelle a carattere sistemico (sepsi CVC-correlate), rappresentano l'infezione associata ad assistenza sanitaria gravata da maggior morbilità dei pazienti con una mortalità attribuita che si aggira, in caso appunto di sepsi, intorno al 5-35%^{4,5,6,7}. Le strategie di controllo e prevenzione sono quindi di fondamentale importanza per ridurre le complicanze di tipo infettivo, soprattutto nei soggetti che devono far uso di tale dispositivo per lungo tempo, sia in ambiente ospedaliero che a domicilio.

2. OBIETTIVI

1. individuare procedure di gestione del catetere venoso centrale sulla base dei dati e delle linee guida riportati dalla letteratura corrente, tenendo conto della realtà ospedaliera e territoriale locale;
2. uniformare i comportamenti sia del personale medico che infermieristico, sia ospedaliero che territoriale;
3. attivare un sistema di sorveglianza per la verifica del raggiungimento degli standards operativi;
4. attivare un sistema di controllo accurato delle infezioni CVC correlate.
5. Uniformare le informazioni trasmesse ai portatori di CVC da parte del personale sanitario

3. CAMPO DI APPLICAZIONE

Tutti i pazienti portatori di catetere venoso centrale in ambito ospedaliero e territoriale.

4. DEFINIZIONI

COSA È UN CATETERE VENOSO CENTRALE (CVC)

Il catetere venoso centrale è un dispositivo vascolare la cui punta arriva in vena cava superiore o, in casi molto selezionati (emergenza, dialisi urgente) in vena cava inferiore. In letteratura la definizione di CVC cambia in relazione al tipo di materiale di costruzione, alla localizzazione del vaso incannulato al sito di inserzione (periferico o centrale), alla procedura-percorso usati (tunnellizzato, chirurgico ecc), al tempo di permanenza. In questo documento si è deciso di utilizzare questo schema per definire il tipo di catetere venoso centrale^{8,9}:

- CVC non tunnellizzato: Catetere (medicato o non medicato) realizzato in poliuretano o silicone inserito con guida attraverso vena succlavia, giugulare e femorale la cui punta raggiunge la vena cava superiore (o inferiore) senza entrare nell'atrio destro. La permanenza in sede è solitamente a breve termine e la sua sostituzione può essere effettuata attraverso una guida.
- CVC tunnellizzato: Catetere realizzato in poliuretano o silicone tunnellizzato chirurgicamente con il punto di cutaneo di uscita lontano dal punto di inserzione nella vena (generalmente succlavia o giugulare). A questa categoria appartengono cateteri a punta aperta (Hickman) e a punta chiusa (Groshong).
- Dispositivi totalmente impiantabili con reservoir (Port, che può essere in titanio o in plastica) o senza reservoir (Cathlink), costruiti generalmente in silicone, a punta aperta o a punta chiusa (Groshong-port) inseriti completamente sotto la cute e posizionati chirurgicamente nella vena succlavia o giugulare interna..
- CVC inseriti perifericamente (PICC) costruiti in silicone o poliuretano di nuova generazione introdotti dalla vena cefalica, brachiale o basilica e che raggiungono la vena cava superiore senza entrare nell'atrio destro. Il periodo di permanenza in sede può essere di settimane o mesi.

Nella categoria dei CVC va considerato il catetere di Swan Ganz. Costruito in poliuretano ed usato per il monitoraggio della funzione cardiaca, viene inserito dalla vena giugulare, succlavia o femorale su guida attraverso un introduttore e raggiunge l'arteria polmonare. Il tempo di permanenza consigliato è inferiore ai cinque giorni e può essere sostituito su guida.

Oltre ai cateteri venosi centrali come definiti sopra ci sono due ulteriori tipologie di cateteri non propriamente "centrali" anche se inseriti in vene di grosso calibro: il catetere Midline. Il Midline è un catetere periferico di silicone o poliuretano di nuova generazione inserito su guida ecografica in una vena del braccio (solitamente brachiale, ma anche cefalica o basilica) e con punta in vena ascellare. La durata di permanenza in sede è di settimane o mesi.

Il catetere venoso centrale "a breve termine" (Tabella 1) è comunemente realizzato in *poliuretano*, materiale inerte la cui superficie riduce ma non abbatte la capacità di adesione batterica.

Esistono tuttavia, sulla base di diverse esigenze cliniche, altri materiali con caratteristiche peculiari che permettono di ridurre il rischio infettivo. Con la realizzazione ed il commercio del poliuretano di III generazione sono stati costruiti cateteri i quali contengono all'interno della struttura agenti battericidi come gli ioni argento o antibiotici, che nei CVC di vecchia generazione rivestivano soltanto la parete esterna del catetere. I cateteri medicati vengono raccomandati dal CDC nel caso di utilizzo superiore ai 5 giorni¹⁰ (maggior protezione verso la colonizzazione-batterica con successiva riduzione dell'incidenza di infezioni CVC correlate) anche se la letteratura non riporta dati univoci^{11,12}. Nelle ultime linee

guida inglesi¹³ l'uso di questi cateteri (a breve termine) è consigliato solo nelle terapie intensive e nelle unità intensive per ustionati dove i pazienti sono a più alto rischio (pazienti trapiantati ed emato-oncologici)¹³ e, secondo il CDC¹⁰, quando l'incidenza di infezioni da CVC supera i 3.3 casi//1000 giorni catetere nonostante l'implementazione e l'osservanza di regole adeguate di posizionamento e gestione dei cateteri vascolari¹⁰. Va inoltre ricordato che l'uso di cateteri impregnati-rivestiti con antibiotico deve essere associato ad una stretta sorveglianza per la possibile insorgenza di resistenze^{1,14}.

Per i cateteri a medio e lungo termine i materiali impiegati sono il *silicone* ed il poliuretano di III generazione che, per le loro qualità intrinseche, vengono intaccati in minore misura inferiore dalla flora batterica rispetto al poliuretano di vecchia generazione e hanno un potere di trombogenicità notevolmente inferiore rispetto ad altri materiali², con conseguente minor rischio di complicanze sia infettivologiche che trombotiche.

Tabella 1

Periodo di permanenza	Tipo di catetere	Materiale
Breve termine (max 4 settimane)	Cateteri esterni non tunnellizzati	Poliuretano (vecchia generazione) Poliuretano nuova generazione (carbotane) Poliuretano nuova generazione medicati -impregnati (ioni o antibiotici) -rivestiti (antibiotici)
Medio termine	Cateteri esterni tunnellizzati (con o senza cuffia)	Silicone Poliuretano nuova generazione
	Cateteri PICC	Silicone Poliuretano nuova generazione
	midline	Poliuretano nuova generazione, silicone
Lungo termine (>3mesi)	Cateteri impiantabili tunnellizzati Cateteri esterni tunnellizzati con cuffia per emodialisi (es. Tesio)	Silicone Poliuretano nuova generazione

Numero di vie del catetere venoso centrale

Il numero di vie è stato più volte associato ad un incremento delle infezioni CVC correlate. Revisioni sistematiche hanno documentato una tendenza non significativa verso la colonizzazione-infezione nei CVC multi lume^{3,15}. Per cui, in attesa di nuove evidenze, l'atteggiamento da tenere è di tipo prudenziale: qualora sia possibile evitare il catetere multilume a meno che questo non risulti essere necessario per il supporto terapeutico del paziente. Nel caso sia necessario utilizzare un catetere multi lume va riservata una via ad uso esclusivo della nutrizione parenterale^{1,13}.

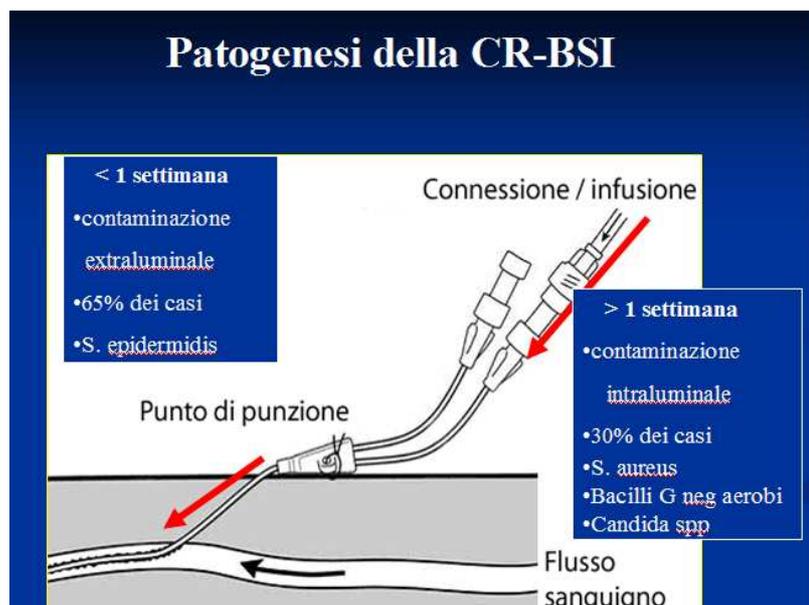
5. L'INFEZIONE DEL CVC

PERCHÉ SI INFETTA IL CATETERE VENOSO CENTRALE

Dal punto di vista della patogenesi l'infezione del catetere venoso centrale è associata sostanzialmente alle proprietà fisiche del CVC, alle caratteristiche dei batteri (virulenza, idrofilia ecc.) che aderiscono al materiale plastico di cui il catetere è composto, ed alla presenza di proteine specifiche sintetizzate dall'organismo umano^{1,4}.

A questi elementi vanno aggiunti alcuni fattori di rischio rappresentati principalmente da:

- condizioni cliniche del paziente (severità della malattia di base, immunocompetenza);
- **durata (superiore a 7 giorni) e sede della cateterizzazione** (la sede succlavia è considerata a minor rischio di infezione rispetto alla sede giugulare e femorale¹⁶)
- contaminazione delle vie di ingresso del catetere;
- tipologia e modalità della medicazione;
- infusione di soluzioni contaminate.
- Catetere venoso centrale multilume (vedi sopra)
- accesso blind (l'uso dell'ecografo riduce il rischio di CR-BSI e trombosi catetere-correlata)^{5,13}.



CLASSIFICAZIONE DELLE INFEZIONI DA CVC E MICROORGANISMI CAUSA DI INFEZIONI CATETERE CORRELATE

In generale vengono descritti due tipi di infezioni catetere correlate^{9,17}:

- Infezione locale: processo infettivo che interessa il punto di uscita del catetere e che viene definito in funzione del tipo di catetere.
 - Infezione del sito di inserzione del catetere non tunnellizzato: indurimento, arrossamento (inferiore a 2 cm), dolore della cute senza presenza di batteriemia
 - Infezione del tratto sottocutaneo del catetere tunnellizzato: Infezione del tratto sottocutaneo con arrossamento, indurimento e dolore associato o non associato a infezione sito di uscita del catetere
 - Infezione della tasca del Port: presenza di essudato, tumefazione arrossamento indurimento fino alla necrosi della porzione di tessuto al di sopra della camera del Port.
- Infezione sistemica: rappresenta il tipo di infezione più grave
 - Sepsi correlata a catetere: il microorganismo responsabile dell'infezione ematica è lo stesso di quello isolato dal CVC
 - Sepsi correlata all'infusione: il microorganismo responsabile dell'infezione ematica è lo stesso di quello isolato dal liquido infuso.

Tutti questi elementi influenzano il tasso delle infezioni catetere correlate, che, nelle terapie intensive polivalenti, si aggira in media attorno *5,3 episodi/1000 giorni di cateterismo*¹⁰. Per quanto riguarda, invece, le infezioni CVC correlate in ambiente non intensivistico non esistono molti dati in letteratura. Uno studio tedesco riporta una incidenza di 4,3 episodi/1000 giorni di cateterizzazione principalmente causati da *Staphylococcus aureus*-meticillino-resistente (MRSA) e stafilococchi coagulasi-negativi (CNS)¹⁸.

Gli agenti etiologici principalmente responsabili delle infezioni CVC correlate sono germi Gram-positivi seguiti da quelli Gram-negativi e dai miceti. In particolare circa il 60% delle infezioni è causato da *Staphylococcus epidermidis* e altri stafilococchi coagulasi-negativi (CNS) e da *Staphylococcus aureus*. Le infezioni fungine rappresentano circa il 15% delle infezioni e sono principalmente ascrivibili a *Candida albicans* e *Candida parapsilosis*; il restante 25% è dovuto sia a altri Gram-positivi (*Enterococcus faecalis*, ecc.) che a batteri Gram-negativi (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, ecc.)^{13,19,20}.

6. INDICAZIONI ALL'INSERIMENTO DEL CVC

SEDI DI INSERZIONE DEL CATETERE VENOSO CENTRALE

Nel valutare la sede del posizionamento del catetere venoso centrale (giugulare, succlavia, femorale, vena del braccio) devono essere presi in considerazione i diversi fattori di rischio associati e le possibili complicanze.

La presenza di alterazioni anatomiche, la documentata difficoltà di incannulamento in precedenti occasioni, la ventilazione a pressione positiva, le alterazioni della coagulazione possono infatti aumentare il rischio di lesioni traumatiche e/o di infezioni.

In generale la *sede succlavia*, in caso di catetere non tunnellizzato e nei pazienti scarsamente collaboranti e/o critici, è da preferire rispetto a quella giugulare e femorale essenzialmente perché gravata da minor rischio infettivo^{7,13,21,22}. Va tenuto comunque conto che, a causa della maggior incidenza di complicanze di tipo meccanico correlate alla sede succlavia, è necessaria una più attenta osservazione del paziente nelle prime 12 ore dopo l'incannulamento o considerare accessi alternativi in base alle specifiche situazioni cliniche del paziente.

Nei pazienti con malattia renale cronica che hanno necessità di un accesso venoso centrale, sia per quanto riguarda i cateteri temporanei che quelli tunnellizzati, è da preferire la vena giugulare interna (possibilmente destra) o in alternativa la vena femorale che andrà comunque impiegata per il periodo di tempo più breve possibile. La succlavia ed il PICC non dovrebbero essere usati nei pazienti che potrebbero avere necessità di una fistola artero venosa poiché l'incannulamento della succlavia favorisce la stenosi e la trombosi di questo vaso²³.

INDICAZIONI ALL'INSERIMENTO DEL CATETERE VENOSO CENTRALE E SCELTA DEL NUMERO DELLE VIE

I cateteri sono di vario tipo perché i pazienti hanno esigenze diverse: come viene raccomandato dalle linee guida del CDC 2011¹⁰, l'operatore sanitario, quando si trova nella necessità di posizionare un catetere venoso, deve selezionare il catetere sulla base dell'utilizzo che se ne intende fare e della durata presunta d'uso, tenendo presenti le complicanze infettive e meccaniche nonché l'esperienza dell'operatore. Nella pratica clinica sono comunemente impiegati cateteri CVC a breve termine. In caso di terapia endovenosa continua o discontinua da effettuare per periodi di tempo maggiori di una settimana è indicato l'utilizzo di cateteri PICC (se necessaria terapia infusibile in vena centrale, come antiblastici, nutrizione parenterale totale, farmaci endoteliolesivi di vario tipo) o Midline (se sufficiente terapia infusibile in vena periferica). Il PICC inoltre trova indicazione nei pazienti con tracheostomia, nei pazienti piastrinopenici o scoagulati, quando vi sia un rischio aumentato di complicanze nel posizionamento del CVC diretto, come nel grande obeso. Sia PICC che Midline sono indicati infine nei pazienti che iniziano la terapia parenterale in ospedale ma verosimilmente la proseguiranno a domicilio per alcune settimane o alcuni mesi e in tutti quei casi in cui non è ancora chiaro se posizionare una PEG o un catetere di lunga durata oppure se ne attenda il posizionamento. L'uso del Port o del tunnellizzato diventa obbligatorio in caso di cateterizzazione prevista superiore ad alcuni mesi (il Port per un uso discontinuo, il tunnellizzato per un uso continuo).

Principali indicazioni al posizionamento dei cateteri venosi centrali

- Necessità di infondere rapidamente notevoli quantità di fluidi nelle situazioni di emergenza (shock, ustioni ecc.) ove non siano reperibili altri accessi venosi (vengono impiegati cateteri di grosso calibro monovia o catetere ad alti flussi bilume).
- Monitoraggio invasivo del sistema cardiovascolare, per il controllo della pressione venosa centrale o la valutazione della funzione cardiaca (vengono utilizzati cateteri a due vie o cateteri di Swan-Ganz a due vie).
- Nutrizione parenterale totale (NPT) dove non è possibile attuare una nutrizione enterale (va impiegato catetere monolume; nel caso di CVC multilume una via deve

essere dedicata esclusivamente alla NPT; se la NPT è prevista per un periodo superiore ad una settimana è indicato il posizionamento di un PICC).

- Necessità di infondere soluzioni e/o farmaci²⁴, come i chemioterapici che risultano essere irritanti o trombizzanti per i vasi venosi periferici o altre infusioni senza proprietà endoteliolesive intrinseche ma con pH <5 o >9 o con osmolarità > 800 mOsm/l (uso di cateteri monolume se possibile; se l'infusione è prevista della durata inferiore ad una settimana un CVC diretto può essere sufficiente, altrimenti è indicato il PICC se il trattamento dura settimane/mesi, o Port/tunnellizzato se si prevede un trattamento della durata di mesi/anni)
- Insufficienza renale o altro quadro clinico che necessiti di un trattamento sostitutivo con circolazione extracorporea (es. ultrafiltrazione isolata, emodialisi, emofiltrazione, emodiafiltrazione, plasmaferesi, CPFA). A tale scopo possono essere impiegati:
 - a) cateteri monolume, bilume non tunnellizzati temporanei (durata prevista 1-4 settimane);
 - b) monolume, bilume e doppio monolume (es. cateteri di Tesio) con cuffia tunnellizzati a lunga permanenza (durata superiore alle 4 settimane).
 - c) in caso di aferesi può essere utilizzato anche il Midline, in quanto il catetere tollera senza problemi flussi di 20 mL/min con pressione continua di 1.5 bar
- Nel caso in cui sia sufficiente eseguire terapia che non necessita di un accesso venoso centrale (vedi sopra) ma sia impossibile reperire un accesso venoso periferico, è indicato l'impianto di un Midline.
- Pace maker provvisorio quale indicazione nel trattamento delle bradi/tachiaritmie maggiori

Quando vi è indicazione al posizionamento di un CVC è sempre necessario acquisire il consenso informato del paziente; si riporta per tale motivo in allegato (**Allegato E**) il modulo da sottoporre ai pazienti e da allegare in cartella clinica.

7. RESPONSABILITA'

REPARTI E PERSONALE ADDETTO AL POSIZIONAMENTO E ALLA GESTIONE DEL CATETERE VENOSO CENTRALE

Il catetere venoso centrale deve essere posizionato da personale medico ed infermieristico qualificato. Non esistono raccomandazioni sulla scelta dell'ambiente più idoneo per l'inserimento del CVC. Ad ogni buon conto il locale dovrebbe rispettare i seguenti requisiti:

- Spazi sufficientemente ampi
- Buona illuminazione
- Buon ricambio d'aria
- Presenza di bocchette per l'ossigeno e l'aspirazione
- Strumentazione per il monitoraggio del paziente
- Carrello di emergenza
- Prese (o presenza) per apparecchio radiologico per eseguire eventuali radiografie o scopia

Le strutture dell'Azienda Ospedaliera che svolgono questo tipo di manovra sono le seguenti:

- *Reparti di Anestesia e Rianimazione*
 - S.C. ARTA – Ospedale Cattinara
 - S.C. Anestesia e Rianimazione – Ospedale Maggiore

- *Reparti di Chirurgia*
(inserimento di cateteri tunnellizzati a lunga permanenza o indicazioni cliniche per il posizionamento a cielo aperto)
 - S.C. Chirurgia generale
 - S.C. 1a Chirurgica
 - *Servizio di Dialisi*
(accesso femorale limitatamente ai pazienti afferenti alla struttura)
 - S.C. Nefrologia e Dialisi – Ospedale Cattinara
 - S.C. Nefrologia e Dialisi – Ospedale Maggiore
- Reparti del Dipartimento Cardiologico*
(limitatamente ai pazienti seguiti dalle Strutture del Dipartimento)
- S.C. Cardiochirurgia - Ospedale Cattinara, Polo Cardiologico
 - S.C. Cardiologia - Ospedale Cattinara, Polo Cardiologico
 - S.C. Chirurgia Vascolare
 - UOC di Medicina d'Urgenza
- PICC e Midline vengono posizionati attualmente in Medicina d'Urgenza in quanto presente personale adeguatamente e specificamente formato

Considerata l'invasività ed i potenziali rischi della manovra è necessario che un'eventuale richiesta di incannulamento sia accompagnata dalla compilazione del modulo allegato (Allegato D) che riporti le indicazioni ed alcuni dettagli clinici.

8. MODALITA' ESECUTIVE

GESTIONE DEL CATETERE VENOSO CENTRALE^{1,7}

Ruolo dell'Infermiere nella gestione dei CVC

La gestione quotidiana del CVC ed il controllo delle possibili infezioni ad esso correlate compete all'infermiere, che deve mettere in pratica tutte le raccomandazioni generali e le linee guida accreditate per evitare l'insorgenza di qualsiasi complicanza.

Raccomandazioni generali

1. Addestrare il personale alla gestione del paziente portatore di CVC, e valutare periodicamente le conoscenze e il grado di applicazione del protocollo operativo;
2. Eseguire ogni medicazione usando preferibilmente presidi trasparenti e semipermeabili mantenendo le condizioni di massima asetticità;
3. Mantenere il sistema chiuso e controllare che la medicazione sia integra;
4. Ridurre al minimo indispensabile le manipolazioni sul catetere e sulle linee infusionali;
5. Disinfettare i gommini e i punti di iniezione prima di manipolare la linea e/o somministrare farmaci.
6. Provvedere all'educazione sanitaria del paziente portatore di CVC.

Tecnica d'inserimento (riservata al personale medico)

Nonostante i vari tipi di catetere venoso richiedano tecniche di posizionamento diverse, alcune regole devono essere assicurate in tutti i casi, al fine di ridurre le complicanze sia immediate che tardive:

- utilizzo dei dispositivi di barriera (campo chirurgico, mascherina, cuffia, camice sterile, guanti sterili)
- utilizzo dell'ecografo, tranne nei casi di emergenza e se presente personale adeguatamente formato all'uso dell'ecografo

L'infermiere esperto che assiste nella procedura di incannulamento ha il ruolo di:

prima del posizionamento del cvc

- prendere in carico il paziente e verificare l'identificativo
- verificare la presenza del consenso informato e che il paziente abbia compreso la procedura
- Verificare eventuali indicazioni nella cartella (antisettico, allergie, possibili infezioni pregresse, ecc.) diverse dai protocolli in uso
- preparare il paziente e verificare che abbia il maggior comfort possibile
- preparare il carrello con il materiale necessario
- rendere disponibile il carrello di emergenza
- predisporre l'erogatore di ossigeno e relative maschere
- provvedere all'incannulamento di una via periferica (quando possibile)
- applicare il monitoraggio dei parametri vitali
- controllare l'area d'inserzione ed effettuare se indispensabile la tricotomia

durante il posizionamento

- assistere il medico durante la vestizione del camice sterile
- collaborare con il medico al posizionamento del paziente
- mantenere la posizione del paziente durante la procedura (su indicazione del medico)
- controllare e assistere il paziente durante tutta la manovra
- sorvegliare il monitoraggio dei parametri vitali
- assistere il medico durante tutta la procedura

a fine procedura d'inserzione

- medicare l'accesso del cvc
- controllare la velocità delle infusioni
- registrare la data sulla medicazione e nella cartella infermieristica
- registrare la lunghezza esterna del catetere nella cartella infermieristica
- sorvegliare e assistere il paziente
- educare il paziente
- contattare il Servizio di Radiologia per programmare l'eventuale radiografia del torace

Descrizione dei presidi sanitari e delle apparecchiature per l'incannulamento

apparecchiature biomedicali

- monitor per elettrocardiografia
- saturimetro
- ecografo provvisto di sonda lineare
- coprisonda

presidi sanitari

- carrello / tavolino servitore
- teli sterili
- bacinelle sterili per contenere la soluzione disinfettante e la soluzione fisiologica
- set di ferri chirurgici (portaghi, forbici, pinze di Kelly, pinze chirurgiche, bisturi monouso n°11)
- kit di CVC/PICC
- deflussori
- dispositivi per la regolazione del flusso
- rubinetti a tre vie
- sistemi di fissaggio per CVC (tipo Griplok® /Statlock®)
- filo di sutura non assorbibile 0 con ago tagliente
- compresse e batuffoli di garza
- siringhe da 5-10 ml sterili
- ago per iniezione 21G
- medicazioni (pellicole trasparenti semipermeabili, medicazione preparata sterile o cerotto garzato)
- clipper monouso
- contenitori per rifiuti speciali pericolosi a rischio infettivo
- contenitore per acuminati e taglienti

farmaci e disinfettanti

- sol. fisiologica (fiale e flaconi)
- eparina (prediluita)
- anestetico locale (lidocaina cloridrato 2%)
- antisettico (clorexidina 2% in soluzione alcoolica e in soluzione acquosa nel caso di utilizzo di cateteri in silicone - iodopovidone).

presidi per la vestizione degli operatori

- mascherina chirurgica
- guanti chirurgici
- copricapo
- camice sterile
- dispositivi di protezione individuale (occhiali o visiere)

La procedura di inserimento deve rispettare le rigorosamente le norme di sterilità. Prima dell'inserimento del CVC e del PICC si deve:

- Procedere al lavaggio delle mani usando soluzioni idroalcoliche (in dotazione nelle singole strutture ospedaliere)
- Indossare i dispositivi di protezione individuale, il camice sterile, la cuffia, la mascherina e i guanti sterili
- Preparare la cute usando una soluzione contenente clorexidina alla concentrazione superiore al 0.5%. Qualora vi fossero delle controindicazioni all'uso della clorexidina può essere utilizzata una soluzione con alcool e iodopovidone.
- Isolare con teli sterili la zona scelta per l'incannulamento assicurandosi di mantenere la sterilità durante tutta la manovra.

Sostituzione della medicazione

La patogenesi dell'infezione da CVC vede coinvolti in maniera particolare i microrganismi provenienti dalla cute. La prima superficie ad infettarsi è quella esterna e pertanto la medicazione della zona di ingresso del catetere assume un ruolo fondamentale nella prevenzione della colonizzazione cutanea. L'ispezione del punto di inserzione è di rilevante importanza per una corretta gestione del CVC e deve essere eseguita quotidianamente secondo lo schema riportato (tabella A), lo stato della cute nel sito di inserzione può essere classificato seguendo le modalità descritte nella tabella B.

Tabella A ISPEZIONE DEL CVC		
Quando	Quotidianamente / pazienti in emodialisi in occasione del trattamento emodialitico (a di alterni)	
Perché	Riconoscimento di segni/sintomi di sospetta infezione del CVC e rapida attuazione di interventi risolutivi	
Chi la esegue	Infermiere, medico o persona opportunamente addestrata (ad esempio anche un familiare)	
Come va eseguita	1. l'operatore esegue un lavaggio antisettico delle mani prima e dopo l'ispezione della medicazione.	
	2.a. In caso di medicazione in poliuretano trasparente: - osservare lo stato della medicazione: bagnata, staccata o altro; - osservare il punto d' inserzione se presente arrossamento, sangue, pus, edema, fuoriuscita di liquidi.	Procedere alla digitopressione del sito di ingresso del catetere, attraverso la medicazione integra, per evidenziare dolore o secrezione.
	2.b. In presenza di medicazione in garza e cerotto: - osservare lo stato della medicazione: bagnata, staccata o altro	
Cosa fare a fine ispezione	Registrazione l'avvenuta ispezione. L'osservazione deve essere riportata in cartella, anche se negativa. Registrazione gli interventi effettuati in caso di positività.	
	In caso di positività	In ospedale: Riferire al medico l'osservazione effettuata che risulti positiva per sospetta infezione o per altri segni e sintomi.
		A domicilio: Contattare il medico o il personale di riferimento

Tabella B

STATO DELLA CUTE			
GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3
Cute integra senza segni di flogosi	Iperemia (< 1 cm) nel punto di entrata del CVC ± fibrina	Iperemia (tra 1 e 2 cm) nel punto di entrata del CVC ± fibrina	Iperemia (> 2 cm) nel punto di entrata del CVC, secrezione, pus ± fibrina
			
ISTRUZIONI OPERATIVE			
Cute integra	<ul style="list-style-type: none"> - nessuna operazione, - la medicazione rispetta i tempi programmati, - medicazione suggerita: poliuretano trasparente. 		
Cute arrossata	<ul style="list-style-type: none"> - procedere alla rimozione della vecchia medicazione - medicazione come da protocollo con cerotto traspirante (o garza sterile) - le medicazioni vanno fatte tutti i giorni fino a guarigione 		
Cute arrossata con flogosi	<ul style="list-style-type: none"> - procedere alla rimozione della vecchia medicazione, - eseguire un tampone colturale sull'emergenza cutanea toccando solo dove è presente il siero (evitare di toccare il resto della cute per non inquinare il tampone), - medicare: 		

	<ol style="list-style-type: none"> 1. rimuovere l'essudato con garza imbevuta di soluzione fisiologica 2. detergere con soluzione fisiologica, 3. disinfettare con clorexidina > 0.5% 4. applicare garza 5. applicare la medicazione: cerotto traspirante (o garza traspirante) 6. frequenza delle medicazioni giornaliera fino alla scomparsa del segno / sintomo.
<i>Cute sanguinate</i>	<p>evenienza che a volte si verifica subito dopo l'impianto del catetere o in presenza di deficit della emocoagulazione.</p> <p>Intervento</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rimuovere la vecchia medicazione 2. Medicare: <ul style="list-style-type: none"> - rimuovere la presenza di sangue con acqua ossigenata - detergere con soluzione fisiologica - disinfettare con clorexidina > 0.5% 3. Esercitare una modica compressione manuale. per alcuni minuti 4. Rinnovare la medicazione secondo la presenza di sangue applicando garza sterile da ricoprire con cerotto. Non applicare la pellicola trasparente semipermeabile direttamente sulla cute sanguinante, Rinnovare la medicazione secondo la presenza di sangue; non lasciare mai una medicazione imbevuta / sporca di sangue. Successivamente medicare ogni 24 ore fino alla scomparsa completa del segno / sintomo. 5. Segnalare la presenza di sanguinamento; potrebbe essere necessario eseguire il controllo degli esami della coagulazione. 6. Medicazione da applicare: cerotto traspirante (o garza sterile)

Appare evidente che il *punto di inserzione* deve essere *sempre protetto, asciutto* (sangue e umidità favoriscono la proliferazione batterica) e *disinfettato* accuratamente ad ogni cambio di medicazione.

La medicazione deve essere rinnovata

1. **ogni sette giorni** con l'uso pellicole trasparenti semipermeabili^{10,13}; tali presidi permettono di avere costantemente sotto controllo il punto d'ingresso del catetere e di ridurre le manipolazioni (intervallo per rinnovo della medicazione più lungo). Va ricordato tuttavia che non esiste evidenza scientifica che le medicazioni trasparenti siano superiori a quelle tradizionali^{25, 26}. Nel caso di medicazioni fatte con garza sterile, queste andranno sostituite ogni 2 giorni.
2. **ogni volta** che la medicazione si presenti umida, sporca, staccata
3. **ogni giorno**, quando si utilizza cerotto garzato sterile (preferibilmente in caso di iperidrosi o sanguinamento del punto d'inserzione) in quanto la medicazione deve essere controllata quotidianamente per verificare il sanguinamento, la sudorazione o il dislocamento del CVC.
4. **a di alterni** in occasione del trattamento emodialitico nei pazienti emodializzati

N.B.

Le garze non vanno impiegate routinariamente come protezione del sito d'ingresso del catetere perché impediscono il suo quotidiano controllo, oltre a favorire la crescita batterica (formazione di microclima caldo umido).

L'uso locale di pomate antibiotiche e antisettiche, applicate sul punto d'ingresso del catetere, va evitato perché determina un aumento delle colonizzazioni fungine (*Candida*) e batterica.

Nei pazienti in emodialisi portatori di cateteri di Tesio a permanenza, è prevista l'apposizione della garza sull'exit site per prevenire il deposito di colla derivante la medicazione.

PROCEDURA PER L'ESECUZIONE DELLA MEDICAZIONE

Descrizione dei presidi sanitari necessari per la medicazione del CVC

presidi sanitari

- carrello / tavolino servitore
- telo sterile
- bacinella sterile per contenere la soluzione disinfettante
- pinza
- deflussori
- dispositivi per la regolazione del flusso
- rubinetti a tre vie
- sistema di fissaggio per CVC (tipo Griplok® /Statlock®)
- compresse e batuffoli di garza
- siringhe da 5-10 ml
- trasparenti semipermeabili e medicazione garzata
- clipper monouso
- contenitori per rifiuti speciali pericolosi a rischio infettivo
- contenitore per acuminati e taglienti

farmaci e disinfettanti

- sol. fisiologica (fiale e / o flaconi)
- antisettico (clorexidina 2% in soluzione alcoolica e in soluzione acquosa nel caso di utilizzo di cateteri in silicone - iodopovidone).
- prodotto per rimuovere eventuali residui di colla sulla cute del paziente (Remove®, fornito dalla farmacia dell'ospedale)

presidi per la vestizione degli operatori

- mascherina chirurgica
- guanti sterili
- copricapo
- dispositivi di protezione individuale (occhiali o visiere)

TECNICA

Osservare scrupolosamente l'asepsi durante tutta la procedura.

Procedere alla vestizione e lavarsi accuratamente le mani

1. Preparare il campo sterile.
2. Indossare guanti non sterili, rimuovere la vecchia medicazione ed il sistema di fissaggio; controllare che la lunghezza esterna del catetere corrisponda a quella indicata sui documenti assistenziali. Evitare spostamenti del catetere, se necessario fissare provvisoriamente alla cute il deflussore con una striscia di cerotto.
3. Valutare se è necessaria la tricotomia della zona di inserzione del catetere.
4. Sostituire i guanti non sterili con un paio sterile.

5. Se sono presenti incrostazioni o grumi di sangue, lavare la zona attigua al punto d'ingresso con garza sterile imbevuta di soluzione fisiologica; rimuovere eventuali residui di adesivo dalla cute con prodotto specifico (se la zona non è irritata) evitando di toccare il catetere (rischio di fissurazione).
6. Osservare attentamente la cute alla ricerca di segni di flogosi, infezioni; valutare poi il funzionamento del catetere per escludere la presenza di angolazioni, strozzature o occlusioni; le anomalie devono essere segnalate al medico.
7. Disinfettare la cute con batuffoli sterili imbevuti di clorexidina 0.5% in soluzione alcolica o acquosa, valutata la compatibilità con il materiale del catetere (come specificato sopra), a partire dal punto d'ingresso verso l'esterno con movimenti a spirale, eliminando ogni volta il batuffolo usato; disinfettare infine il catetere e gli eventuali punti di sutura; lasciare asciugare la cute per almeno due minuti
8. Applicare la pellicola trasparente assicurandosi che il catetere sia completamente compreso dalla medicazione.
9. Apporre la data sulla medicazione.
10. Registrare la data sulla cartella infermieristica e le eventuali osservazioni cliniche e assistenziali.

SOSTITUZIONE DEL CATETERE VENOSO CENTRALE

- La sostituzione routinaria del CVC non previene l'insorgenza delle infezioni CVC correlate.
- La sostituzione del CVC va eseguita solo in caso di sospetta infezione catetere correlata e deve essere fatta sostanzialmente con un criterio di esclusione.
- In caso di sospetta infezione deve essere sostituito il CVC e cambiato il sito di inserzione: non è sufficiente sostituire il CVC con l'utilizzo della guida Seldinger.
- La sostituzione su guida Seldinger può essere eseguita solo in caso di mal funzionamento del catetere mantenendo i massimi criteri di asepsi già definiti nei paragrafi precedenti.

SOSTITUZIONE DELLE LINEE E DELLE SOLUZIONI INFUSIONALI

1. Nei pazienti a cui non vengono somministrati sangue o suoi derivati, soluzioni lipidiche, le linee infusionali vanno sostituite con frequenza non inferiore alle 96 ore, a meno di diverse indicazioni cliniche e comunque entro 7 giorni.
2. Sostituire i deflussori usati per la somministrazione di sangue o emoderivati (che comunque andrebbero preferibilmente somministrati in una vena periferica) entro 24 ore dalla fine della loro infusione.
3. I deflussori usati per NPT o emulsioni lipidiche, vanno sostituiti entro 24 ore dall'inizio dell'infusione (ad eccezione del *propofol* la cui linea va sostituita entro 12 ore).
4. Le linee infusionali posizionate in situazione di emergenza vanno sostituite entro 24 ore.

Considerare la linea di infusione e le prolunghie connesse al catetere venoso come parte di esso (*il circuito deve rimanere sempre chiuso*) e sostituirle sempre in caso di riposizionamento del catetere.

I rubinetti rappresentano il punto di maggior contaminazione della linea infusionale, e vanno sostituiti ogni qualvolta siano sporchi di sangue o quando siano sprovvisti di tappi di protezione. Il loro utilizzo deve essere limitato ai casi selezionati.

MEDICAZIONE DELL'EMERGENZA CUTANEA DEI CATETERI DA DIALISI (FEMORALE, GIUGULARE, SUCCLAVIA, TESIO)

Prima di iniziare qualsiasi manovra sul catetere informare il paziente e spiegare la procedura. Verificare eventuali indicazioni nella cartella (antisettico, allergie, possibili infezioni pregresse, ecc.) diverse dai protocolli in uso.

MATERIALI:

- telini sterili monouso
- carrello servitore
- cuffia, mascherina e dispositivi di protezione individuale
- mascherina e cuffia per il paziente (cat. giugulare e succlavia)
- bacinella sterile per l'antisettico
- 3 paia di guanti sterili
- guanti non sterili
- 12 garze sterili
- medicazione in poliuretano
- fiale di soluzione fisiologica
- clorexidina al 2% diluito in soluzione acquosa

I PAZIENTI ALLERGICI ALLA CLOREXIDINA PORTATORI DI CATETERE DI TESIO UTILIZZANO L'AMUCHINA MED 0.055%

NB: NON USARE COME DISINFETTANTE SOSTANZE IODATE SUI CVC DI DIALISI

NON USARE BENZINA O ETERE ETILICO SUI CVC O SULLA CUTE

PROCEDURA:

- Indossare la cuffia e la mascherina (naso compreso) e i dispositivi di protezione individuale; nel caso in cui si operi su di un catetere giugulare o succlavia, anche il paziente deve indossare la cuffia e la mascherina.
- Lavare le mani
- Preparare il campo sterile con tutto il materiale necessario sul carrello servitore (previa pulizia e disinfezione dello stesso)
- Indossare dei guanti non sterili e togliere la medicazione "sporca"
- Lavarsi le mani con tecnica antisettica
- Indossare i guanti sterili

SOLO PER IL CATETERE DI TESIO

Effettuare la spremitura del tratto sottocutaneo del catetere a partire dalla fossa sovraclaveare usando due dita parallelamente ai due lati del catetere. E' importante eseguire questa manovra in quanto la presenza di pus o di siero è indice di infezione: in tal caso contattare il medico prima della disinfezione ed effettuare un esame microbiologico. Vanno contemporaneamente controllati gli sbocchi che non devono essere né slabbrati né arrossati. Eventuali crosticine non vanno tolte con le pinzette ma esclusivamente con l'effetto emolliente dell'impacco della Clorexidina o della soluzione fisiologica. Nel caso in cui si utilizzi l'Amuchina (nei pazienti allergici alla Clorexidina) l'impacco è effettuato con la soluzione fisiologica.

La cuffia sottocutanea non deve uscire *dall'exit-site*; le cannule non devono superare la lunghezza segnata in cartella questo dato va verificato almeno un volta alla settimana.

VALUTARE E REGISTRARE NELLA CARTELLA INFERMIERISTICA:

- ✓ Ogni modifica a livello della cute
- ✓ Segni di flogosi o infezione (contattare il medico).
- ✓ Evitare di trazionare il catetere per evitare il rischio della fuoriuscita dello stesso (segnalare al medico).
- ✓ Segnare la misura del CVC ogni settimana.

- Dopo aver sostituito i guanti (sterili) si esegue la disinfezione con la Clorexidina in senso centrifugo. Si ricorda che per ogni *exit-site* devono essere utilizzate delle garze diverse.
- Nel caso in cui ci siano residui di materiale adesivo sulla cute del paziente è indispensabile che sia rimosso utilizzando il presidio previsto dal protocollo aziendale.
- Lasciare asciugare la cute e quindi procedere all'applicazione della medicazione in poliuretano.
- Eseguire in senso centrifugo la disinfezione di un'area di cute più vasta dell'*exit site*.
- Si ricorda che ogni manovra effettuata sul paziente deve essere necessariamente registrata e firmata dell'operatore in cartella. Le linee guida NKF KDOQI 2006 (www.kdoqi.org) non segnalano preferenze per il tipo di medicazione per CVC da usare, ma raccomandano l'uso di medicazione con garza sterile quando l'*exit site* è sanguinante o trasudante. Inoltre i pazienti possono sviluppare nel tempo allergie ai collanti delle medicazioni preformate.

ATTENZIONE: i pazienti portatori di cateteri devono essere informati di non bagnare la medicazione nelle pratiche di vita quotidiane

I CVC per emodialisi sono da considerarsi ad uso esclusivo della stessa. Non devono essere impiegati per altri scopi se non in casi eccezionali di necessità ed emergenza.

In particolare le soluzioni nutrizionali o iperosmolari favoriscono il malfunzionamento dei cateteri provocandone l'ostruzione.

GESTIONE SISTEMI IMPIANTABILI SOTTOCUTANEI PORT⁹

Sono presidi totalmente impiantabili progettati per permettere un accesso ripetuto al sistema vascolare.

Il sistema è formato da due componenti principali:

- **port o reservoir:** camera d'accesso al sistema dotata di un setto in silicone che viene perforato dall'ago e autosigillante;
- **catetere radiopaco** ad una o più vie con o senza valvola di non ritorno, la cui estremità si posiziona al punto di congiunzione tra la vena cava superiore e l'atrio destro.



L'accesso al *port* avviene mediante inserimento percutaneo di un ago non-coring (ago di Huber).



Si devono utilizzare siringhe di capacità maggiore ai 10 ml.



Devono essere impiegate esclusivamente soluzioni eparinate pronte monodose (dosaggio di 50 UI/ml di SF)

ACCESSO AL PORT

MATERIALE

- telino sterile
- guanti sterili
- batuffoli sterili
- soluzione di clorexidina al 2% in soluzione alcoolica
- aghi di Huber
- siringhe da 10 ml o 20 ml
- fiale di soluzione fisiologica
- medicazione preparata sterile

PROCEDURA

1. Lavare le mani
2. Allestire un campetto sterile
3. Indossare i guanti sterili

4. Disinfettare la cute al di sopra del reservoir, con movimento a spirale per un'area allargata di circa 10 cm
5. Localizzare e fissare il *port* con due dita della mano non dominante
6. Inserire con l'altra mano l'ago di Huber al centro del *port*, perforando il setto perpendicolarmente. Il contatto dell'ago con la base del reservoir indica di un corretto posizionamento.
7. Verificare la correttezza del posizionamento aspirando qualche ml di sangue
8. Lavare con 20 ml di soluzione fisiologica con tecnica di "stop and go"[§]
9. Raccordare il set infusoriale
10. Fissare l'ago tramite medicazione trasparente.

La sensazione della puntura dell'ago è sgradevole, ma diminuisce con il tempo; comunque può essere indicato l'uso di un anestetico locale o l'applicazione di ghiaccio.

([§]La tecnica "stop and go" consiste nell'iniettare a "scatti" il liquido con la siringa in modo da creare delle turbolenze all'interno della camera del *port*)

RIMOZIONE DELL'AGO

MATERIALE

- telino sterile
- guanti sterili
- batuffoli sterili
- soluzione di clorexidina al 2% alcolica
- ago di Huber nel caso questo sia da sostituire
- siringhe da 10 ml
- soluzione fisiologica
- soluzione eparinata
- medicazione preparata sterile

PROCEDURA

1. Lavare le mani.
2. Allestire il campetto sterile.
3. Indossare i guanti sterili.
4. Lavare il sistema con 10 ml di soluzione fisiologica con tecnica di "stop and go".
5. Iniettare 5 ml di soluzione eparinata, clampando il sistema con tecnica di pressione positiva per impedire il reflusso nella punta (vedi infra).
6. Togliere la medicazione di copertura.
7. Localizzare e fissare il *port* con 2 dita della mano non dominante.
8. Estrarre l'ago con l'altra mano, esercitando una rapida trazione ed interponendo un batuffolo imbevuto di clorexidina al 2%.
9. Posizionare la medicazione preparata sterile.
10. Nel caso di esecuzione di prelievo ematico o infusione di emoderivati, il lavaggio con la soluzione fisiologica dovrà essere pari ad almeno 20 ml sempre con tecnica di "stop and go"

NB: il lavaggio del sistema prima della rimozione dell' ago deve essere sempre preceduto dal lavaggio con siringa con la tecnica suddetta.

EPARINIZZAZIONE DEL PORT

Il sistema va eparinizzato:

- al momento del posizionamento (a cura del medico chirurgo)
- dopo 1 settimana dal posizionamento
- dopo 3 settimane dal posizionamento
- successivamente con cadenza mensile.

L'eparinizzazione è necessaria per i sistemi totalmente impiantabili con catetere a punta aperta; nel caso di catetere con punta chiusa è sufficiente l'irrigazione periodica con soluzione fisiologica.

MATERIALI E PROCEDURE

Consultare i punti precedentemente descritti

CONTROINDICAZIONI ALL'UTILIZZO DEL PORT

- tumefazione della tasca del *port*
- dolenzia alla palpazione della tasca
- aumento di volume e/o dolore al braccio omolaterale
- piastrinopenia severa

MEDICAZIONE PORT

La medicazione va effettuata fino alla rimozione dei punti di sutura.

Il port non utilizzato non necessita di alcuna medicazione.

Il port con l'ago in sede va medicato con pellicola trasparente sufficientemente ampia da permettere un sicuro ancoraggio.

La medicazione rimane in sede e va sostituita al momento della sostituzione dell' ago o quando si sporca, si stacca o diventa umida.

L'ago di Huber può rimanere in sede per un massimo di 5-7 giorni dopodiché va rimosso e sostituito.

Non applicare pomate antibiotiche o antisettiche sul punto di inserzione

DIAGNOSI DI INFEZIONE DEL CATETERE VENOSO CENTRALE e INDICAZIONI ALLA SUA SOSTITUZIONE

La diagnosi di infezione da catetere venoso centrale è alquanto complessa specie in ambiente ospedaliero/intensivistico dove le condizioni cliniche del paziente (sovrainfezioni) e la comune associazione con terapia antibiotica rappresentano dei fattori confondenti importanti e nel caso di cateteri a lunga permanenza. La diagnosi di infezione del CVC viene formulata attraverso le osservazioni cliniche, microbiologiche e di laboratorio²⁷. In prima istanza è necessario distinguere tra infezione locale e batteriemia.

La patogenesi delle infezioni correlate a catetere venoso centrale comprende i punti descritti sopra e riconosce le seguenti fasi¹³:

- a. colonizzazione della cute del paziente da parte di un batterio opportunisto residente o transiente;
- b. migrazione microbica nel tratto sottocutaneo in coincidenza del sito di inserzione del catetere;
- c. colonizzazione microbica della punta del catetere.

È anche possibile la contaminazione del lume del catetere a causa dell'impiego di fluidi contaminati.

Sebbene la diagnosi delle infezioni CVC-correlate non rientri negli obiettivi di questo protocollo, si indicano alcuni elementi che possono essere utili per individuare l'infezione e le norme di comportamento da seguire nelle procedure di sostituzione.

Rappresenta una possibilità di infezione CVC correlata l'esistenza di:

- **febbre sconosciuta non riconducibile alla presenza di un organo o apparato infetto specie se associata a leucocitosi,**
- **stato settico,**
- **emocolture positive, in pazienti portatori di catetere venoso centrale.**

Talvolta questo quadro si associa alla presenza di un arrossamento in corrispondenza del punto di inserzione del catetere. Questo segno, considerato importante soprattutto se accompagnato alla comparsa di secrezioni purulente, va immediatamente segnalato al personale medico che dovrà prendere in considerazione la sostituzione del catetere.

1. La sostituzione del CVC (temporaneo) potrà essere eseguita su guida Seldinger solo quando venga segnalato un malfunzionamento del catetere stesso.
2. La sostituzione del CVC temporaneo dovrà invece essere eseguita, con cambio della sede di inserzione, quando è presente il sospetto di infezione correlata a catetere venoso centrale (diagnosi di esclusione).
3. Il catetere venoso centrale non va sostituito a scadenze prefissate e comunque tale manovra va evitata in assenza di segni specifici di infezione in quanto non si è dimostrata efficace nel ridurre le infezioni CVC-correlate. Un'eccezione è rappresentata dal catetere di Swan-Ganz che va mantenuto in sede per un periodo inferiore o uguale a 5 giorni. Superato questo limite, il rischio di infezione ad esso correlato aumenta considerevolmente.

Negli **allegati A, B e C** si riportano in maniera sintetica le definizioni di infezione CVC-correlata, i criteri da utilizzare per la diagnosi di laboratorio, per la diagnosi clinica e per il trattamento delle infezioni CVC-correlate.

MONITORAGGIO DI ADESIONE AL PRESENTE PROTOCOLLO

E' previsto un sistema di performance mediante appositi indicatori, da cui sia possibile inferire sia il livello di adesione degli operatori sanitari al presente protocollo, sia la performance dell'operatore che impianta il catetere venoso.

Gli indicatori di performance sono i seguenti:

numero e tipo di cateteri impiantati, tecnica utilizzata (blind o ecoguida), numero di complicanze immediate e numero di complicanze tardive.

Tali dati vengono raccolti compilando una scheda per ogni paziente, che contenga le seguenti informazioni:

reparto in cui viene effettuato l'incannulamento, generalità dell'operatore, generalità del paziente, data di posizionamento, tipo di catetere impiantato (CVC succlavio, CVC giugulare, CVC femorale, PICC, Port, catetere da dialisi), motivazione dell'impianto (mancanza accessi periferici, farmaci endoteliolesivi, nutrizione, monitoraggio, altro), tecnica eseguita (blind, ecoguidata), complicanze immediate (tentativi multipli, puntura arteriosa, pneumotorace, fallimento), complicanze tardive infettive [(data di rilevazione, reparto di rilevazione, paziente, microorganismo in causa, modalità di diagnosi (DTP, sola emocoltura da catetere, sola emocoltura, coltura della punta del catetere senza o con consensuale emocoltura periferica)], complicanze meccaniche (occlusione, trombosi da catetere), data di rimozione del catetere e motivazione (infezione, occlusione, decesso, dimissione, non più necessario).

Questi dati vengono raccolti per ogni paziente, ed inviati ai componenti il gruppo interaziendale che ha stilato il presente protocollo. Sono previsti incontri del gruppo a cadenza trimestrale per la discussione dei risultati e per la rivalutazione di procedure che si siano dimostrate critiche per la riduzione di complicanze infettive da cateteri venosi.

Definizioni di infezione CVC-correlata comunemente utilizzate.¹³

INFEZIONE	DEFINIZIONE
Colonizzazione del catetere	crescita significativa di microrganismi in coltura effettuata con tecnica semiquantitativa o quantitativa della punta del catetere, di un segmento di catetere sottocutaneo o della connessione tra catetere e deflussore (hub)
Flebite	edema o eritema, essudazione e dolore o dolorabilità attorno al sito di inserzione del catetere
Infezione del sito di inserzione del catetere	presenza di microrganismi nell'essudato presente nel sito d'inserzione del catetere con o senza concomitante batteriemia
- Microbiologica	eritema, edema, e/o dolorabilità per 2 cm attorno al sito di inserzione del catetere, associati o meno ad altri segni e sintomi di infezione, quali febbre o secrezione purulenta dal sito di inserzione, con o senza concomitante batteriemia
- Clinica	dolorabilità, eritema e/o edema > 2 cm attorno al sito di inserzione del catetere, lungo il tratto sottocutaneo del catetere tunnellizzato, con o senza batteriemia concomitante
Infezione del tunnel (cateteri tunnellizzati)	presenza di pus nella tasca sottocutanea, spesso associata a dolorabilità, eritema e/o edema sulla superficie della tasca; rottura spontanea e fistolizzazione, o necrosi della pelle sovrastante con o senza concomitante batteriemia
Infezione della tasca (cateteri totalmente impiantabili)	in assenza di fonti identificabili di infezione, crescita degli stessi microrganismi sia nelle colture del liquido di infusione che nelle emocolture ottenute da campioni di sangue prelevati per via per cutanea (da vena periferica)
Batteriemia/fungemia dovuta a:	quadro clinico d'infezione (febbre, brividi e/o ipotensione), non attribuibile ad altre fonti identificabili d'infezione, associato ad una delle seguenti condizioni:
- liquido di infusione	- positività per il medesimo microrganismo della emocoltura da vena periferica e della coltura semi-quantitativa della punta del catetere rimosso (≥ 15 CFU/catetere, secondo tecnica di Maki)
- catetere	- positivizzazione più precoce (> 2 ore) dell'emocoltura prelevata da CVC rispetto a quella prelevata da vena periferica (con isolamento del medesimo microrganismo)

Diagnosi di Laboratorio

EMOCOLTURE

È essenziale disporre di almeno tre prelievi per emocolture, di cui due da vena periferica (a distanza di 15 minuti nella fase d'aumento della temperatura) ed uno dal catetere *centrale*. I campioni di sangue devono essere raccolti in condizioni di massima asepsi.

CONTENITORI E MATERIALI PER LA RACCOLTA:

Bottiglie apposite, contenenti brodo di coltura da conservare prima dell'uso a temperatura ambiente.

MODALITA' DI PRELIEVO DA VENA PERIFERICA (2 prelievi da 2 sedi diverse)

Preparazione della cute:

- disinfettare con cura e con tecnica spirale la cute con clorexidina > 0,5% a base alcolica e lasciare in sede di prelievo una garza di clorexidina alcolica 0,5%

Prelievo da sede cutanea:

- eseguire un accurato lavaggio delle mani
- effettuare il prelievo senza toccare con le dita la zona disinfettata o, in caso contrario, munirsi di guanti sterili;
- per permettere la ricerca di germi aerobi ed anaerobi, è necessario raccogliere il sangue in due bottiglie (con brodi diversi) avendo cura di non introdurre aria nei flaconi;
- raccogliere una quantità di sangue tale da rispettare il rapporto sangue/brodo di 1/10. Dal momento che il volume di sangue risulta tra i principali determinanti nel risultato dell'emocoltura, si raccomanda il prelievo di circa 10 ml di sangue per ciascun esame; (in età infantile sono sufficienti volumi di sangue compresi tra 1 e 5 ml).

MODALITA' DI PRELIEVO DA CATETERE VENOSO CENTRALE

Preparazione del catetere

- Sospendere eventuali infusioni (in caso di catetere a più vie eseguire un prelievo per ogni via). Detergere il raccordo da cui si esegue il prelievo con prodotto specifico in caso di presenza di cerotti o residui collanti
- Lasciare in sede del raccordo una garza imbevuta di clorexidina alcolica > 0,5 (in caso di catetere a più vie scegliere quella distale che finisce nella punta)
- Attenzione in caso di cateteri in silicone dove la soluzione alcolica NON PUO' ESSERE UTILIZZATA.

Prelievo:

- eseguire un accurato lavaggio delle mani e indossare la mascherina, la cuffia e i guanti sterili
- effettuare il prelievo dalla via più distale senza toccare con le dita la zona disinfettata;

- per permettere la ricerca di germi aerobi ed anaerobi, è necessario raccogliere il sangue in due bottiglie (con brodi diversi) avendo cura di non introdurre aria nei flaconi;
- raccogliere una quantità di sangue tale da rispettare il rapporto sangue/brodo di 1/10. Dal momento che il volume di sangue risulta tra i principali determinanti nel risultato dell'emocoltura, si raccomanda il prelievo di circa 10 ml di sangue per ciascun esame; (in età infantile sono sufficienti volumi di sangue compresi tra 1 e 5 ml).

Modalità di invio:

I campioni devono essere inviati immediatamente al laboratorio di microbiologia

Richiedere il Time-to-Positivity sullo schedone della microbiologia

Il Differential Time-to-Positivity ha una sensibilità del 96.4% ed una specificità del 90.3%

In caso di emocoltura eseguita al di fuori del normale orario di servizio (8-14 feriali) i campioni vanno conservati a temperatura ambiente o consegnati al tecnico del Laboratorio di urgenza.

PROCEDURE DI RIMOZIONE E PREPARAZIONE DEL CATETERE PER L'ANALISI MICROBIOLOGICA

La rimozione del catetere deve essere effettuata sterilmente, previa disinfezione della cute peri-catetere compreso il punto di inserzione, tramite applicazione per 5 minuti di un impacco di garza imbevuto di una soluzione alcolica 2% di clorexidina .

Al momento della rimozione l'operatore, facendo particolare attenzione ad evitare possibili contaminazioni da contatto con superfici non sterili, deve sezionare con il bisturi o tagliare con forbici sterili il catetere per una lunghezza di circa 5 cm a partire dalla punta.

La punta del CVC va riposta in provetta sterile senza aggiunta di alcun tipo di liquido di conservazione o di terreno colturale di arricchimento ed inoltrata al laboratorio di microbiologia, non oltre 15 minuti dall'espianto, e comunque nel più breve tempo possibile.

La tecnica colturale utilizzata presso il Laboratorio di Microbiologia è quella semiquantitativa di Maki . Sensibilità e specificità della metodica variano a seconda degli studi e dipendono dal tipo di catetere e dal tempo di permanenza prima dell'esame; indicativamente per i cateteri a breve termine la sensibilità è del 90% e la specificità dell'81.8%, per i cateteri a lungo termine la sensibilità è dell'87.5% e la specificità del 77.4%.

Diagnosi Clinica e Trattamento delle Infezioni CVC correlate

La terapia delle infezioni correlate a catetere venoso centrale richiede innanzitutto la diagnosi differenziale tra infezione locale e batteriemia (vedi Allegato A). E' opportuno eseguire un esame colturale della secrezione eventualmente presente nel sito cutaneo d'inserzione mediante tampone cutaneo (imbevuto in fisiologica sterile) o prelievo ottenuto con ago (in caso d'infezione della tasca), per confermare e definire l'eziologia microbica in causa. La distinzione tra contaminazione e infezione, soprattutto nel caso dell'isolamento di germi 'cutanei' a ridotta patogenicità quali gli stafilococchi coagulasi negativi o CNS (*S. epidermidis* ed altri stafilococchi 'non-aureus'), consiglia *l'esecuzione di almeno due coppie di emocolture da vena periferica*, a garanzia della diagnosi.

Per quanto attiene le batteriemie/fungemie CVC-correlate (vedi allegato B) viene solitamente considerata diagnostica la positività dello stesso microrganismo isolato da ≥ 1 emocoltura/e da vena periferica e dalla coltura della punta del CVC rimosso (≥ 15 CFU per catetere) o in alternativa, una differenza di almeno due ore nella positivizzazione per lo stesso germe di emocolture prelevate da CVC rispetto ad emocolture da vena periferica; quest'ultima opportunità è assolutamente importante quando si ritiene di non rimuovere il catetere.

In assenza di altre apparenti fonti di infezione, il criterio della positività colturale della punta del CVC rimosso, affiancato dalla positività delle emocolture per distinguerlo dalla semplice colonizzazione, trova la principale limitazione nella necessità di rimuovere il catetere stesso.

In ogni caso di fronte al sospetto di batteriemia CVC-correlata, la terapia antibiotica deve essere necessariamente mirata ed è quindi imprescindibile eseguire i prelievi per emocolture prima dell'impiego dell'antibioticoterapia, mentre la rimozione o meno del catetere può essere considerata sulla base di svariati fattori: tipologia del paziente e del microrganismo in causa, tipologia di catetere, risposta terapeutica ed eventuali complicazioni.

In una prima fase, pre-diagnosi microbiologica, il trattamento empirico deve includere antibiotici attivi verso i patogeni più frequenti e di maggiore virulenza; in particolare, considerata l'elevata probabilità di colonizzazione/infezione da MRSA (*Staphylococcus aureus* meticillino-resistenti), andrà instaurato un trattamento empirico con glicopeptidi (vancomicina o teicoplanina) in associazione ad un antibiotico attivo contro gli enterobatteri gram-negativi e *P. aeruginosa* (imipenem o meropenem). L'impiego empirico di antifungini (echinocandina o amfotericinaB) può essere considerato in casi selezionati come per esempio nella immuno soppressione o nel paziente tumorale defedato. La terapia empirica deve essere ovviamente rivalutata e mirata in base all'esito delle colture eseguite.

Infezioni limitate al sito di inserzione

Effettuare terapia antibiotica sistemica rinnovando le medicazioni locali nel caso di secrezioni abbondanti

Infezione del tunnel o della tasca

Alla terapia antibiotica sistemica va generalmente associata la rimozione del catetere, tranne quando il germe in causa è uno stafilococco coagulasi negativo (CNS) e non sussistano complicanze a distanza (endocardite, trombosi settica ecc).

Cateteri a breve termine (inserzione diretta)

- I cateteri non dovrebbero essere routinariamente rimossi in pazienti con febbre;
- nel caso di isolamento di CNS e in assenza di infiltrato locale e di complicanze metastatiche, si può tentare un approccio conservativo e trattare con glicopeptide per 7-14 giorni senza rimuovere il catetere;
- se invece è presente un infiltrato locale o in caso di recidiva, il presidio va rimosso e la terapia effettuata per 10-14 giorni;
- in presenza di recidiva, è necessario eseguire una ecografia trans-esofagea per accertare la possibile presenza di vegetazioni (endocardite) ed escludere altre localizzazioni metastatiche;
- in caso di isolamento di *S. aureus*, il catetere va comunque rimosso e devono essere ricercate le eventuali localizzazioni metastatiche di infezione (endocardite, osteomielite, etc);
- se l'antibiogramma rivela che lo stafilococco isolato è sensibile all'oxacillina, è indicato l'impiego di questo antibiotico sostituendo il glicopeptide;
- se, 3 giorni dopo la rimozione del catetere colonizzato, si verifica persistenza di batteriemia/fungemia o mancanza di miglioramento clinico a fronte di un trattamento antibiotico appropriato, è necessario impostare una ricerca diagnostica di eventuali localizzazioni metastatiche dell'infezione (endocardite, trombosi settica, ecc);
- in caso d'isolamento di bacilli Gram-negativi (incluso *P. aeruginosa*), il catetere deve essere rimosso e la terapia antibiotica sistemica va protratta per 10-14 giorni;
- in caso di infezione da *Candida* spp il catetere deve essere sempre rimosso e il trattamento (fluconazolo o amfotericina B) va effettuato per via parenterale per almeno 14 giorni dopo l'ultima emocoltura di controllo negativa. Ai fini di diagnosticare eventuali localizzazioni metastatiche va sottolineato come l'*endoftalmite* da *Candida* abbia un decorso insidioso e vada quindi esclusa in tutte le candidemie mediante un esame del fondo dell'occhio, anche in assenza di persistenza della febbre.

Cateteri PICC e Midline

La condotta diagnostica e terapeutica segue quella dei CVC diretti: in fase diagnostica è opportuno il time-to-positivity, mentre per la terapia occorre capire se il catetere può essere rimosso o no. Nel primo caso si procede alla rimozione ed alla coltura della punta per confermare l'infezione, se invece il catetere non può essere rimosso si può procedere all'antibiotic-lock therapy (in relazione al tipo di germe).

Cateteri Port e tunnellizzati

Se necessario tenere il catetere eseguire l'antibiotic lock therapy (in relazione al tipo di germe), altrimenti rimuovere. In ogni caso la rimozione va effettuata se si sono infettati il tunnel o la tasca.

Antibiotic lock: posizionamento nel catetere dell'antibiotico a cui il microorganismo è sensibile e chiusura del catetere per alcune ore (es. di notte), dopo le quali, previa rimozione dell'antibiotico, il catetere può essere normalmente utilizzato. La procedura va effettuata per 1-2 settimane almeno, e la percentuale di successo aumenta se si esegue contemporanea terapia antibiotica sistemica.



ALLEGATO D)

MODULO di RICHIESTA INSERZIONE CATETERE VENOSO CENTRALE

DATA _____

Alla S.C.

Reparto richiedente

Richiesta urgente

Telefono

Paziente
Spazio etichetta

Medico curante

Patologia prevalente

- Tipo di catetere
- esterno, temporaneo, non tunnellizzato
 - PICC
 - esterno, di lunga durata, tunnellizzato
 - totalmente impiantato connesso ad un "port" sottocutaneo

- Motivo richiesta cateterismo
- NPT (> 6 giorni)
 - Monitoraggio invasivo
 - Chemioterapia
 - Dialisi
 - Terapia endovenosa (>7 giorni) endoteliolesiva, iperosmolare o con pH <5 o >9

Precedenti incannulamenti? Sede e data

Terapia anticoagulante? Farmaco, dose e data ultima somministrazione

Esami di laboratorio INR
PTT
piastrine

Il Medico richiedente

Spazio riservato al Medico che effettua il cateterismo

Tipo di catetere utilizzato e sede

Profondità di inserimento (cm)

Controllo Rx torace

Il Medico



Servizio Sanitario Regionale
AZIENDA OSPEDALIERO – UNIVERSITARIA
"Ospedali Riuniti" di Trieste
Ospedale di rilievo nazionale e di alta specializzazione
(D.P.C.M. 8 aprile 1993)



(Intestazione reparto)

CONSENSO INFORMATO

AL POSIZIONAMENTO DI ACCESSO VENOSO CENTRALE

Io sottoscritto/a _____ dichiaro di essere stato/a esaurientemente informato/a, mediante colloqui diretti con il dr. _____ riguardo alla procedura di posizionamento di un catetere venoso centrale (catetere che, introdotto in vena giugulare interna o succlavia o in una vena del braccio, giunge fino alla vena cava superiore):

- esterno, temporaneo, non tunnelizzato
- esterno, di lunga durata, tunnelizzato
- totalmente impiantato connesso ad un "port" sottocutaneo
- ad accesso venoso periferico (PICC)

In particolare dichiaro di essere stato/a informato/a e di aver compreso quanto segue:

- nella patologia (oncologica, ematologica, nefrologica, internistica, neurologica, o _____) da cui sono affetto/a questa procedura è indicata – **in mancanza di altre valide alternative (possibilità di alimentazione orale o enterale, terapia conservativa dell'insufficienza renale cronica)** – per rendere disponibile un accesso venoso centrale immediato e/o duraturo, attraverso cui somministrare farmaci e/o nutrizione parenterale, anche in maniera discontinua, oppure rendere possibili trattamenti medici anche urgenti (es. emodialisi, plasmateresi).
- Tale procedura comporta numerosi vantaggi, tra i quali la possibilità di somministrare nutrienti o medicinali altrimenti lesivi dell'endotelio delle vene o la necessità di trattamenti emodialitici laddove si sono esauriti altri accessi vascolari o in attesa di un loro confezionamento o maturazione.
- Come tutte le pratiche medico-chirurgiche, questa procedura – anche se attuata con perizia, diligenza e prudenza – presenta un certo rischio di complicanze chirurgiche, nonché di effetti collaterali. Tra le complicanze specifiche legate al posizionamento del catetere venoso centrale, alcune possono presentarsi immediatamente (pneumotorace, emotorace, puntura arteriosa, difficoltà o impossibilità ad incannulare la vena, aritmie, ematoma) e possono richiedere ulteriori procedure anche invasive per il loro trattamento (drenaggio toracico, emotrasfusione, chirurgia). Le complicanze immediate vengono evitate con l'utilizzo dell'ecoguida per il posizionamento del catetere venoso, ma in caso di posizionamento in situazione d'urgenza l'uso dell'ecografo può essere poco agibile. Altre complicanze possono comparire più tardivamente durante l'utilizzo nel tempo del presidio stesso (infezione locale o sepsi, trombosi venosa, embolismo, compressione del catetere all'angolo costoclavicolare) e possono determinarne il malfunzionamento o la necessità di una sostituzione, nonché la sospensione temporanea o definitiva del trattamento (chemioterapia, nutrizione parenterale, emodialisi).
- Attuandosi con metodica chirurgica, l'impianto del catetere o del "port" può portare alla formazione di una o più cicatrici cutanee. L'impianto di un dispositivo tipo "port" può determinare una protuberanza in corrispondenza del serbatoio stesso, variabile in base alla presenza di tessuto sottocutaneo.

CONSENSO INFORMATO
AL POSIZIONAMENTO DI ACCESSO VENOSO CENTRALE

- Il posizionamento di un catetere venoso esterno può contribuire a limitare la mia vita di relazione ed alcune attività della vita quotidiana (fare il bagno/doccia), in quanto è necessario seguire alcune procedure essenziali a garantire il buon funzionamento del presidio stesso e a prevenire la comparsa delle complicanze (infezione/sepsi, occlusione).
- Per mantenere la pervietà del catetere venoso centrale/port evitandone l'occlusione e per garantirne il suo corretto funzionamento nel tempo, può essere necessaria la somministrazione periodica di un farmaco anticoagulante attraverso il catetere, come da indicazioni mediche.
- Il posizionamento del catetere venoso nelle sue diverse modalità (esterno non tunnellizzato, esterno tunnellizzato o impiantato connesso a "port" sottocutaneo) non si deve considerare come definitivo; è infatti possibile la sua rimozione quando si è concluso il trattamento (chemioterapia, nutrizione parenterale, emodialisi). La rimozione di un dispositivo tipo "port" è una procedura chirurgica e può portare alla formazione di una o più cicatrici cutanee.
- Gli esiti prevedibili del mancato trattamento sono:
.....
- Le probabilità di successo del trattamento, in assenza di complicanze, sono:
.....

Preso atto di quanto sopra, in seguito alle esaurienti informazioni acquisite ed alle sollecite risposte fornitemi alle seguenti domande:

<input type="checkbox"/> ACCONSENTO <input type="checkbox"/> NON ACCONSENTO all'effettuazione della procedura su indicata		
Data	Firma del paziente/tutore	Firma del medico
_____	_____	_____
DA FIRMARE IN CASO DI PAZIENTE MINORENNE		
Firma del padre.....	Firma della madre	

INFORMAZIONE DATA AL PAZIENTE TRAMITE INTERPRETE		
Nome e Cognome dell'interprete (stampatello).....		
Firma dell'interprete	documento	Data
Nome e cognome del testimone (stampatello)		
Firma del testimone	documento	Data.....
Nome e cognome del testimone (stampatello).....		
Firma del testimone.....	documento.....	Data.....

10. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- 1 O' Grady N, Alexander M, Patchen Dellinger EP et al. "Guidelines for the prevention of intravascular catheter related infections" Morbidity and Mortality Weekly Report of CDC Atlanta 2002; vol 51 RR 10: 1-30.
- 2 McGee DC, Gould MK. "Preventing complications of central venous catheterization " NEJM 2003; 348:1123-1133.
- 3 Guidelines on the insertion and management of central venous access devices in adults: major recommendations British Committee for Standards in Haematology, 2006.
- 4 Collignon PJ. Intravascular catheter associated sepsis: a common problem. The Australian study on intravascular catheter associated sepsis. Med J Austr 1994; 161: 374-378.
- 5 Pittet D, Tarara D, Wenzel RD. Nosocomial bloodstream infection in critically ill patients. Excess length of stay, extra costs and attributable mortality. JAMA 1994; 271: 1598-1601.
- 6 Bertrand R, Brun Buisson C. Outcomes of primary and catheter related bacteremia. A cohort and case-controlled study in critically ill patients. Am J Respir Crit Care Med 2001; 163: 1584-1590
- 7 Mermel LA. Prevention of intravascular catheter-related infections. Ann Intern Med 2000; 391-402.
- 8 Baranowsky L. Central venous access devices: current technologies, uses, and management strategies. J Intraven Nurs 1993; 16: 167-194.
- 9 Raad I, Maki D. Intravascular catheter related infections: advances in diagnosis, prevention and management. Lancet Infect Dis 2007; 7: 645-657
- 10 O'Grady NP, Alexander M, Burns LA et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Clin Infect Dis 2011; DOI: 10.1093/cid/cir257
- 11 Niel-Weise BS, Stijnen T, Van der Broek PJ. Anti-infective-treated central venous catheters for total parenteral nutrition or chemotherapy: a systematic review. J Hosp Infect 2008; 69: 114-123.
- 12 Hockenhull JC, Dwan K, Boland A, et al. The clinical and cost effectiveness of central venous catheters treated with anti-microbial agents in preventing bloodstream infections: a systematic review and economic evaluation. Health Technology Assessment 2006 [<http://www.hta.nhsweb.nhs.uk/>].
- 13 Pratt RJ, Pellowe CM, Wilson JA et al. Epic2: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. J Hosp Infect 2007; 65s: s1-s64.
- 14 Sampath LA, Tambe SM, Modak SM. In vitro and in vivo efficacy of catheters impregnated with antiseptics or antibiotics: evaluation of the risk of bacterial resistance to the antimicrobials in the catheters. Infect Control Hosp Epidemiol 2001; 22: 640-646.
- 15 Zurcher M, Tramèr M, Walder B. Colonization and bloodstream infection with single versus multi-lumen central venous catheters: a quantitative systematic review. Anesth Analg 2004;99:177-182.
- 16 Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection in patients requiring longterm intravenous therapy (Review) The Cochrane Library 2008, Issue 3.
- 17 Pearson ML. Guidelines for prevention of intravascular device-related infections. Part I. Intravascular device-related infection: an overview. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Am J Infect Control 1996;24:262-277.

- 18 Vonberg RP, Behnke M, Geffers C et al. Device-associated infection rates for non-intensive care unit patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27:357-361.
- 19 G. Donelli, I. Francolini, V. Di Carlo, R. Di Rosa, F. Mastrilli, M. Antonelli, G. Fadda "Protocollo per la prevenzione, diagnosi e terapia delle infezioni associate a cateteri venosi centrali" *Rapporti ISTISAN* 2002/34.
- 20 Guidelines for the prevention of intravascular-catheter related infection. National Nosocomial Infections Surveillance System Report, data summary from January 1992 through June 2004. *Am. J. Infect. Control* 2004; 32:470-85.
- 21 Guidelines for preventing infections associated with the insertion and maintenance of central venous catheters *J Hosp Infect* 2001; 47 Suppl: S47-S67.
- 22 Polderman KH, Girbes ARJ "Central venous catheter use. Part 2: infectious complications" *Int Care Med* 2002; 28: 18-28.
- 23 Mermel A., Farr B.M., Sheretz R.J., Raad I.I., O'Grady N., Harris J.S., Craven D.E. "Guidelines for the management of intravascular catheters – related infections" *CID* 2001; 32: 1249-1272.
- 24 Gabriel J. Infusion therapy part one: minimising the risks. *Nurs Stand.* 2008; 22: 51-56.
- 25 Gillies D, O'Riordan L, Carr D et al. Gauze and tape and transparent polyurethane dressings for central venous catheters. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2003; 3: 1–18.
- 26 Pagani JL, Eggimann P. Management of catheter-related infection. *Expert Rev Anti Infect Ther* 2008; 6: 31-37.
- 27 Timsit GF. Diagnosis and prevention of catheter-related infections. *Curr Opin Crit Care* 2007; 13: 563-571.