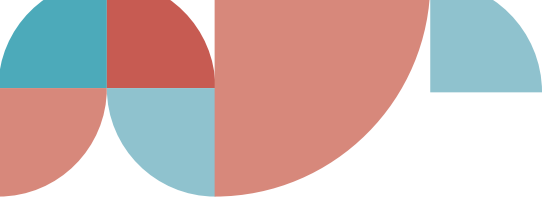


L'ottimale utilizzo
dei ***cateteri centrali
a inserimento
periferico*** (PICC)
in oncologia
ed ematologia

Con il patrocinio di:





L'ottimale utilizzo
dei ***cateteri centrali
a inserimento
periferico*** (PICC)
in oncologia
ed ematologia



Copyright © 2021 by EDRA S.p.A.

EDRA S.p.A.
Via G. Spadolini 7
20141 Milano, Italia
Tel. 02 88184.1
Fax 02 88184.302

I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e di adattamento totale o parziale con qualsiasi mezzo, compresi i microfilm e le copie fotostatiche, sono riservati per tutti i Paesi.

Chief Business & Content Officer: Ludovico Baldessin

Responsabile Editoriale: Susanna Garofalo

Pubblicazione realizzata con il contributo incondizionato di Becton Dickinson Italia S.p.A.

Edizione riservata per i Sigg. Medici

Fuori commercio

La medicina è una scienza in perenne divenire. Nelle nozioni esposte in questo volume si riflette lo “stato dell’arte”, come poteva essere delineato al momento della stesura in base ai dati desumibili dalla letteratura internazionale più autorevole. È soprattutto in materia di terapia che si determinano i mutamenti più rapidi: sia per l’avvento di farmaci e di procedimenti nuovi, sia per il modificarsi, in rapporto alle esperienze maturate, degli orientamenti sulle circostanze e sulle modalità d’impiego di quelli già in uso da tempo. Gli Autori, l’Editore e quanti altri hanno avuto una qualche parte nella stesura o nella pubblicazione del volume non possono essere ritenuti in ogni caso responsabili degli errori concettuali dipendenti dall’evolversi del pensiero clinico; e neppure di quelli materiali di stampa in cui possano essere incorsi, nonostante tutto l’impegno dedicato a evitarli. Il lettore che si appresti ad applicare qualcuna delle nozioni terapeutiche riportate deve dunque verificarne sempre l’attualità e l’esattezza, ricorrendo a fonti competenti e controllando direttamente sul riassunto delle caratteristiche del prodotto allegato ai singoli farmaci tutte le informazioni relative alle indicazioni cliniche, alle controindicazioni, agli effetti collaterali e specialmente alla posologia.

Finito di stampare nel mese di xxxx presso xxxxx



Autori

Giuseppe Caravella

Farmacia, IRCCS Policlinico San Donato,
San Donato Milanese, Italia

Carlo Carnaghi

UO Oncologia Medica,
Humanitas Istituto Clinico Catanese, Catania

Fabio Conti

Fondazione Policlinico Tor Vergata, Roma

Gianvito Corona

UOC Oncologia Critica Territoriale, Cure Domiciliari e Palliative (ADI)
Dipartimento Post Acuzie Continuità Ospedale Territorio,
Azienda Sanitaria Locale di Potenza, Potenza

Daniele Elisei

UO Anestesia e Rianimazione,
Area Vasta 3, Macerata

Giacomo Morano

Pronto Soccorso, Accettazione e Day-Hospital Ematologico,
Policlinico Umberto I, Roma

Baudolino Mussa

Dipartimento Chirurgia Generale e Specialistica,
AOU Citta della Salute e della Scienza di Torino, Torino

Alessandra Picardi

UOSC Ematologia con Trapianto di CSE e TI,
AORN Antonio Cardarelli, Napoli

Antonio Silvestri

UOSD Qualità, Certificazione e Sicurezza delle Cure-Risk Management,
Azienda Ospedaliera San Camillo Forlani, Roma

Prefazione

FAVO (Federazione italiana delle Associazioni di Volontariato in Oncologia) da sempre condivide i valori etici e sostiene le progettualità per la presa in carico in modo multidimensionale dei bisogni assistenziali del malato, a favore della sua migliore qualità di vita.

La presente pubblicazione è frutto di questa visione. Gli aspetti prettamente tecnici sono incastonati su una impostazione che presuppone l'individualizzazione della scelta del tipo di *device*, con il coinvolgimento attivo del malato, di cui devono essere considerate le preferenze, oltre alla tipologia di trattamento e alla sua durata, al setting assistenziale e alla presenza di caregiver. Nell'introduzione si fa cenno ad alcuni dati che meritano attenzione: l'impianto di PICC è nettamente aumentato in Italia. Sono invece inferiori alla media europea i port, con numeri globali di cateteri venosi centrali ridotti rispetto ai bisogni stimati nei pazienti onco-ematologici. Esiste un'inappropriatezza per eccesso ma anche un'inappropriatezza per difetto. Questo potrebbe essere il caso. Aspetti organizzativi, disponibilità di risorse umane, formazione, cultura della struttura sanitaria a cui fa riferimento il malato possono fare la differenza, così come la possibilità di avere un team di specialisti in accessi vascolari per poter ottimizzare la qualità delle cure e dell'assistenza. Da tempo FAVO segnala come nella declinazione operativa dell'acronimo PDTA, troppo spesso manchi la A di assistenziale e il caso dei cateteri venosi centrali rientra tra questi aspetti.

Quanto incide la tipologia di accesso venoso in termini di numero di accessi in ospedale, vita di relazione, complicanze e sofferenza del malato?

Come Federazione, in tutti i tavoli in cui siamo inseriti, stiamo promuovendo la definizione di standard assistenziali di qualità che dovranno essere inseriti tra gli obiettivi prioritari delle Aziende del SSN.

Garantiamo alle Società scientifiche che sostengono questo progetto il nostro sostegno per tutte le iniziative formative, volte a ad aumentare l'appropriatezza nel percorso di cura dei malati, a cominciare dai *device*. Sarà nostra cura promuovere la consapevolezza su questo tema da parte delle Associazioni di malati, che parteciperanno alla redazione dei vari PDTA regionali.

Ringraziamo gli autori e le Società scientifiche per l'impegno e la tenacia dimostrati nel promuovere riflessioni sulle ricadute etiche delle scelte organizzative. Insieme, e come sempre in sinergia con le Società scientifiche, affronteremo molte delle sfide che ci verranno imposte dal mutato quadro socio-sanitario e assistenziale nell'epoca post-COVID.

FAVO - Federazione Italiana delle Associazioni di Volontariato in Oncologia



Sommario

Prefazione	6
CAPITOLO 1 – Introduzione	9
1.1 Gli accessi vascolari in oncologia e onco-ematologia: lo scenario italiano	9
1.2 Criticità nell’attuale pratica clinica e obiettivi del documento	10
CAPITOLO 2 – Scelta del PICC	13
2.1 Il processo di scelta dell’accesso venoso nel paziente oncologico	13
2.2 Le caratteristiche della terapia che orientano la scelta verso il PICC	15
2.3 Le caratteristiche del PICC che ne comportano la scelta	16
2.4 Il ruolo del paziente nella scelta del PICC	19
CAPITOLO 3 – Tipologia di PICC	23
3.1 PICC: caratteristiche generali e introduzione	23
3.2 Modelli di PICC	24
3.3 Cateteri mono-lume e cateteri bi-lume	25
3.4 Cateteri medicati	25
3.5 Cateteri valvolati e non valvolati, a punta aperta o chiusa	26
3.6 Cateteri in poliuretano e cateteri in silicone	29
3.7 Conclusioni	31
CAPITOLO 4 – Impianto del PICC	35
4.1 Considerazioni generali	35
4.2 La procedura	36
4.2.1 Informativa e consenso informato	36
4.2.2 Assessment vascolare e valutazione del patrimonio vascolare del paziente	37



Sommario

4.2.3 Procedura eco-guidata	39
4.2.4 Verifica del percorso del catetere – tip navigation	41
4.2.5 Verifica del corretto posizionamento – tip location	41
4.2.6 Referto e aspetti medico-legali	43
4.3 Conclusioni	44
Capitolo 5 – Gestione dei PICC	47
5.1 Introduzione	47
5.2 La medicazione del PICC	48
5.3 Lavaggio e chiusura del PICC	50
5.4 Gestione dei sistemi di connessione e delle linee infusionali	50
5.5 Prelievo ematico da PICC ed emocoltura	51
5.6 Gestione domiciliare del PICC	53
Capitolo 6 – Complicanze correlate ai PICC in onco-ematologia	57
6.1. Introduzione	57
6.2. Complicanze trombotiche	57
6.3. Complicanze infettive	61
6.4. Complicanze meccaniche	63
Appendice – Il consenso informato	67



Capitolo 1 – Introduzione

1.1 Gli accessi vascolari in oncologia e onco-ematologia: lo scenario italiano

L'impianto di dispositivi di accesso vascolare è una pratica invasiva comunemente eseguita in ambito di cure di secondo livello, per consentire procedure diagnostiche e terapeutiche quali prelievi, monitoraggio emodinamico, terapia di supporto (infusioni elettrolitiche, idratazione, terapia trasfusionale, nutrizione parenterale ecc.) e terapie farmacologiche (chemioterapie, antinfettivi, analgesici ecc.) o aferesi/dialisi.

Di fronte alla varietà di dispositivi disponibili per l'accesso venoso, la scelta deve basarsi sul livello di complessità clinica e dei bisogni assistenziali del paziente, considerando i seguenti parametri: tipologia di infusione, durata e frequenza prevista del trattamento.¹

Nella pratica clinica, quasi tutti i pazienti ospedalizzati risultano portatori di un dispositivo di accesso vascolare, rappresentato nel 90% dei casi da un catetere venoso periferico (*Peripheral IV Catheter*, PIV) e solo in una minoranza di casi da un catetere venoso centrale (CVC) come i dispositivi totalmente impiantabili (Port) e i cateteri venosi centrali a inserimento periferico o PICC (*Peripherally Inserted Central Catheter*).²

Vari studi disponibili riportano mediamente una percentuale di *failure* dei PIV compresa tra il 46 e il 59%, dovuta a difficoltà di posizionamento o a insorgenza di complicanze quali stravaso, occlusione, flebite, dislocamento e infezione (tra cui sepsi da ceppi resistenti di *Staphylococcus Aureus*, MRSA) che richiedono la rimozione del dispositivo. La perdita della funzionalità dell'accesso vascolare non consente di rispettare le terapie.³

L'introduzione dei PICC nel mondo degli accessi vascolari, in parziale sostituzione di PIV, CVC e Port impiantabili, è relativamente recente, ma il loro impiego in Italia è andato incontro a un rapido incremento.

Sebbene questa diffusione così ampia dell'impiego dei PICC in Italia testimoni un generale miglioramento dei criteri di scelta dei dispositivi di accesso vascolare, il ricorso agli accessi venosi centrali rimane comunque inferiore rispetto a quanto sarebbe dettato dalle effettive necessità cliniche e assistenziali dei pazienti e dai criteri di appropriatezza in molti ambiti, compreso quello onco-ematologico.

La necessità di un accesso vascolare stabile dovrebbe essere parte integrante di una gestione diagnostico-terapeutica efficace dei pazienti per tutto il corso della malattia a partire dalle fasi iniziali, in cui la disponibilità di un CVC permette la somministrazione della chemioterapia neo-

adiuvante o della terapia adjuvante post-chirurgica, alle fasi riabilitative, avanzate e finali, in cui i CVC possono essere utilizzati per cure palliative e di supporto. Tale esigenza non riguarda solo il percorso assistenziale in ambito ospedaliero, ma anche le cure erogate in regime ambulatoriale, che rappresenta un setting numericamente importante, e in tutti gli altri contesti territoriali e di assistenza domiciliare (Hospice, Residenze Sanitarie e Riabilitative, Assistenza Domiciliare Integrata o ADI) in cui sempre più spesso appare organizzata l'assistenza sanitaria di questi pazienti anche nel panorama italiano.⁴

È noto che i PIV non dovrebbero essere utilizzati per infondere soluzioni irritanti, chemioterapie, soluzioni vescicanti continue, soluzioni per nutrizione parenterale o con elevata osmolarità (superiore a 900 mOsm/L) o soluzioni con caratteristiche lesive per le vene periferiche (pH <5 o >9), eppure ancora oggi il 45% dei pazienti oncologici riceve la chemioterapia attraverso ago-cannula, almeno nei primi cicli, essendo esposto al rischio di gravi danni, talvolta irreversibili.⁵ Se si considera la diffusione delle patologie oncologiche in Italia, con circa 371.000 nuovi casi diagnosticati annualmente,⁵ la dimensione del problema appare in tutta la sua ampiezza, rivelando che l'importanza di preservare l'albero venoso periferico di questi pazienti non è adeguatamente percepita dagli operatori sanitari e che l'appropriatezza degli accessi vascolari rappresenta una criticità nell'assistenza ai malati oncologici ancora troppo diffusa sul territorio nazionale, seppur con notevoli differenze a seconda delle varie aree geografiche.

1.2 Criticità nell'attuale pratica clinica e obiettivi del documento

Da questa ricerca, nel panorama oncologico ed ematologico italiano emerge un quadro piuttosto frammentato sull'utilizzo degli accessi vascolari, oltre ad alcune incertezze culturali riguardanti i processi di scelta della tipologia più adeguata di accesso vascolare, così come le caratteristiche dei vari dispositivi, le complicanze associate, le tecniche di impianto e la corretta gestione dei *device*, con disomogeneità formative tra target a diversa professionalità.

Complessivamente, la pratica clinica in questi setting sembra connotata dalla mancanza di un algoritmo decisionale per la scelta del dispositivo da impiantare. Troppo spesso, la scelta del dispositivo è dettata dall'esaurimento del patrimonio venoso periferico, dalle difficoltà organizzative o addirittura dalla richiesta dei pazienti e non dalle evidenze scientifiche o da specifiche linee guida.

Un'ampia variabilità tra Centri riguarda la dotazione di documenti formalmente approvati dalla struttura di afferenza che, quando presenti, si configurano per lo più come protocolli operativi mirati a regolamentare il flusso del processo di impianto e gestione degli accessi vascolari, non riuscendo a colmare la carenza di raccomandazioni riguardanti i criteri di scelta dei vari dispositivi e il divario tra indicazioni riportate nelle linee guida e il grado di implementazione di queste nella pratica clinica.

Questi team consentono ai professionisti di operare in base a un approccio multidisciplinare, promuovendo un atteggiamento di collaborazione proattiva, come le valutazioni di costo-efficacia imporrebbero. La scelta proattiva di un *device* deve tenere conto:

- del tipo di terapia;
- della durata della terapia:
- delle esigenze e delle volontà del paziente;
- del setting di cura del paziente.

Tuttavia, la realtà attuale ci rimanda che tale entità tende a costituirsi ancora troppo spesso empiricamente, sulla base di un'esigenza operativa concretamente percepita dagli operatori, e solo più raramente costituisce una vera e propria realtà organizzativa formalizzata da parte delle Direzioni Sanitarie e dotata di risorse dedicate.

Riguardo ai criteri che guidano la scelta dei PICC rispetto agli altri accessi venosi centrali, semplicità della procedura, posizionamento da parte dell'infermiere senza necessità di sala operatoria e tempi brevi di organizzazione, che consentono di contenere i costi e velocizzare l'avvio dei trattamenti, sono i principali fattori che hanno portato alla rapida e ampia diffusione di impiego che oggi si osserva nei reparti di oncologia ed ematologia. Una componente importante del successo attuale dei PICC è stata proprio il coinvolgimento diretto degli infermieri nell'attività fortemente professionalizzante dei PICC team, venendo perfettamente incontro alle esigenze terapeutiche e organizzative dei Dipartimenti, soprattutto in ambito oncologico, dove l'impiego dei PICC ha cambiato la tempistica dell'inizio delle terapie legata all'accesso venoso centrale.

Gli autori, infatti, ritengono che la pianificazione dell'accesso vascolare debba costituire parte integrante del percorso terapeutico del paziente e che la scelta del dispositivo più appropriato debba scaturire da una condivisione di competenze da un team multidisciplinare e da un processo collaborativo che tenga conto delle necessità del paziente.

Considerando che le variabili in gioco nella scelta di un dispositivo vascolare sono molteplici, l'intento di questa pubblicazione è orientare i professionisti sanitari nella valutazione complessiva del caso specifico del paziente e risolvere le criticità che emergono rispetto alla corretta applicazione delle raccomandazioni sugli accessi vascolari nell'attuale pratica clinica oncologica ed ematologica, avendo ben presente le peculiarità operative e normative del contesto sanitario italiano.

Allo scopo di diffondere indicazioni di *best practice* sull'impiego dei PICC esclusivamente basate su solide prove scientifiche, che possano concorrere a uniformare e migliorare gli standard assistenziali e i criteri di appropriatezza in ambito oncologico e onco-ematologico, i contenuti della presente pubblicazione sono stati formulati sulla base delle evidenze emerse da un'analisi ragionata della letteratura, condotta secondo il rigore scientifico del metodo *Grade*⁶ impiegato per la stesura delle linee guida.



Bibliografia

1. Fabbri A, Cibinel GA, Pastorelli M, et al.; Gruppo di Studio SIMEU. Peripheral Vascular Catheter Access in the Emergency Department: A Policy Statement. ITJEM 3/2018, ottobre.
2. Fernandez-Ruiz M, Carretero A, Diaz D, et al. Hospital-wide survey of the adequacy in the number of vascular catheters and catheter lumens. J Hosp Med 2014;9:35-41.
3. Helm RE, Klausner JD, Klemperer JD, et al. Accepted but unacceptable: peripheral IV catheter failure. J Infus Nurs. 2015;38(3):189-203
4. Spina R, Mussa B, Tollapi L, et al. Adoption and application in Italy of the principal guidelines and international recommendations on venous access. Minerva Med 2018;109(3):153-202.
5. Associazione Italiana dei Registri Tumori (AIRTUM). I numeri del cancro in Italia 2019, IX edizione. <https://www.registri-tumori.it/cms/pubblicazioni/i-numeri-del-cancro-italia-2019>.
6. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. BMJ (Clinical research ed) 2008;336(7650):924-6.



Capitolo 2 – Scelta del PICC

2.1 Il processo di scelta dell'accesso venoso nel paziente oncologico

La scelta dell'accesso vascolare rientra a pieno titolo nel piano di assistenza clinica al paziente oncologico e onco-ematologico; infatti, la disponibilità di un adeguato accesso venoso è criterio fondamentale per una corretta presa in carico del paziente per tutta la durata del percorso terapeutico, a tutela del patrimonio venoso e a garanzia di una somministrazione ragionata e sistematica.¹

Le evidenze dimostrano che la scelta non appropriata di un accesso venoso può comportare:²

- compromissione del patrimonio venoso;
- ritardato inizio del programma terapeutico;
- allungamento dei tempi di degenza ospedaliera;
- aumento delle complicanze flebitiche e trombotiche legate ai dispositivi;
- aumento del tempo dedicato dal personale sanitario al reperimento degli accessi vascolari;
- aumento dei costi associati alla terapia infusoriale;
- disagio e stress per il paziente con riduzione della qualità assistenziale.

La necessità di posizionare un accesso venoso dovrebbe essere valutata all'inizio del percorso clinico-assistenziale, ossia al momento della presa in carico del paziente.^{3,4}

La scelta dell'accesso venoso appropriato nasce dall'integrazione delle diverse competenze multidisciplinari, dall'équipe di cura al team accessi vascolari, coinvolgendo anche il paziente e i suoi *caregiver*.⁵

Nella scelta del device, soprattutto il VAT (*Vascular Access Team*), attraverso la formazione e la conoscenza dettagliata dei vari dispositivi in termini di indicazioni, è in grado di fare una valutazione ragionata per scegliere la migliore soluzione con il minor impatto sul paziente e con le minori complicanze possibili, che rispetti specifici criteri di appropriatezza, definiti sulla base di evidenze scientifiche oggettive, considerando comprovati parametri di sicurezza, costo-efficacia ed efficienza.

La scelta del dispositivo per l'accesso venoso, periferico o centrale, deve basarsi sulla valutazione di una serie di fattori fondamentalmente riconducibili a quattro aspetti:³

- le caratteristiche del piano terapeutico (in particolare la tipologia delle terapie prescritte e la durata prevista delle terapie);

- le caratteristiche del dispositivo (invasività, indicazioni, facilità e sicurezza di posizionamento, permanenza in situ, possibili complicanze associate, costo-efficacia, gestione, materiale, diametro, numero di lumi ecc.);
- le caratteristiche del paziente (età, patologie concomitanti, caratteristiche del patrimonio venoso, pregresse terapie infusionali, preferenze per tipo o sede del dispositivo, stile di vita, capacità e risorse disponibili per la gestione del dispositivo);
- l'ambito di utilizzo (urgenza o elezione).

Tali criteri possono essere guidati da un algoritmo di scelta ma è di fondamentale importanza la valutazione per ogni singolo paziente e necessità terapeutica.³

La Figura 1 illustra un algoritmo per la scelta del catetere venoso basato sulle caratteristiche dell'infusione, la durata di trattamento e lo stato clinico e vascolare del paziente proposto dalle linee guida ECO-SEOM-SEEO (Foundation for Excellence and Quality in Oncology, Spanish Society of Medical Oncology, Spanish Society of Oncology Nursing) sulla sicurezza della terapia infusionale nel paziente oncologico.⁶

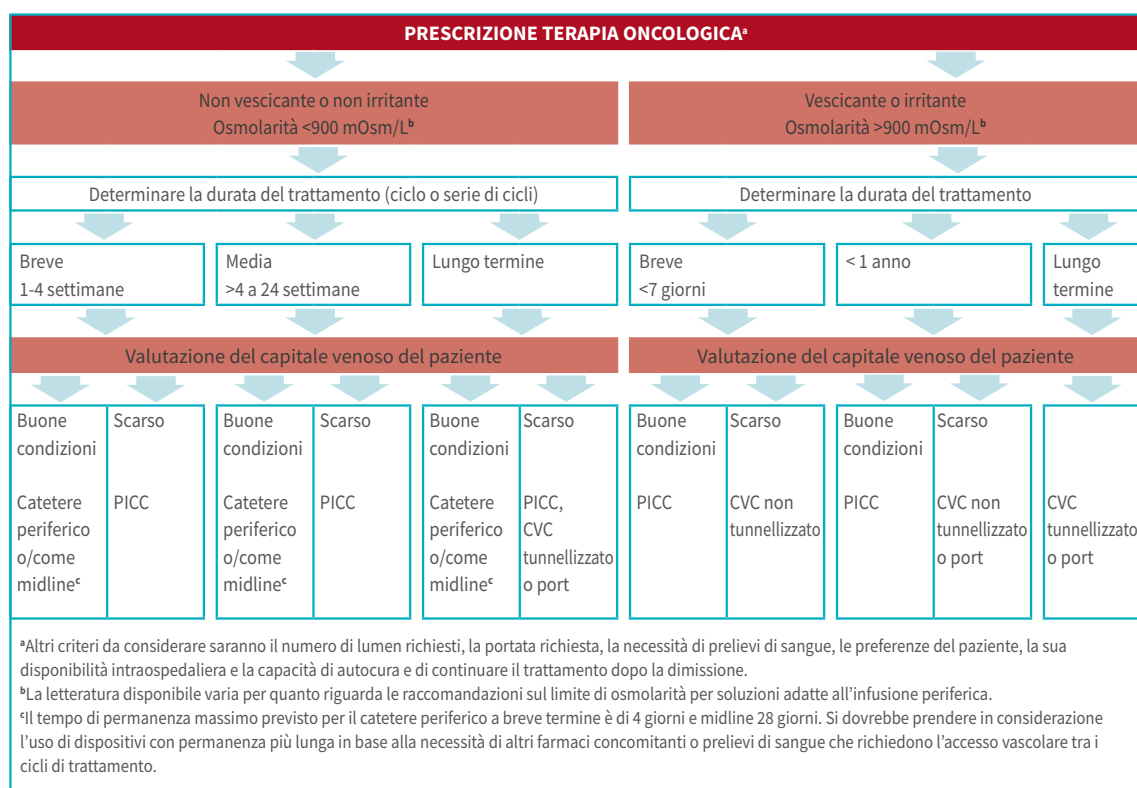


Figura 1. Algoritmo per la scelta dell'accesso vascolare nel paziente oncologico.

2.2 Le caratteristiche della terapia che orientano la scelta verso il PICC

I PICC (*Peripherally Inserted Central Catheters*) sono per definizione dispositivi di accesso venoso centrale a inserimento periferico, ossia cateteri intravascolari inseriti attraverso una vena periferica dell'arto superiore e introdotti fino a posizionarne la punta in prossimità della giunzione tra la vena cava superiore e l'atrio destro (giunzione cavo-atriale, precisamente nel terzo inferiore della vena cava superiore o nel terzo superiore dell'atrio destro).

In oncologia, il PICC consente tutti gli utilizzi previsti per i cateteri venosi centrali quali l'infusione di farmaci, soluzioni e derivati del sangue, il prelievo di sangue e il monitoraggio emodinamico per la misurazione della pressione venosa centrale.⁷⁻⁹

Il PICC è indicato per l'infusione di soluzioni acide (pH <5), basiche (pH >9) o ipertoniche (osmolarità >800 mOsm/L) di farmaci con effetto vescicante o irritante sull'endotelio (associati a danno vascolare intimale). L'infusione di farmaci vescicanti in una vena periferica è potenzialmente pericolosa perché associata a un alto rischio di stravasamento, flebite, infiltrazione e danno tissutale locale, potendo esitare in un progressivo esaurimento delle vene periferiche disponibili. Poiché molti farmaci antineoplastici sono notoriamente vescicanti, nel paziente oncologico sottoposto a chemioterapia l'accesso venoso raccomandato è un CVC come il PICC, piuttosto che periferico. Nonostante gli standard della Infusion Nurses Society (INS) per la terapia infusoria raccomandino un accesso venoso centrale (incluso il PICC) per la somministrazione di boli di farmaci vescicanti, in molte unità di oncologia ancora oggi si somministra la chemioterapia principalmente per via periferica, ma è necessario utilizzare un nuovo sito di accesso per ciascuna somministrazione e documentare il sito di accesso per evitare un uso ripetuto. In ogni caso, l'infusione continua di sostanze vescicanti deve essere eseguita esclusivamente per via centrale.¹⁰

Pertanto, in questi setting l'impianto di un CVC rappresenta spesso la migliore opzione disponibile per assicurare un'efficace gestione terapeutica e offrire un'assistenza clinica di qualità per tutto il corso della malattia, dalle fasi iniziali, per la somministrazione della chemioterapia neoadiuvante o della terapia adiuvante post-chirurgica, alle fasi avanzate e finali, per le cure palliative e di supporto, limitando il disagio dei pazienti. Il tipo e la durata della terapia infusoria, le caratteristiche del dispositivo in termini di permanenza in situ in sicurezza e le peculiarità del paziente sono i primi fattori che devono essere considerati nel processo decisionale che porta alla scelta del catetere più appropriato in ogni specifica situazione.⁷

Un ampio studio osservazionale, retrospettivo, multicentrico italiano, condotto su 2477 pazienti adulti seguiti per 7 anni, ha recentemente dimostrato che i PICC rappresentano un'opzione sicura per la somministrazione della chemioterapia nei pazienti oncologici e onco-ematologici, sia ricoverati che non ospedalizzati, associandosi a un basso tasso di eventi avversi (16,9%; 1,09 eventi avversi per 1000 giorni di PICC), particolarmente nei pazienti più anziani, e confermando i risultati di precedenti studi condotti in questo setting.¹¹

In questo studio, i PICC sono stati impiegati anche per somministrare trattamenti di supporto parenterale (nutrizione parenterale, liquidi per via endovenosa, emoderivati o antibiotici) di durata fino a 6 mesi, dimostrandosi un'alternativa sicura per questo tipo di terapie a medio termine, rispetto ai cateteri inseriti centralmente. I PICC provvisti di valvola che impedisce il reflusso

ematico endoluminale si sono dimostrati superiori in termini di necessità di rimozione per complicanza, espresse come giorni di cateterizzazione, rispetto a quelli a punta aperta.¹² Tali risultati confermano le conclusioni di precedenti studi sui pazienti oncologici in terapia domiciliare con nutrizione parenterale.¹³

Per quanto riguarda le caratteristiche di durata della terapia, è criterio fondamentale la scelta di un catetere che assicuri la permanenza in situ, in sicurezza, per tutta la durata prevista del trattamento. I PICC sono accessi venosi a medio-lungo termine, indicati per infusioni compatibili per via centrale, ma non solo, che si prospettano di lunga durata e sono adatti a un impiego sia continuo che discontinuo, sia intra- che extra-ospedaliero, nel rispetto delle indicazioni d'uso del produttore, con la finalità di preservare il patrimonio venoso periferico.³

Le linee guida CDC di Atlanta raccomandano fortemente (categoria IB) l'utilizzo di cateteri PICC periferici tipo midline o mini-midline (quando la durata della terapia endovenosa si prospetta più lunga di 6 giorni).¹⁴

I PICC sono da preferire ai cateteri tunnellizzati e ai Port per terapie infusionali di durata compresa tra 15 e 30 giorni. Nei pazienti con malattia oncologica, i PICC sono stati classificati come appropriati per l'infusione di farmaci irritanti o vescicanti, indipendentemente dalla durata.¹⁵

Il tempo di permanenza massimo in sicurezza di un PICC non è stato definitivamente stabilito, ma i dati indicano che l'impianto di questo tipo di catetere assicura funzionalità a lungo termine, potendo rimanere in situ per un anno e oltre senza dare problemi e costituendo una valida alternativa ai CVC tradizionali per la somministrazione di terapie di durata compresa tra 6 mesi e 1 anno.

L'INS raccomanda di considerare un CVC a lungo termine alternativo ai PICC se il paziente necessita di protrarre la terapia per più di un anno.¹⁶

2.3 Le caratteristiche del PICC che ne comportano la scelta

Il PICC è un catetere venoso centrale flessibile, lungo e sottile, che viene impiantato tramite accesso per via percutanea in una vena periferica dell'arto superiore, come la vena basilica, cefalica o brachiale, sotto guida ecografica.

Per le loro caratteristiche, i PICC sono impiegati per la somministrazione di terapie infusionali a medio e lungo termine in svariati tipi di pazienti, soprattutto in presenza di specifiche condizioni cliniche quali obesità e diabete, oltre che nei pazienti oncologici sottoposti a trattamenti chemioterapici e nei pazienti che necessitano di nutrizione parenterale totale.¹⁷

L'efficacia e la sicurezza dei PICC sono state dimostrate in un'ampia varietà di contesti terapeutici, in pazienti con tumori sia solidi che ematologici.^{11,18,19}

I PICC sono indicati anche in caso di impossibilità o controindicazioni all'approccio venoso centrale diretto o nei pazienti con turbe della coagulazione o laddove si ritenga di poter ridurre le complicanze infettive.³

Nei pazienti onco-ematologici, spesso sono scelti i PICC per la terapia ambulatoriale o domiciliare perché possono essere utilizzati in sicurezza anche in presenza di conta piastrinica estremamente bassa o alto rischio emorragico.⁸

I PICC sono un'alternativa sicura ed efficace ai cateteri venosi centrali convenzionali anche in pazienti onco-ematologici particolarmente inclini a complicanze infettive ed emorragiche come quelli sottoposti a trapianto autologo di cellule staminali.²⁰

La disponibilità di numerose varianti di PICC con caratteristiche speciali (valvole distali, valvole prossimali, resistenza ad alti flussi e alte pressioni, kit di riparazione, lume singolo, doppio e triplo ecc.) li rende dispositivi versatili e adatti a un'ampia varietà di usi clinici e di pazienti.¹⁶ Essendo dispositivi di accesso vascolare con durata superiore ai 30 giorni, i PICC sono corredati di documentazione tecnica che ne assicura la tracciabilità e fornisce le indicazioni del produttore per l'uso più corretto e sicuro da parte degli operatori.³

Dotati di caratteristiche uniche tra i cateteri venosi centrali, come il basso grado di invasività della tecnica per il loro posizionamento, associata a un ridotto tasso di complicanze meccaniche e a un elevato grado di sicurezza, oltre che a percentuali probabilmente più basse di infezioni e a una maggiore semplicità di rimozione, i PICC hanno riscosso un rapido successo e il loro uso si è progressivamente ampliato con il passare degli anni, compreso quello oncologico, essendo largamente impiegati nei pazienti con tumori solidi o ematologici.¹⁷

Infatti, i PICC costituiscono una valida alternativa ai CVC tradizionali per molte indicazioni, associandosi alla stessa possibilità di infondere soluzioni di qualsiasi osmolarità, ad alto flusso e ad alta pressione, portando una serie di importanti vantaggi, a partire dalla sicurezza e semplicità della procedura per il loro posizionamento, che può essere eseguita da personale infermieristico adeguatamente formato e può essere realizzata anche al letto del paziente e senza la necessità di sale operatorie, con risparmio di risorse e di costi di impianto e riduzione dei tempi per l'inizio della terapia infusioneale.¹¹

Il posizionamento di un catetere a inserzione centrale o femorale può associarsi a un rischio significativo di complicanze anche gravi quali pneumotorace, puntura arteriosa accidentale, emotorace, ictus, aritmie e lesioni nervose, pertanto la procedura deve essere eseguita da un medico appositamente addestrato, di solito in un'unità di terapia intensiva o in sala operatoria.²¹

Grazie alla particolare via di inserimento periferico, l'impianto dei PICC si accompagna non solo a un minor tasso di complicanze meccaniche, ma anche a una migliore tollerabilità per il paziente, rispetto ai CICC (*Centrally Inserted Central Catheters*).²²

Nell'insieme, queste caratteristiche rendono i PICC compatibili con un uso sia ospedaliero che extra-ospedaliero, compreso quello domiciliare, per la possibilità di automedicazione, di complicanze generalmente meno gravi rispetto a quelle dei CICC e, se necessario, di essere inseriti anche in un contesto domiciliare, utilizzando una procedura rigorosamente sterile e una strumentazione portatile per la conferma del corretto posizionamento della punta, anche tramite prova ECG-guidata.²³

Per tutti gli accessi venosi, la guida ecografica aumenta l'efficienza e la sicurezza della procedura di impianto, mantenendo un vantaggioso rapporto costo-efficacia, per via di una riduzione del numero di tentativi e delle complicanze associate, ma i dati riferiti alla pratica clinica

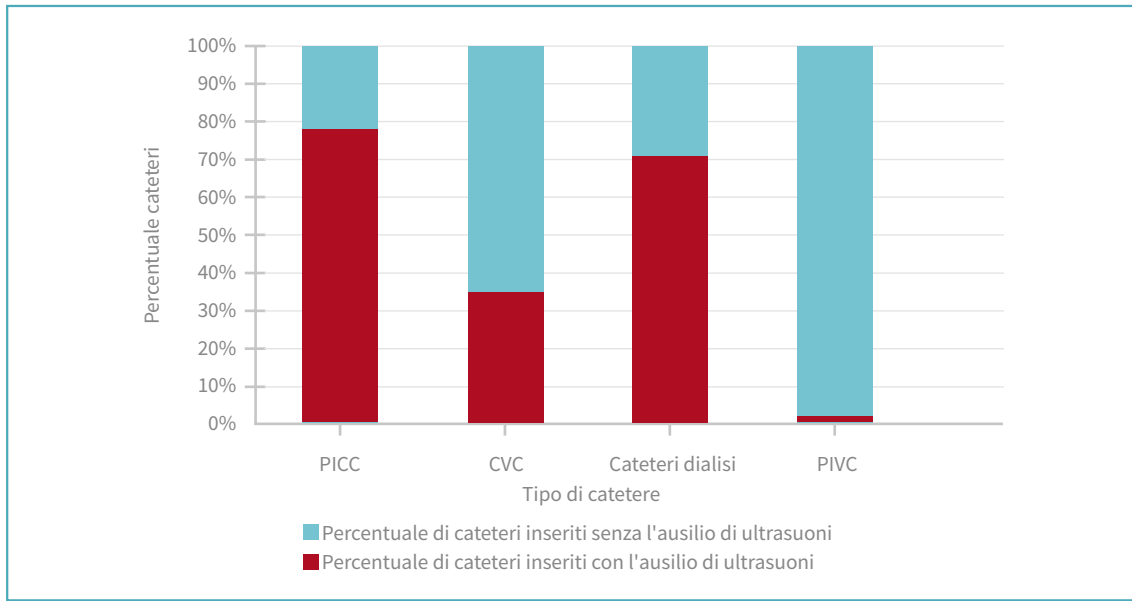


Figura 2. Percentuale di impianti effettuati con l'ausilio di ultrasuoni nella pratica clinica europea per i diversi dispositivi di accesso vascolare.²⁴

europea indicano che il ricorso agli ultrasuoni (ecografia) è molto elevato solo per i PICC, mentre risulta molto inferiore per gli altri CVC e minimo per i PIV (Figura 2).³

L'impianto eco-guidato dei PICC da parte di personale infermieristico nei pazienti oncologici ed ematologici si è dimostrato associato a un elevato tasso di successo della procedura (89,7%), a un tempo prolungato di permanenza in situ (con una media di 92 giorni) e a tassi molto bassi di complicanze.²⁵

L'impiego di personale infermieristico specializzato e la possibilità di esecuzione della procedura di impianto direttamente al letto del paziente, grazie anche alla disponibilità di nuove tecnologie di *tip navigation* e *tip location*, che riducono i tempi di intervento e la necessità di riposizionamenti post-impianto, permettono una maggiore razionalizzazione delle risorse radiologiche e riduce l'utilizzo delle sale operatorie.³ La disponibilità di *device* appositamente progettati per identificare il corretto posizionamento del catetere è un plus sia per la sicurezza del paziente in ogni setting lui si trovi, sia per la *cost-effectiveness*.

Tale possibilità operativa può tradursi in una riduzione dei costi del 65%, rispetto all'inserimento sotto controllo fluoroscopico effettuato da radiologi interventisti.²⁶ Oltre a ridurre l'esposizione a radiazioni di pazienti e personale in ottemperanza alla direttiva 2013/59/Euratom del 5 dicembre 2013. La costituzione di *Access Team* con personale qualificato per l'impianto e la gestione degli accessi vascolari si è dimostrata efficace nel ridurre l'incidenza di complicanze catetere-correlate, tra cui le infezioni, e i costi associati.²⁷

Inoltre, la creazione di *PICC Team* a conduzione infermieristica si è dimostrata avere un vantaggioso rapporto costo-efficacia, oltre che essere associata a un tasso di successo più elevato

della procedura, ottenendo anche un maggiore grado di soddisfazione dei pazienti in relazione alla qualità dell'assistenza e del tempo dedicato.²⁸

Esaminando esclusivamente la spesa per l'acquisto dei *device* e per le procedure di inserimento, l'impiego dei PICC risulta associato a costi maggiori rispetto a quello dei PIV, ma è importante notare come il rapporto costo-efficacia dei PICC appaia complessivamente vantaggioso se nell'analisi sono inclusi parametri come:

- la percentuale di insuccesso della procedura;
- il tasso di rimozione e quello delle complicanze associate;
- il maggior numero di tentativi di impianto e di dispositivi utilizzati;
- il numero inferiore di giorni totali di utilizzo;²⁹
- l'incidenza statisticamente superiore di flebiti e di occlusioni del catetere associati ai PIV.³⁰

In una valutazione economica di confronto tra PICC e altri CVC basata su un modello italiano aderente alla *real practice* ospedaliera, che ha preso in considerazione il costo del dispositivo, della procedura di impianto e delle possibili complicanze, il rapporto costo-efficacia è apparso strettamente correlato al numero di accessi a cui il paziente deve essere sottoposto: l'impianto di più CVC a più breve durata rispetto ai PICC comporta costi maggiori, per l'impiego di risorse e di tempi ospedalieri, oltre a un aumento del rischio di eventi avversi e a un peggioramento della qualità di vita.³⁰ I CICC, inoltre, non possono essere gestiti a domicilio e devono sistematicamente essere rimossi prima della dimissione ospedaliera.

2.4 Il ruolo del paziente nella scelta del PICC

La selezione del dispositivo per l'accesso venoso deve rispettare precisi criteri di appropriatezza, principalmente in riferimento al tipo e alla durata della terapia infusionale, ma deve anche tener conto delle effettive necessità cliniche e delle peculiari caratteristiche del paziente, con l'obiettivo primario di preservarne il patrimonio venoso periferico e garantirne la sicurezza e il comfort, unitamente a una buona qualità di vita.⁵

Affinché sia scelto il dispositivo più adatto ai bisogni del paziente, deve essere effettuata una valutazione accurata di tutti i fattori ad esso correlati quali età, sede della neoplasia primaria ed eventuali secondarismi, comorbilità, allergie, caratteristiche delle vene, possibili peculiarità anatomiche, *performance status*, terapie infusionali e cateterismi venosi pregressi. Devono inoltre essere considerati fattori quali eventuali preferenze per tipo o sede del dispositivo, compatibilità con lo stile di vita e l'organizzazione familiare, capacità personali e risorse disponibili per la gestione domiciliare del dispositivo, come per esempio il supporto familiare e di caregiver, e le concrete opportunità di accesso alla medicazione. Questi elementi possono essere adeguatamente valutati in fase di *assessment* iniziale dal personale infermieristico specializzato, attraverso l'osservazione diretta e il colloquio con il paziente, e riportati in una scheda di valutazione da condividere con il team multidisciplinare per l'accesso vascolare, in

modo che le caratteristiche e le istanze del paziente siano integrate nel processo decisionale da cui scaturisce la scelta del dispositivo più appropriato nel singolo caso.¹

Prima dell'impianto del catetere, è necessaria la firma del consenso informato da parte del paziente, che non rappresenta un semplice espletamento burocratico, ma va intesa come l'ultimo atto di una "decisione consapevole" del paziente stesso, all'interno di quel principio di alleanza terapeutica con il medico che è rivolto alla ricerca della cura migliore e include il diritto del paziente di comprendere e partecipare alle decisioni riguardanti il proprio trattamento.

Per poter prendere decisioni "informate", il paziente candidato a terapia infusione, così come eventuali familiari e/o caregiver coinvolti, deve ricevere tutte le informazioni necessarie sulle caratteristiche del dispositivo più indicato, sulla procedura per il suo posizionamento, le modalità di gestione e le eventuali complicanze associate al suo utilizzo, così come sull'esistenza di eventuali alternative. Nel caso di pazienti non ospedalizzati (ambulatoriali o in assistenza domiciliare), il programma educativo del paziente e del caregiver deve essere sufficientemente approfondito da consentire la corretta gestione del dispositivo e il riconoscimento tempestivo di disfunzioni o di segni e sintomi che indichino infezioni o altre complicanze. Una comunicazione efficace ed esaustiva contribuisce a garantire una terapia infusione sicura e a ridurre il rischio di complicanze; pertanto, le informazioni devono essere fornite con un linguaggio semplice e accessibile, tenendo conto dell'età, del livello culturale, di eventuali difficoltà linguistiche, di limitazioni cognitive o funzionali, e il raggiungimento degli obiettivi educativi deve essere opportunamente verificato.³

Il gradimento di un dispositivo da parte del paziente è un elemento fondamentale per migliorare la *compliance* alla terapia infusione e parte integrante dei criteri di valutazione della qualità dell'assistenza offerta. Numerosi studi che hanno valutato le esperienze dei pazienti oncologici portatori di PICC hanno indicato un'elevata soddisfazione dei pazienti e la compatibilità con una buona qualità di vita.³¹⁻³⁴

KEY POINTS

- *È importante preservare il patrimonio venoso del paziente scegliendo il giusto device prima dell'inizio della terapia e non in corso d'opera, quando il torrente venoso risulta già depauperato.*
- *Il paziente deve essere valutato con un approccio proattivo, tenendo conto di molti fattori, tra i quali la durata e il tipo della terapia, il setting clinico ecc.*
- *È necessaria la presenza di una procedura standardizzata che sia in linea con la letteratura e che includa un algoritmo decisionale.*
- *L'utilizzo di tecnologie dedicate di tip navigation e tip location migliora gli outcome clinici e di processo aumentando la sicurezza del paziente.*



Bibliografia

1. Working Group Nursing – AIOM. Gestione infermieristica degli accessi vascolari centrali a medio e lungo termine nel paziente oncologico. Giugno 2019. www.aiom.it/wp-content/uploads/2019/10/2019_AiomWGN_LineeIndirizzoGestioneAvc.pdf.
2. Registered Nurses' Association of Ontario. Nursing Best Practice Guidelines. Assessment and Device Selection for Vascular Access, 2014.
3. Gorski L, Hadaway L, Hagle ME, et al. Infusion therapy standards of practice. *J Infus Nurs* 2016;39(suppl 1):S1-S159
4. Spina R, Mussa B, Tollapi L, et al. Adoption and application in Italy of the principal guidelines and international recommendations on venous access. *Minerva Med* 2018;109(3):153-202.
5. AIOM-Ministero della Salute. Raccomandazione per la prevenzione degli errori in terapia con farmaci antineoplastici Raccomandazione n. 14, ottobre 2012.
6. Magallón-Pedrerá I, Pérez-Altozano J, Virizuela Echaburu JA, et al. ECO-SEOM-SEEO safety recommendations guideline for cancer patients receiving intravenous therapy. *Clin Transl Oncol* 2020;22(11):2049-60.
7. Nursing Best Practice Guideline. Assessment and Device Selection for Vascular Access. www.rnao.org/bestpractices, revised 2014.
8. Bishop L, Dougherty L, Bodenham A, et al. Guidelines on the insertion and management of central venous access devices in adults. *Int J Lab Hematol* 2007;29:261-78.
9. Royal College of Nursing. Standards for Infusion Therapy. www.rcn.org.uk/clinical-topics/infection-prevention-and-control/standards-for-infusion-therapy
10. Gallieni M, Pittiruti M, Biffi R. Vascular access in oncology patients. *CA Cancer J Clin* 2008;58(6):323-46-
11. Campagna S, Gonella S, Berchiolla P, et al. Can peripherally inserted central catheters be safely placed in patients with cancer receiving chemotherapy? A retrospective study of almost 400,000 catheter-days. *Oncologist* 2019;24(9):e953-e959.
12. Campagna S, Gonella S, Berchiolla P, et al. A retrospective study of the safety of over 100,000 peripherally-inserted central catheters days for parenteral supportive treatments. *Res Nurs Health* 2019;42(3):198-204.
13. Botella-Carretero JI, Carrero C, Guerra E, et al. Role of peripherally inserted central catheters in home parenteral nutrition: a 5-year prospective study. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2013;37(4):544-9.
14. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/BSI/index.html. Published April 2011.
15. Chopra V, Flanders SA, Saint S, et al.; Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC) Panel. The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC): Results From a Multispecialty Panel Using the RAND/UCLA Appropriateness Method. *Ann Intern Med* 2015;163(6 Suppl):S1-40.
16. Chopra V. Central venous access devices and approach to selection in adults. www.uptodate.com/contents/central-venous-access-devices-and-approach-to-device-and-site-selection-in-adults#H3324371220

17. Velissaris D, Karamouzos V, Lagadinou M, et al. peripheral inserted central catheter use and related infections in clinical practice: a literature update. *J Clin Med Res* 2019;11(4):237-46.
18. chen MH, Hwang WL, Chang KH, et al. Application of peripherally inserted central catheter in acute myeloid leukaemia patients undergoing induction chemotherapy. *Eur J Cancer Care (Engl)* 2017 Nov;26(6).
19. Cotogni P, Barbero C, Garrino C, et al. Peripherally inserted central catheters in non-hospitalized cancer patients: 5-year results of a prospective study. *Support Care Cancer* 2015;23(2):403-9.
20. Bellesi S, Chiusolo P, De Pascale G, et al. Peripherally inserted central catheters (PICCs) in the management of oncohematological patients submitted to autologous stem cell transplantation. *Support Care Cancer* 2013;21(2):531-5.
21. Johansson E, Hammarskjöld F, Lundberg D, Arnlind MH. Advantages and disadvantages of peripherally inserted central venous catheters (PICC) compared to other central venous lines: a systematic review of the literature. *Acta Oncol* 2013;52(5):886-92.
22. Mussa B, Alsbrooks K, Hutcheson R. Short- and intermediate-term use of peripherally inserted central catheters in Europe: a systematic literature review. *JVA* 2019;24(4):45-56.
23. Galloway M. Insertion and placement of central catheters in the oncology patient. *Semin Oncol Nurs* 2010;26(2):102-12.
24. iData Research “European Vascular Access Device 2017 iData”. <https://idataresearch.com/>
25. Oliver G, Jones M. ECG or X-ray as the ‘gold standard’ for establishing PICC-tip location? *Br J Nurs* 2014;23 Suppl 19:S10-6.
26. Meyer BM. Implementing and maintaining an infusion alliance. *J Infus Nurs* 2010;33(5):292-303.
27. O’Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) (Appendix 1). Summary of recommendations: Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. *Clin Infect Dis* 2011;52(9):1087-99.
28. Walker G, Todd A. Nurse-led PICC insertion: is it cost effective? *Br J Nurs* 2013;22(Sup19):S9-15.
29. Brodin H. Cost-effectiveness Analysis on the Use of Peripheral Intravenous Catheter (PIV) and Peripherally Inserted Central Catheter (PICC) in Hospitalized Old Tumor Patients in China. 2010. <https://pdfs.semanticscholar.org/25d7/9974f0d316d2bc3549315b61f3a0954ef06b.pdf>
30. D’Attis A, Mastrandrea G, Conte A, et al. Cateteri venosi centrali - Equilibrio tra efficacia ed economicità. Roma: Aracne Editrice, 2013. www.aracneeditrice.it/pdf/9788854866942.pdf
31. Leonardsen AL, Lunde EM, Smith ST, et al. Patient experiences with peripherally inserted venous catheters- A cross-sectional, multicentre study in Norway. *Nurs Open* 2020;7(3):760-7.
32. Babu KG, Suresh Babu MC, Lokanatha D, et al. Outcomes, cost comparison, and patient satisfaction during long-term central venous access in cancer patients: Experience from a Tertiary Care Cancer Institute in South India. *Indian J Med Paediatr Oncol* 2016;37(4):232-8.
33. Park K, Jun HJ, Oh SY. Safety, efficacy, and patient-perceived satisfaction of peripherally inserted central catheters in terminally ill cancer patients: a prospective multicenter observational study. *Support Care Cancer* 2016;24(12):4987-92.
34. Molloy D, Smith LN, Aitchison T. Cytotoxic chemotherapy for incurable colorectal cancer: living with a PICC-line. *J Clin Nurs* 2008;17(18):2398-407.



Capitolo 3 – Tipologia di PICC

L'Italia si trova ai primi posti in Europa nell'utilizzo dei PICC e ciò sembra essere un elemento che testimonia come si stia maturando una migliore capacità di scelta dei dispositivi per gli accessi vascolari, più vicina alle effettive necessità cliniche del paziente e rispettosa dei criteri di appropriatezza. In particolare, il motivo dell'ampia diffusione dei PICC in Italia, rispetto ad altri Paesi europei, risiede in una capillare opera di formazione del personale sanitario e nel coinvolgimento del personale infermieristico nell'inserimento di tali dispositivi, con la creazione di appositi team per l'impianto e la gestione del dispositivo di accesso vascolare (VAD).¹

Tra le varie tipologie di PICC disponibili in commercio, un elenco di dispositivi medici del Ministero della Salute Italiano aggiornato settimanalmente riporta i modelli e le case produttrici dei dispositivi utilizzati sul territorio nazionale. L'elenco suddivide i dispositivi in base a caratteristiche e nomenclatura del prodotto. In Italia ad oggi i dispositivi disponibili sono forniti da numerose case produttrici e tra i modelli maggiormente utilizzati si trovano i cateteri PICC valvolati e non valvolati, in poliuretano o silicone e a punta aperta o chiusa.

3.1 PICC: caratteristiche generali e introduzione

I PICC sono una tipologia di cateteri venosi centrali a inserimento periferico. Proposti per la prima volta negli anni '70, sono un'alternativa valida e poco invasiva e sono indicati laddove ci sia un'impossibilità o delle controindicazioni all'approccio venoso centrale diretto o laddove si ritenga di poter ridurre le complicanze infettive.¹ I PICC, posizionabili anche da personale infermieristico, essendo a inserzione periferica ed eco-guidati presentano un rischio molto basso di ledere strutture nobili e particolarmente pericolose. Possono anche tranquillamente essere inseriti in pazienti con pochissime piastrine e immunodepressi (ematologici) e sono particolarmente utilizzati in pazienti oncologici. Secondo le linee guida di Atlanta² l'utilizzo dei PICC è giustificato quando la durata della terapia endovenosa sarà con probabilità più lunga di 6 giorni. Se la durata prevista per la terapia è inferiore a 6 giorni si raccomanda di scegliere un catetere venoso periferico corto.

In generale i PICC sono duttili e versatili per ogni tipo di infusione e di utilizzo, tra cui la misurazione della pressione venosa centrale (PVC) e l'infusione di farmaci vescicanti e urticanti, con pH superiore a 9 o inferiore a 5 e osmolarità superiore a 900 mOsm/L.³ Le caratteristiche fondamentali dei PICC che ne determinano la classificazione sono molteplici e sono: calibro (espresso in French [F] o Gauge [G] che indica il diametro del lume), lunghezza, portata, materiale, architettura del dispositivo, tecnica di inserimento, facilità di utilizzo, sicurezza per l'operatore e costo. Il mix di tali caratteristiche ne determina le performance e fornisce indicazioni sull'utilizzo di ogni dispositivo.⁴ I PICC possono essere classificati come mono-lume, bi-lume e

tri-lume, e il materiale utilizzato per la loro fabbricazione può essere il silicone radiopaco o il poliuretano. Un'altra caratteristica principale risiede nel tipo di punta, che può essere aperta o chiusa a seconda del modello. Inoltre, i PICC possono essere classificati per la presenza o meno di una valvola, che può essere prossimale o distale.

3.2 Modelli di PICC

Come menzionato in precedenza esistono diverse categorie e modelli di PICC, ognuno dei quali con caratteristiche specifiche. Una categoria di PICC molto importante è rappresentata dai *PICC power injectable*, di recente manifattura, i quali sono costituiti da poliuretano particolarmente resistente (poliuretano di terza generazione) e superiore qualitativamente – in termini di biocompatibilità.

L'utilizzo dei PICC power injectable consente l'infusione ad alta pressione di mezzo di contrasto durante gli esami TC e RM;⁵ il problema è rilevante anche e soprattutto nel paziente in terapia intensiva, spesso sottoposto a esami contrastografici. I PICC power injectable sono disponibili in diversi calibri: 3 Fr mono-lume e 4 Fr bi-lume (ideali per i pazienti pediatrici), 4 o 5 Fr mono-lume, 5 Fr bi-lume e 5 e 6 Fr tri-lume. L'utilizzo di PICC power injectable è consigliato per i pazienti pediatrici acuti gravi, candidati a esami radiologici con mezzo di contrasto endovenoso, la cui iniezione viene effettuata mediante pompe che generano alte pressioni (cosiddetti *power injectors*).⁶

Un altro tipo di cateteri, sono i cateteri PICC in silicone valvolati, dotati di punta chiusa e valvola anti-reflusso distale parzialmente impiantati. Il PICC in silicone valvolato, diversamente dai cateteri a punta aperta, presenta una valvola a tre posizioni che consente il passaggio dei fluidi in entrata e in uscita, ma rimane chiusa quando non è in uso, evitando il reflusso di sangue e il rischio di embolia gassosa.

Quando non in uso, la valvola impedisce il reflusso di sangue o sanguinamento verso l'esterno e le embolie gassose rimanendo chiusa e mantenendo la pervietà del catetere e riducendo la necessità di *clamping* e dell'utilizzo di eparina.

Infine, in caso di impedimenti al posizionamento di port toracico, per utilizzo episodico del catetere (1 volta a settimana) o per fini estetici si procede con l'adozione di impianti brachiali, chiamati PICC-port (in origine chiamati port brachiali). L'utilizzo del termine "PICC-port" è particolarmente appropriato, perché rende chiaro che si riferisce a port brachiali in cui il catetere, grazie alla presenza di un kit apposito, è stato posizionato con la stessa tecnica con cui si inserisce un PICC.⁶

3.3 Cateteri mono-lume e cateteri bi-lume

Le linee guida dei Centers for Disease Control and Prevention (CDC)² statunitensi recitano che i cateteri multi-lume presentano un'incidenza maggiore di infezioni rispetto ai cateteri mono-lume. Questo aspetto è stato trattato anche da uno studio di metanalisi⁷ e una review,⁸ dove si confrontavano i tassi di colonizzazione microbica e il tasso di CRBSI (*Catheter Related Blood Stream Infections*) tra cateteri mono-lume e cateteri bi- o multi-lume. Lo studio di metanalisi ha dimostrato che i dispositivi di accesso venoso centrale multi-lume non sono una

variabile indipendente per una più alta colonizzazione microbica e CRBSI. La review ha invece evidenziato che l'utilizzo di cateteri mono-lume ha evitato l'insorgenza di CRBSI, che si sarebbero invece verificate con l'utilizzo di cateteri multi-lume. Quando viene utilizzato un catetere multi-lume, è consigliato dedicare un solo lume per la nutrizione parenterale. Infatti, se l'emulsione di nutrienti entra in contatto con agenti farmacologici o con qualsiasi infusione parenterale che abbia un pH diverso, la possibilità che si formino precipitati, e quindi infezioni, aumenta. Inoltre, le emulsioni di nutrienti che contengono lipidi dovrebbero essere infuse tramite cateteri che abbiano un lume di calibro abbastanza ampio, per ridurre la possibilità di ostruzioni. Anche se ulteriori studi sono necessari, al momento i cateteri mono-lume sono da preferirsi per la pratica clinica generale, salvo situazioni particolari che richiedono l'uso di cateteri multi-lume.⁹

I cateteri multi-lume sono stati sviluppati in modo da poter somministrare più trattamenti contemporaneamente, utilizzando un solo dispositivo. Alcuni modelli possono avere più di 3 lumi, ma questi cateteri sono relativamente nuovi e non usati comunemente, infatti sono riservati a pazienti sottoposti a terapia intensiva, che necessitano di terapie simultanee multiple. Oggi esistono anche PICC con 3 lumi power injection con elevate performance di flusso. Questi cateteri si presentano con un lume che al suo interno racchiude lumi dal diametro più piccolo. Tuttavia, la fetta di mercato che questi prodotti occupano è piuttosto piccola.¹⁰

3.4 Cateteri medicati

Dal momento che l'inserzione del catetere comporta la presenza di una via di comunicazione tra l'interno e l'esterno del corpo, l'insorgenza di infezioni nel sito di uscita del catetere è un evento da limitare il più possibile.

I cateteri medicati più efficaci sono quelli in poliuretano rivestiti (*coated*) di antibiotici (minociclina + rifampicina) oppure di antisettici (clorexidina + sulfadiazina). Le linee guida ufficiali^{2,11} (CDC 2011, EPIC3 2014) ne suggeriscono l'utilizzo, in quanto la loro efficacia e sicurezza sono state comprovate da numerosi studi scientifici negli ultimi anni.

Tali raccomandazioni suggeriscono che l'uso di cateteri venosi centrali impregnati di antimicrobici e antisettici in pazienti adulti nei quali si prevede che il catetere debba rimanere in situ per più di 5 giorni potrebbe ridurre il rischio di CRBSI (infezioni batteriemiche provatamente causate da un catetere infetto). Ciò sembra avere vantaggi dal punto di vista costo/efficacia soprattutto in pazienti ad alto rischio (terapia intensiva, ustionati e neutropenici) e in altre popolazioni di pazienti nei quali l'incidenza di CRBSI eccede i 3,3 episodi per 1000 giorni/catetere nonostante l'adozione di una strategia globale per ridurre il rischio di CRBSI.¹¹ È opportuno ricordare che la clorexidina è un antisettico potenzialmente allergenico, quindi si suggerisce di valutare la sensibilità del paziente prima del suo impiego.¹¹

3.5 Cateteri valvolati e non valvolati, a punta aperta o chiusa

La scelta del tipo di catetere e delle sue caratteristiche è fondamentale, dal punto di vista clinico, per la salute del paziente e per il corretto utilizzo e manutenzione dei dispositivi stessi. Oltre alla manutenzione ordinaria, come infusioni di eparina e appositi lavaggi, è aumentato l'uso di cateteri dotati di valvole. Questo impedirebbe al sangue di refluire nella parte distale del catetere, evitando l'accumulo di fibrina e quindi il rischio di coaguli.

Lo studio “ELeCTRiC” (The Effect of Line/Catheter Type on Risk of Complications),¹² condotto su 102 pazienti ricoverati in terapia intensiva ai quali sono stati impiantati tre diversi tipi di catetere, ha valutato l’influenza della presenza o meno della valvola nei tassi di incidenza di complicanze collegate ai cateteri PICC.

Un gruppo sperimentale ha ricevuto il catetere PICC in silicone valvolato, al secondo gruppo è stato impiantato un catetere PICC Navilyst Medical Vaxcel dotato di valvola di sicurezza attivata dalla pressione (PASV) e infine per l’ultimo gruppo sperimentale è stato utilizzato un catetere PICC Turbo-Flo non valvolato prodotto dall’azienda Cook Medical. I risultati di questo studio hanno dimostrato che la presenza della valvola non influisce negativamente sui tassi d’insorgenza di occlusioni e trombi, suggerendo che l’utilizzo di questo modello di catetere è un’alternativa valida e sicura, con tassi di complicanze nella media rispetto ad altri modelli di cateteri. Lo studio, tuttavia, presenta delle limitazioni, in quanto i pazienti in esame, gravemente malati, necessitavano infusioni multiple per la natura della loro patologia, esponendoli maggiormente al rischio di occlusioni. Una seconda limitazione si riferisce al fatto che lo studio è stato interrotto anzitempo per questioni etiche a causa di numerosi episodi di emolisi tra i pazienti a cui era stato impiantato il catetere con valvola PASV, diminuendo il potere statistico dei risultati ottenuti.¹²

Un secondo studio,¹³ pubblicato nel 2014, ha osservato risultati simili, dopo aver comparato tre differenti modelli di PICC in pazienti candidati per il ricevimento di terapia chemioterapica. I pazienti sono stati randomizzati in tre gruppi. Il primo gruppo ha ricevuto il trattamento chemioterapico attraverso l’uso del catetere venoso centrale Power PICC solo, un catetere a punta aperta in poliuretano power injectable con valvola prossimale “Solo-2”. Nel secondo gruppo di pazienti è stato utilizzato un catetere Xcela PICC power injectable in poliuretano con punta aperta e valvola prossimale con tecnologia PASV. Infine, il terzo gruppo ha ricevuto la terapia utilizzando un catetere ProPICC a punta aperta, power injectable in poliuretano ma sprovvisto di valvola.

Tutti i cateteri PICC usati erano mono-lume con un diametro di 4 Fr e per la loro inserzione è stato seguito il protocollo GAVeCeLT. Durante lo studio sono stati valutati l’incidenza di occlusione e il malfunzionamento dei cateteri come endpoint primari. Anche i risultati di questo studio hanno dimostrato che la presenza della valvola nei cateteri PICC non ha aumentato l’insorgenza di complicanze e ostruzioni in confronto ai cateteri non valvolati.¹³

Uno studio di coorte retrospettivo¹⁴ più recente, condotto su pazienti con patologie ematologiche maligne, ha valutato l’influenza del tipo di PICC sui tassi e l’incidenza di insorgenza di complicanze. Secondo gli autori i pazienti affetti da tali patologie ematologiche sono più sensibili ad eventi di infezioni del corso ematico correlate al catetere (CLABSI) e trombosi venose profonde (DVT), e per questo motivo questa popolazione di pazienti richiede ulteriori studi per capire se la tipologia di PICC possa influire sull’insorgenza di complicanze e per identificare ulteriori fattori di rischio. Lo studio ha preso in esame 485 cateteri PICC bi-lume, inseriti in 469 pazienti con patologie ematologiche maligne. Di questi, 161 erano PICC in silicone con valvola distale, 60 erano PowerPICC® Solo in poliuretano con valvola prossimale, 165 BioFLo® in poliuretano con valvola prossimale e 99 Arrow® a punta aperta, trattati con agenti antimicrobici. Tutti i PICC sono stati inseriti secondo i protocolli “Safer Healthcare Now” con proce-

dura eco-guidata e conferma di inserimento tramite radiografia. Gli endpoint primari di questo studio sono stati: la valutazione dei tassi di incidenza di infezioni del circolo ematico dovute al catetere, definite secondo le linee guida CDC,¹⁵ i tassi di trombosi venosa profonda, nonché i tassi di complicanze meccaniche come lo spostamento o la completa occlusione del catetere.

Gli endpoint secondari valutati sono stati il tasso e l'incidenza di utilizzo di attivatore tissutale del plasminogeno (TPA) per risolvere le occlusioni e il tempo di insorgenza di complicanze. Come riportato dai risultati di questo studio, in 15 pazienti sono stati inseriti due PICC dello stesso modello, in un solo paziente ne sono stati inseriti tre, e infine in 4 pazienti sono stati inseriti due tipi differenti di PICC.

Tutti i PICC utilizzati presentavano un calibro di 5 Fr e la maggior parte è stata inserita dal braccio destro del paziente. I pazienti che hanno ricevuto cateteri PICC di tipo Groshong® hanno registrato una durata della cateterizzazione (espressa in giorni) più alta rispetto agli altri 3 tipi di PICC. Inoltre, nonostante in tutti i gruppi siano state riportate complicanze, l'utilizzo di cateteri valvolati in silicone è associato a un tasso di complicanze e incidenza significativamente più basso rispetto agli altri PICC utilizzati. Nei pazienti che hanno ricevuto questa tipologia di PICC, inoltre, i tassi di insorgenza e incidenza di trombosi venose profonde e occlusione completa del catetere sono stati significativamente inferiori rispetto agli altri tipi di PICC. Inoltre, i tempi di insorgenza della prima complicanza dal giorno dell'inserzione sono risultati significativamente più lunghi per i cateteri PICC valvolati in silicone (146 giorni).¹⁴

Un'altra caratteristica che potrebbe influenzare e alterare la funzionalità e la sicurezza nell'utilizzo dei cateteri PICC è la localizzazione, prossimale o distale, della valvola. Uno studio prospettico comparativo randomizzato¹⁶ pubblicato nel 2010 ha provato a chiarire questo aspetto, comparando i cateteri PICC in poliuretano dotati di valvola prossimale localizzata internamente in prossimità degli hub del catetere (Vaxcel con tecnologia PASV) e cateteri PICC in silicone dotati di valvola distale situata vicino alla punta chiusa e arrotondata del catetere.¹⁶ Entrambi i cateteri presentavano un diametro di 4 Fr e 60 cm di lunghezza, con lume di 17 e 18 Gauge per la valvola prossimale e distale, rispettivamente.

Come menzionato sopra, la differenza critica, oltre al materiale di fabbricazione, tra i due tipi di PICC è il design e la localizzazione della valvola. Tutti i cateteri sono stati inseriti e posizionati da radiologi interventisti sotto guida radiologica. I risultati di questo studio non hanno riscontrato differenze significative nei tassi di occlusione tra i due modelli di PICC e inoltre, rispetto ad altri studi simili condotti su entrambi i modelli, sono stati evidenziati tassi di rottura e dislocazione del catetere inferiori per entrambi i modelli. Infine, non sono state registrate differenze significative per quanto riguarda le complicanze associate alle infusioni di nutrimento parenterale.¹⁶

Come descritto in precedenza la punta dei cateteri PICC può essere aperta o chiusa, a seconda del modello. Questa caratteristica può risultare importante per l'insorgenza di complicazioni dovute alle ostruzioni e conseguente rimozione e sostituzione del catetere.

Un team di medici e infermieri dell'Azienda Ospedaliera di Melegnano (Milano) ha raccolto e pubblicato i dati relativi all'analisi comparativa tra cateteri PICC a punta chiusa e cateteri PICC a punta

aperta, utilizzati per la somministrazione di trattamento chemioterapico in pazienti oncologici. Lo studio,¹⁷ retrospettivo, analitico e monocentrico, ha preso in esame le performance di 5 diversi tipi di CVC PICC focalizzando l'attenzione sull'insorgenza di infezioni e complicanze trombotiche e meccaniche in generale. I cateteri a punta chiusa utilizzati erano PICC, mono-lume in silicone con valvola, mentre i cateteri a punta aperta utilizzati erano i Power Injectable PICC mono-lume in poliuretano.

I risultati di questo studio, il quale ha visto l'impianto di 1416 cateteri (inclusi 623 midline) in 1341 pazienti, dimostrano che i cateteri valvolati a punta chiusa, nonostante un utilizzo più lungo in pazienti complessi (pazienti oncologici), hanno dimostrato una chiara superiorità in termini di affidabilità, con meno casi di complicazioni.

In confronto ai cateteri a punta aperta, i cateteri a punta chiusa valvolati in silicone hanno presentato una minore percentuale di rimozioni del catetere dovute a complicazioni (92% vs 11% rispettivamente). Secondo questo studio i cateteri valvolati sono la soluzione migliore per evitare le rimozioni dovute alle occlusioni.¹⁷

Un recente ampliamento dello studio,¹⁸ condotto dagli stessi autori, ha previsto una revisione statistica del lavoro sul confronto tra cateteri con valvola prossimale in silicone e senza valvola prossimale. In questa estensione il periodo di osservazione è stato di 9 anni, 5 in più rispetto al precedente, con un numero complessivo di 3700 pazienti adulti onco-ematologici pari a 453.442 giorni-catetere e 64.777 medicazioni degli accessi vascolari. I risultati dello studio hanno fornito nuove prove quantitative che mostrano i tempi di sopravvivenza complessivamente lunghi dei PICC in pazienti onco-ematologici. Hanno inoltre consentito di indagare in modo approfondito i fattori di rischio che possono portare alla rimozione del catetere, in base alle caratteristiche del paziente e del tipo di PICC. In particolare, i cateteri a punta chiusa valvolati in silicone hanno mostrato prestazioni migliori rispetto ai PICC a punta aperta. Anche dopo l'aggiustamento per diverse covariate, il rischio di rimozione di PICC a causa di complicanze risulta triplicato nei pazienti con PICC a punta aperta rispetto a quelli a punta chiusa e la probabilità di rimozione risultava quasi 5 volte superiore con un PICC a punta aperta.¹⁸

Un recente studio retrospettivo,¹⁹ condotto in 6 diversi ospedali pubblici italiani su pazienti oncologici sotto trattamento chemioterapico, ha infine evidenziato come i cateteri PICC siano un dispositivo valido e sicuro per la somministrazione di chemioterapia in questi pazienti. Nello specifico, vista l'assenza di specifiche raccomandazioni sull'utilizzo dei cateteri venosi centrali in pazienti oncologici, gli autori hanno valutato i tassi di insorgenza di complicanze, e le rimozioni dei PICC legate ad esse in 2477 pazienti ai quali erano stati impiantati sia PICC valvolati che aperti, utilizzati soprattutto in pazienti che necessitavano infusioni ad alta pressione (mezzo di contrasto) o ad alta osmolarità (nutrimento parenterale).

L'endpoint primario dello studio è stato quello di valutare i tassi di rimozione dei PICC in base all'insorgenza di complicanze, mentre l'endpoint secondario è stato quello di misurare la frequenza di complicanze (occlusioni, infezioni nel sito di uscita o trombosi sintomatiche) durante il periodo di studio in esame. I risultati dello studio hanno dimostrato che i cateteri PICC possono essere usati in sicurezza per il trattamento chemioterapico in pazienti oncologici, con una bassa incidenza di complicanze maggiori come infezioni o trombosi. Le

complicanze più comuni che hanno portato alla decisione di rimuovere il PICC sono state le occlusioni (circa i due terzi di tutti i casi di rimozione). Tuttavia, i tassi di occlusioni sono risultati nettamente inferiori rispetto ad altri studi simili. I tassi di rimozione del PICC dovuti a infezioni sul sito di uscita sono risultati coerenti con la letteratura corrente, mentre l'incidenza di complicanze trombotiche è risultata più bassa.

La natura retrospettiva dello studio pone alcune limitazioni; tuttavia, è emerso che l'utilizzo dei PICC in pazienti oncologici risulta essere una strategia sicura per i trattamenti chemioterapici a medio e lungo termine.¹⁹

3.6 Cateteri in poliuretano e cateteri in silicone

I primi cateteri PICC risalgono ai primi anni '40 per rilevazioni emodinamiche e vedono la loro affermazione nella pratica clinica nei primi anni '70, soprattutto per la nutrizione parenterale dei pazienti. Le principali complicanze dovute al loro utilizzo erano legate alla scarsa qualità dei materiali utilizzati all'epoca (polietilene e poliuretano di prima generazione), riducendo di gran lunga la loro adozione tra i pazienti. A partire dagli anni '90, con l'avvento di nuovi materiali, tra cui il silicone, e il miglioramento di quelli già esistenti (poliuretano), i cateteri PICC sono tornati a essere largamente utilizzati.⁵

La scelta del materiale è legata ai vantaggi e agli svantaggi che esso presenta.

I vantaggi legati all'uso del silicone come materiale per la fabbricazione dei PICC risiedono, oltre che nella biocompatibilità, nella sua morbidezza e flessibilità, nel minor rischio di trombosi e di aggressione dei liquidi biologici e infine nella ridotta rugosità, che riduce l'adesione batterica. Tra gli svantaggi si trovano un elevato rischio di inginocchiamento intravasale e un rapporto "lume interno/spessore parete", anche se piuttosto basso.

In contrasto, i vantaggi dell'utilizzo del poliuretano come materiale sono una maggiore consistenza che ne facilita l'inserimento da parte dell'operatore, una buona biocompatibilità e un rapporto "lume interno/spessore parete" elevato. Anche l'utilizzo del poliuretano può causare inginocchiamento intravasale.

In termini di sicurezza e incidenza di complicazioni il confronto tra i due tipi di materiale è stato ampiamente discusso in diversi studi clinici.

Una review sistematica ha raccolto i dati di studi prospettici e retrospettivi pubblicati tra gennaio 2000 e ottobre 2013 con l'intento di valutare i tassi di complicazioni post-inserzione di PICC nella popolazione generale e nei pazienti oncologici, in base al tipo di materiale del catetere.²⁰

Lo studio ha focalizzato la propria attenzione sui tassi di complicazioni totali per entrambi i modelli di PICC, ma ha anche distinto le percentuali nelle diverse classi di complicazioni, come flebiti, infezioni, occlusioni, dislocazione, trombi e rottura del catetere. I tassi di complicanze totali erano pressoché identici tra i due materiali (29,53% per PICC in poliuretano e 24,46% per PICC in silicone).

I risultati interessanti sono emersi una volta divise le complicanze nelle diverse classi, evidenziando come, dagli studi presi in esame, i PICC in poliuretano presentassero tassi di insorgenza

di flebiti e occlusioni più alti, mentre i PICC in silicone hanno presentato tassi di insorgenza di infezioni, dislocazioni e trombi più elevati rispetto ai PICC in poliuretano.

In conclusione, lo studio evidenzia come in linea generale i PICC, sia in silicone che in poliuretano, siano sicuri e ben tollerati, ma che la scelta del materiale può essere importante per limitare al minimo il rischio di complicazioni in determinate categorie di pazienti.

Un secondo studio retrospettivo,²¹ pubblicato nel 2016, analizza l'insorgenza di complicanze a breve e a lungo termine di cateteri in poliuretano o cateteri in silicone utilizzati con accessi venosi totalmente impiantabili (TIVAP) negli avambracci. Da un totale di 698 impianti, 396 sono stati equipaggiati con cateteri in poliuretano, mentre 302 sono stati equipaggiati con cateteri in silicone. Le complicanze, precoci (se avvenivano nei primi 30 giorni dopo l'inserzione) o tardive (se avvenivano dopo 30 giorni dall'inserzione), sono state suddivise in diverse categorie a seconda della gravità e del trattamento necessario.

Sono state prese in considerazione complicanze lievi (che non richiedevano trattamento), complicanze moderate (che potevano anche richiedere il ricovero), fino a complicanze gravi (con conseguenze invalidanti permanenti, fino alla morte del paziente). Entrambi i modelli di catetere presentavano diametro e lunghezza simili, e sono stati inseriti seguendo le stesse procedure. Le caratteristiche demografiche dei pazienti non presentavano differenze tra i due gruppi.

I risultati di questo studio hanno evidenziato che i dispositivi equipaggiati con cateteri in poliuretano hanno presentato complicazioni precoci nel 4,5% dei casi, contro lo 0,7% dei dispositivi dotati di catetere in silicone. In accordo con questo dato, le complicanze tardive sono sopraggiunte nel 41,6% dei dispositivi dotati di catetere in poliuretano contro l'8,6% dei dispositivi dotati di catetere in silicone, suggerendo un'associazione tra il materiale del catetere e la temporalità delle complicanze.

I cateteri in poliuretano sono stati associati a un maggiore rischio di eventi trombotici, specialmente per una maggiore incidenza di occlusioni trombotiche della punta del catetere. Analogamente, l'insorgenza di infezioni è risultata più alta nei dispositivi dotati di catetere in poliuretano.

Questo risultato è spiegato dal fatto che i trombi, più frequenti utilizzando questo tipo di materiale, possono servire da piattaforma per la crescita di eventuali batteri e che la superficie stessa, più rugosa e irregolare, del catetere in poliuretano possa aumentare le possibilità di ancoraggio e crescita di microrganismi.²¹

In conclusione, questo studio evidenzia l'importanza della scelta del materiale del catetere e che, da una parte, i cateteri in poliuretano sono associati a un elevato rischio trombotico e infettivo, mentre i cateteri in silicone sono maggiormente soggetti a complicanze di tipo meccanico.

3.7 Conclusioni

In conclusione, il procedimento per la giusta scelta del dispositivo di accesso vascolare richiede una meticolosa analisi dei bisogni del paziente, dell'anatomia e salute venosa e dell'anamnesi del paziente. Inoltre, bisogna tener conto delle caratteristiche chimico-fisiche della terapia prescritta e del suo ruolo nel trattamento. Tuttavia, il primo passo da compiere è capire

se esista per il paziente una via di somministrazione della terapia più sicura e meno invasiva, come ad esempio la somministrazione orale. In certe situazioni il rapporto rischio/beneficio derivante dall'uso di accessi vascolari è sfavorevole per la salute del paziente. Un aiuto importante per la scelta del giusto dispositivo arriva dal Programma di Salute e Protezione Vascolare (Vessel Health and Preservation: The Right Approach for Vascular Access)²² nel quale sono raccolti e descritti gli step e le guide cliniche, dalla scelta del dispositivo fino alle dimissioni del paziente. L'obiettivo del programma è quello di rendere questi step il più standardizzati possibile, in modo da evitare ritardi nella terapia e aumentare il comfort del paziente, mantenendo sano e intatto il suo sistema vascolare.

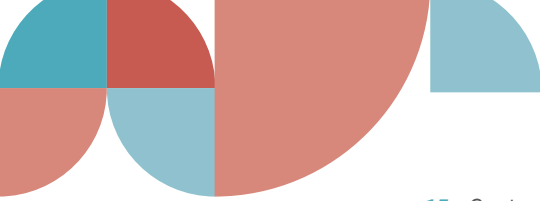
KEY POINTS

- *Il PICC rappresenta un'opzione versatile sia in ambito ospedaliero sia in ambito extra-ospedaliero.*
- *Il PICC trova la sua massima appropriatezza nel setting oncologico ed ematologico.¹⁸*
- *Esistono più tipologie di PICC, la scelta viene effettuata in base alle necessità cliniche e allo specifico setting. La valutazione proattiva è un momento primario nella scelta del dispositivo stesso per garantire le migliori cure al paziente.*
- *La standardizzazione delle procedure, in termini di impianto e gestione degli accessi vascolari, è la strategia indicata dalle linee guida più recenti al fine di garantire sicurezza e migliorare gli outcome clinici dei pazienti.*



Bibliografia

1. Recepimento ed applicabilità sul territorio italiano delle principali linee guida e raccomandazioni internazionali sugli accessi venosi. Osservatorio Sanità e salute, 2017.
2. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Clin Infect Dis 2011;52(9):e162-93.
3. Cateteri venosi CVC-PICC-Midline. Guida di rapida consultazione. http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:AaPpeCgm4F4J:www.oeige.it/components/com_publiccompetitions/includes/download.php%3Fid%3D195:guida-completa-picc-midline.pdf+&cd=1&hl=it&ct=clnk&gl=it
4. Peripheral Vascular Catheter Access in the EmergencyDepartment: A Policy Statement. Documento approvato dal Consiglio Direttivo Nazionale SIMEU il 21/04/2018. www.simeu.it/w/download/get/0/Accessi_Venosi_Periferici_SIMEU_Policy_statement.pdf/download/articoli/famiglie/302
5. Scoppettuolo G, LaGreca A, Pittiruti M. Evoluzione e diffusione della cultura dei PICC in Italia. Istituto di Clinica delle Malattie Infettive; Dipartimento di Scienze Chirurgiche, Università Cattolica di Roma.
6. Pittiruti M, Scoppettuolo G. Manuale GAVeCeLT Dei PICC e dei Midline Indicazioni, impianto, gestione. Milano: Edra, 2017.
7. Dezfulian C, Lavelle J, Nallamotheu BK, et al. Rates of infection for single-lumen versus multilumen central venous catheters: a meta-analysis. Crit Care Med 2003;31:2385-90.
8. Zürcher M, Tramèr MR, Walder B. Colonization and bloodstream infection with single-versus multi-lumen central venous catheters: a quantitative systematic review. Anesth Analg 2004;99:177-82.
9. Cotogni P, Pittiruti M. Focus on peripherally inserted central catheters in critically ill patients. World J Crit Care Med 2014;3(4):80-94.
10. European Market Report Suite for Vascular Access Devices and Accessories. iDATA_EUVA17_MS December 2016. iData Research Inc., 2016.
11. Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. J Hosp Infect. 2014;86 Suppl 1:S1-S70.
12. Johnston AJ, Streater CT, Noorani R, et al. Parker The effect of peripherally inserted central catheter (PICC) valve technology on catheter occlusion rates - The 'ELeCTRiC' study. J Vasc Access 2012;13(4):421-5.
13. Pittiruti M, Emoli A, Porta P, et al. A prospective, randomized comparison of three different types of valved and non-valved peripherally inserted central catheters. J Vasc Access 2014;15:519-23.
14. Scrivens N, Sabri E, Bredeson C, McDiarmid S. Comparison of complication rates and incidences associated with different peripherally inserted central catheters (PICC) in patients with hematological malignancies: a retrospective cohort study. Leuk Lymphoma 2020;61(1):156-64.

- 
15. Centers for Disease Control and Prevention. Device-associated module: Bloodstream infection event (central line-associated bloodstream infection and non-central line associated bloodstream infection). January 2018 Available from: www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/4PSC_CLABScurrent.pdf
 16. Cheng KO, Sudhakar KV, Gabriel BL, et al. Prospective randomized comparative evaluation of proximal valve polyurethane and distal valve silicone peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2010;21:1191-96.
 17. Zerla PA, Canelli A, Caravella G et al. Open- vs closed-tip valved peripherally inserted central catheters and midlines: Findings from a vascular access database. *J Assoc Vasc Access* 2015;20(30):169-76.
 18. Zerla PA, Galeone C, Pelucchi C, Caravella G, Gilardini A, et al. Peripherally inserted central catheters in the oncological setting: An Italian experience of 3700 patients. *Clin Res Trials* 7 2021 doi: 10.15761/CRT.1000337
 19. Campagna S, Gonella S, Berchiolla P, et al. Can peripherally inserted central catheters be safely placed in patients with cancer receiving chemotherapy? A retrospective study of almost 400,000 catheter-days. *Oncologist* 2019;24(9):e953-e959.
 20. Seckold T, Walker S, Dwyer T. A comparison of silicone and polyurethane PICC lines and postinsertion complication rates: a systematic review. *J Vasc Access* 2015;16(3):167-77.
 21. Wildgruber M, Lueg C, Borgmeyer S, et al. Polyurethane versus silicone catheters for central venous port devices implanted at the forearm. *Eur J Cancer* 2016;59:113e124.
 22. Moureau NL, Alexandrou E, Carr P, et al. Vessel health and preservation: The right approach for vascular access. Springer Open, 2019.



Capitolo 4 – Impianto del PICC

4.1 Considerazioni generali

L'accesso venoso viene utilizzato per la somministrazione di farmaci o fluidi durante il percorso clinico-assistenziale. Inizialmente, la procedura eco-guidata veniva utilizzata in seguito al fallimento delle tecniche tradizionali.¹

La tecnica ecografica è impiegata da diverso tempo nel campo della radiologia interventistica, come supporto per l'accesso su diversi organi insieme con la venipuntura. Con la tecnica ecografica è possibile visualizzare la vena attraverso due modalità, una modalità ecografica in tempo reale (che genera un'immagine bidimensionale in scala di grigi) e una modalità in color doppler, che genera un suono rilevando il flusso ematico nella vena ma non permette di localizzarne la profondità.²

Attualmente, le linee guida internazionali suggeriscono l'utilizzo della procedura eco-guidata di inserzione come tecnica primaria, per via dei suoi innumerevoli vantaggi.¹ Infatti, il posizionamento di PICC a livello del gomito o del terzo distale del braccio previo incannulamento non eco-guidato di una vena visibile o palpabile è una manovra oramai da sconsigliare, poiché associata a un elevato rischio di insuccessi, malposizionamenti, complicanze trombotiche e infettive.³ Gli aspetti positivi delle procedure di inserzione eco-guidata sono molteplici. Tra queste la facilità di visualizzazione del target (vasi o nervi) e la visualizzazione della traiettoria dell'ago in tempo reale. In questo modo la possibilità di complicanze come punture delle arterie o pneumotorace viene ridotta.¹ Allo stesso modo, questo tipo di procedura è risultato essere migliore anche in termini di soddisfazione del paziente.¹

La procedura deve garantire la sicurezza del paziente e la buona riuscita dell'impianto e per questo motivo una standardizzazione è assolutamente consigliata. Rientrano nella standardizzazione l'impiego di personale qualificato e l'attuazione di tutta una serie di accorgimenti atti a scongiurare l'insorgenza di infezioni.

Questo tipo di metodica necessita l'impiego di personale altamente qualificato che abbia seguito un percorso di training strutturato, prima di poter eseguire la procedura senza la presenza di un supervisore.¹ La presenza di personale altamente specializzato e deputato solamente a questo tipo di procedura comporterebbe un aumento della percentuale di successo e una riduzione delle complicanze.⁴ In particolare, in uno studio condotto da Carr e colleghi nel 2019, è stato evidenziato come la percentuale di successo alla prima inserzione fosse correlata con la presenza di una maggiore confidenza e specializzazione da parte del personale preposto.⁵ La prevenzione e il controllo delle infezioni rappresentano un altro punto cardine che non deve essere sottovalutato durante le procedure di inserzione del PICC, soprattutto per quanto riguarda i pazienti oncologici. Questi ultimi infatti, a causa di una compromissione del sistema immunitario e

di malattie croniche concomitanti, potrebbero essere soggetti a un aumentato rischio di infezioni.⁶ Durante questa procedura, il PICC viene inserito utilizzando una tecnica di Seldinger modificata.⁷ In origine, la tecnica di Seldinger prevedeva l'accesso a una vena con un ago molto sottile seguito da un guida metallica, che avanzava lungo il vaso in seguito alla rimozione dell'ago stesso. Con l'introduzione dei cateteri morbidi la tecnica di Seldinger è stata modificata, includendo l'utilizzo di una guaina e un dilatatore che vengono utilizzati per garantire l'accesso alla vena.^{6,7} In passato, tutte le procedure relative all'inserzione di cateteri venosi venivano effettuate unicamente in sala operatoria. A tutt'oggi, anche grazie all'introduzione della tecnica di Seldinger modificata e grazie all'utilizzo di macchinari ecografici che uniscono alte performance e dimensioni ridotte,⁶ questa procedura può essere effettuata addirittura al letto del paziente (anche a domicilio) senza che questo venga sottoposto a sedazione,⁸ purché ovviamente vengano mantenute tutte le opportune condizioni di sterilità.⁴

4.2 La procedura

Per un corretto impianto del catetere la procedura deve essere eseguita da un team dedicato al posizionamento degli accessi venosi, il quale deve possedere adeguate conoscenze e competenze sull'uso delle tecniche di visualizzazione dei vasi venosi, adeguate capacità di valutazione del calibro, della profondità e della posizione delle vene, nonché dei rapporti anatomici con arterie e nervi, e ovviamente la conoscenza delle possibili complicanze legate all'anatomia della zona.³ Al momento dell'impianto, è auspicabile avere a disposizione una checklist che contenga tutte le raccomandazioni in grado di ottimizzare l'esecuzione della procedura e di prevenire tutte le potenziali complicanze, siano esse immediate, precoci o tardive.³ È fondamentale che la checklist contenga poche e semplici raccomandazioni, basate su evidenze scientifiche, che siano facilmente applicabili nella pratica clinica.³

La procedura di inserzione del PICC prevede le seguenti fasi:

- informativa e consenso informato;
- assessment vascolare e valutazione del patrimonio vascolare del paziente;
- procedura eco-guidata;
- verifica del percorso del catetere;
- verifica del corretto posizionamento;
- referto e aspetti medico-legali.

4.2.1 Informativa e consenso informato

Il paziente e i familiari coinvolti nella terapia devono essere a conoscenza di tutto ciò che concerne il piano terapeutico, gli obiettivi, i rischi e i benefici, i potenziali effetti collaterali ed eventi avversi associati alla procedura.⁴ A questo proposito, le informazioni dovrebbero essere veicolate tenendo conto della capacità dei pazienti e dei familiari di poterle comprendere, pertanto il linguaggio e lo stile dovrebbero essere adattati al background culturale dell'interlocutore. Questo può essere di grande aiuto nell'ottica del rilascio del consenso informato.⁴ Il consenso informato deve essere obbligatoriamente rilasciato prima di eventuali procedure di

infusione e di accesso vascolare (in accordo con le regolamentazioni nazionali e locali) dal paziente o da chi ne faccia le veci, previo colloquio con il responsabile della procedura.⁴ Il paziente o la persona che ne faccia le veci, dopo essere stato accuratamente informato e aver inteso le informazioni relative alla procedura, deve essere libero di acconsentire allo svolgimento della stessa, senza alcun obbligo o persuasione. Il consenso viene siglato con una firma.⁴ Per ulteriori informazioni sul consenso informato si rimanda all'Appendice.

4.2.2 *Assessment vascolare e valutazione del patrimonio vascolare del paziente*

Il modello VHP (*Vessel Health and Preservation*) viene applicato per la gestione degli accessi vascolari e la somministrazione di terapie intravenose, basando le pratiche all'interno dei 4 quadranti di assistenza medica: valutazione e selezione vascolare, inserimento, gestione e valutazione dei dispositivi di accesso venoso. Il modello include procedure supportate da evidenze scientifiche, linee guida e raccomandazioni internazionali che forniscono una guida sin dall'ammissione del paziente in ospedale fino al completamento del trattamento. Prima di sottoporre il paziente alla procedura di impianto del dispositivo è fondamentale una valutazione della sua storia clinica, in quanto precedenti interventi chirurgici, patologie concomitanti e oncologiche, così come precedenti complicanze correlate all'uso di accessi venosi, possono influenzare la scelta del dispositivo e il suo impianto. Inoltre, andrebbe condotta una valutazione fisica del paziente, nonché uno scrupoloso controllo del sistema della coagulazione, degli elettroliti e della conta totale delle cellule del sangue.

La corretta valutazione e selezione della vena migliore e della sua localizzazione rappresenta il primo step dell'*assessment* vascolare. La valutazione clinica del vaso sanguigno può avvenire tramite palpazione (tecnica ormai obsoleta e sconsigliata) oppure tramite visualizzazione con ultrasuoni, la quale facilita il corretto impianto in sede vascolare.

I vasi possono essere tortuosi per natura, presentare biforcazioni o addirittura trombi e tutte queste situazioni possono rendere difficile il posizionamento del catetere venoso, quindi dovrebbero essere evitate durante la valutazione dei vasi.⁸ I fattori che aumentano la difficoltà nel localizzare le vene mediante osservazione e palpazione (note come tecniche di riferimento) includono, ma non sono limitati a:⁴

- patologie che modificano la struttura vascolare (diabete mellito, ipertensione);
- pratiche frequenti di venipuntura pregresse e/o lunghe pratiche di terapia infusionale;
- caratteristiche specifiche della cute del paziente (carnagione scura, peli in eccesso);
- alterazioni cutanee, come cicatrici o tatuaggi;
- età del paziente (sia neonati che anziani);
- obesità;
- *fluid volume deficit*.

La comunità scientifica raccomanda caldamente l'utilizzo di tecniche di visualizzazione ecografica per il posizionamento di accessi venosi centrali e periferici, i quali rendono la procedura di impianto più sicura, aumentano le possibilità di successo di posizionamento al primo

tentativo e riducono il rischio di complicanze (puntura arteriosa accidentale, ematoma ed emotorace).⁹

Il Gruppo italiano per i dispositivi di accessi venosi (GAVeCeLT) ha sviluppato il protocollo RaPeVA (*Rapid Assessment of the Peripheral Veins*) il quale viene utilizzato e seguito per la valutazione dei vasi e dei distretti limitrofi. Il protocollo RaPeVA è un protocollo ben definito e sistematico che mappa le vene del braccio e della zona sopra/sotto clavicola e fornisce informazioni utili per scegliere la vena. Non esiste una scelta predefinita, ma ogni paziente presenta caratteristiche anatomiche e cliniche che impongono una scelta ragionata volta per volta. Questi protocolli vengono eseguiti durante la fase di pre-impianto del catetere e forniscono una mappa dettagliata dei maggiori vasi sanguigni, riducendo i tassi di complicanze e aumentando i tassi di successo. Secondo il protocollo RaPeVA, per ridurre al minimo il rischio di trombosi correlato al PICC è bene scegliere una vena il cui diametro sia almeno il triplo di quello del catetere da inserire.³ La valutazione tramite ultrasuoni identifica e mappa i distretti venosi più adatti all'impianto del dispositivo nelle braccia, nel collo, nel torace e nelle gambe. Visto l'enorme beneficio per il paziente che ne deriva dal loro utilizzo, gli ultrasuoni sono largamente utilizzati per l'impianto di cateteri venosi centrali, PICC, midline e, seppur di recente, cateteri intravenosi periferici.⁹

Anche le linee guida della INS del 2021⁴ suggeriscono l'utilizzo delle tecniche di visualizzazione a infrarossi e ultrasuoni per aumentare le probabilità di successo di inserzione in pazienti che presentano accessi venosi problematici. Grazie a queste tecniche di visualizzazione dei vasi, che si servono di un ago eco-guidato, è possibile valutare con facilità i parametri fondamentali per la scelta del dispositivo e il vaso candidato per l'impianto. Tali parametri sono: la forma, le dimensioni, il percorso e la pervietà dei vasi, nonché la loro pressione e portata.

- La forma del vaso non deve presentare irregolarità, sia legate al lume sia legate allo spessore della parete del vaso. Questo tipo di irregolarità viene identificata meglio sul piano sagittale.
- Le dimensioni dei vasi vengono misurate senza l'impiego di laccio emostatico e il diametro può essere misurato sia sul piano *in plane* (asse lungo) e *out-of-plane* (asse corto). Tali misurazioni determinano il calibro e il numero di lumi del catetere da impiantare.
- Il percorso del vaso deve risultare regolare, senza tortuosità, aree di dilatazione o stenosi. Allo stesso modo, anche la parete del vaso deve risultare priva di irregolarità.
- Per valutare la pervietà del vaso è necessario comprimere la vena. La resistenza alla compressione potrebbe indicare trombosi o presenza di altri tessuti, quali nervi o arterie.
- Il flusso sanguigno, in un paziente con normale funzione cardiaca, risulta pulsante e ritmico. Il flusso venoso risulta essere più lento e senza pulsazioni.⁸

Oltre alla mappatura completa dei vasi, questi protocolli associati alle tecniche di visualizzazione a ultrasuoni sono il metodo più efficace per evitare danni accidentali al nervo mediano, infatti durante la venipuntura eco-guidata è possibile identificare i distretti nervosi. L'ecografia inoltre permette di distinguere le arterie, evitandone la puntura accidentale. Sono fondamen-

tali un training e una strumentazione ecografica adeguata all'attuazione di tali protocolli e procedure. Le conseguenze della pratica di impianto dei PICC condotta in modo casuale possono essere gravi e manifestarsi sotto forma di trombosi venosa profonda, embolia polmonare, infezione ematica legata al catetere e sindrome post-trombotica. Per questo motivo, un contributo fondamentale deriva dall'importanza di standardizzare la manovra di impianto dei PICC partendo dalla scelta della zona ideale di impianto.⁹

Il PICC Zone Insertion Method (ZIM®) è un sistema proposto per la sicurezza del paziente in relazione all'inserimento del PICC e attuato per ottimizzare e organizzare l'approccio clinico. Si tratta di una tecnica volta a identificare la zona ideale per l'inserimento dell'ago nella parte superiore del braccio con la guida a ultrasuoni. Attraverso le caratteristiche della pelle, del muscolo e dei vasi, il sistema ZIM® suddivide la zona anatomica interessata in zona rossa, zona gialla o zona verde e, facendo riferimento ai colori di un semaforo, indica quali zone sono esposte a un maggior rischio di complicanze e quali no. L'area ideale per l'inserzione dell'ago si identifica nella metà superiore della zona verde, compresa tra la zona rossa (prossimale al gomito) e la zona gialla (prossimale al cavo ascellare). Il punto di inserzione dell'ago non viene stabilito solo dalla misurazione, ma anche dall'analisi dei vasi tramite ultrasuoni all'interno della zona verde. Il significato di un approccio sistematico, riproducibile e misurabile, riduce la variazione e i rischi nella pratica dell'inserimento del PICC.¹⁰

Una volta identificato il punto ideale di inserzione si procede alla misurazione antropometrica per definire la lunghezza del catetere mediante la misura della distanza tra il punto di inserzione e la sede proiettiva della giunzione cavo-atriale. Il metodo più utilizzato è quello che prevede la misurazione dell'intervallo sito di puntura-punto di mezzo della clavicola e la misurazione dell'intervallo punto di mezzo della clavicola-terzo spazio intercostale sulla parasternale destra. Si procede poi alla somma delle due misurazioni.²

4.2.3 Procedura eco-guidata

Il PICC deve essere inserito mediante una puntura nella vena periferica profonda localizzata sopra la piega del gomito, in modo da ridurre la probabilità di complicanze trombotiche e infettive. In ordine di preferenza, le vene che vengono utilizzate sono la vena basilica, le vene brachiali e la vena cefalica. Preferibilmente, il posizionamento avviene nelle vene del braccio dominante del paziente e in un braccio non paretico, per ridurre la possibilità di trombosi.²

Tutte le superfici coinvolte nella procedura devono essere pulite e disinfettate di frequente utilizzando opportuni prodotti.¹¹

Il lavaggio delle mani rappresenta il primo step che deve essere obbligatoriamente effettuato dal personale preposto prima dell'inizio di qualunque procedura. Di norma, il lavaggio dovrebbe essere effettuato con una soluzione a base alcolica contenente almeno il 60% di etanolo o il 70% di alcol isopropilico e dovrebbe avere una durata di almeno venti secondi.⁴ Tutto il personale deve obbligatoriamente indossare i dispositivi di protezione individuale, che devono essere accuratamente scelti sulla base dell'interazione col paziente e sulla potenziale esposizione dell'operatore a sangue, liquidi biologici e agenti infettivi.⁴ I dispositivi utilizzati durante la procedura devono essere obbligatoriamente rimossi al termine della procedura

stessa e prima di lasciare l'ambiente che ospita il paziente.³ Inoltre, è necessario procedere al lavaggio delle mani ogni qualvolta i dispositivi di protezione vengano rimossi.⁴

Dopo la preparazione dell'ambiente e dell'operatore, è necessario procedere con l'asepsi cutanea del punto di inserzione del catetere con clorexidina al 2%⁷ in alcol isopropilico 70%³ e con la preparazione del materiale da utilizzare. Di recente, l'utilizzo di kit omnicomprensivi è risultato essere un valido aiuto nella prevenzione delle infezioni. Il kit omnicomprensivo contiene tutti i componenti necessari per l'inserimento con tecnica asettica del catetere e deve essere disponibile e facilmente accessibile in tutte le unità dove si inseriscono i PICC.¹²

Per quanto riguarda la procedura eco-guidata, esistono fondamentalmente due approcci, chiamati rispettivamente "*in plane*" e "*out-of-plane*". Durante l'approccio *in plane* (asse lungo), l'ago viene fatto avanzare "*in piano*" secondo una visione longitudinale del vaso lungo tutto il percorso del target; questo avviene indipendentemente dalla visione del vaso. Per quanto riguarda invece l'approccio *out-of-plane* (asse corto), l'ago avanza in maniera longitudinale e viene visualizzato come un punto iperecogeno.¹

L'inserzione eco-guidata del PICC viene effettuata utilizzando la tecnica di venipuntura *out-of-plane* in asse corto. Questo approccio consente infatti la visione panoramica accurata dei rapporti della vena con le altre strutture adiacenti, minimizzando il rischio di potenziali punture accidentali del nervo mediano o dell'arteria brachiale.³

La puntura eco-guidata della vena può essere effettuata a mano libera o con specifici supporti scanalati per l'ago. Nel primo caso, più adatto a operatori esperti, vi è una maggiore possibilità di variabilità e duttilità della puntura. Nel secondo caso, una volta identificate con l'ecografo la vena candidata alla puntura e la sua profondità, viene montato sulla sonda un supporto che, dotato di una scanalatura centrale, farà da guida obbligata alla discesa dell'ago.²

Dopo la puntura, la manovra di incannulazione viene effettuata con tecnica Seldinger modificata utilizzando un micro-introdotto. La puntura viene effettuata con un ago sottile 21 G, a punta ecogena, dentro al quale viene fatta scorrere una guida metallica sottile a punta retta ma morbida e in nitinol, chiamata *floppy straight tip*.³ L'ago viene introdotto lentamente sotto guida ecografica direzionandolo parallelamente all'asse del vaso e perpendicolarmente al fascio di ultrasuoni.² L'esperienza dell'operatore e la buona qualità dell'ecografo e del kit di micro-introduzione risultano essere i fattori più importanti nel determinare il successo della procedura.³ In particolare, gli ecografi impiegati devono essere apparecchi portatili e progettati appositamente per questo tipo di procedura. Devono essere inoltre dotati di sonde lineari ad alta frequenza per la visualizzazione dei tessuti superficiali.²

Secondo le linee guida, la procedura eco-guidata risulta essere particolarmente raccomandata negli adulti, sia in situazioni di emergenza sia in situazioni routinarie. Questo tipo di procedura risulta infatti essere maggiormente sicura e più efficace rispetto alle altre tecniche e procedure utilizzate, in termini sia di riduzione delle complicanze sia di aumento della percentuale di successo o di riduzione delle tempistiche della procedura.¹

La verifica della posizione della punta è strettamente raccomandata già durante questa prima fase: in condizioni ottimali la punta deve essere localizzata in prossimità della giunzione cavo-atriale.³

4.2.4 Verifica del percorso del catetere – tip navigation

Durante l’impianto del catetere, la localizzazione del percorso della punta risulta avere un ruolo fondamentale.³ Tuttavia, non tutte queste metodiche possono essere eseguite da tutti gli specialisti, in quanto non tutto il personale ne ha le competenze, e questo potrebbe mettere a rischio la standardizzazione della procedura.

Il catetere viene introdotto per una lunghezza di 15-20 cm.² A questo punto è raccomandabile la visualizzazione della vena giugulare interna attraverso una compressione effettuata con la sonda ecografica, che permette e facilita il passaggio del catetere dalla vena succlavia alla vena anonima.¹¹ Dopo la manovra, è comunque sempre raccomandato verificare l’assenza del catetere in entrambe le vene giugulari.³ Questa procedura consente di identificare eventuali malposizionamenti come un mancato ingresso nella vena anonima, senza dover ricorrere a manovre fluoroscopiche o ad altri sistemi di localizzazione.³

Un’altra metodica per il controllo completo del tragitto percorso dal catetere è rappresentata dal posizionamento del PICC sotto controllo fluoroscopico. Questo tipo di tecnica è oggi sconsigliato nella routine clinica, a causa dell’esposizione ai raggi di paziente e operatore, all’elevato costo e alle difficoltà logistiche che comporta.³ Esistono inoltre diversi dispositivi appositamente progettati per la tip navigation. Uno di questi è basato su un sistema di identificazione di impulsi elettromagnetici che consente l’individuazione diretta della posizione della punta del catetere al di sotto dei piani cutanei e sottocutanei. Questa metodica, insieme all’ecografia e alla fluoroscopia, viene classificata tra i metodi visuali diretti.³

Il metodo di tip navigation consigliato è ad oggi l’ECG Intracavitario corredato con sistemi dedicati e validati. L’utilizzo di questi due sistemi simultaneamente permette non solo la gestione intraprocedurale con tip navigation ma anche la conferma della punta con metodica ECG intracavitario (tip location).³

4.2.5 Verifica del corretto posizionamento – tip location

Dopo aver raggiunto la lunghezza desiderata, si esegue un test di funzionamento del dispositivo mediante una semplice aspirazione e lavaggio pulsato con soluzione fisiologica.²

La verifica del corretto posizionamento del catetere, che deve essere localizzato in prossimità della giunzione cavo-atriale, è fondamentale.² Le metodiche di localizzazione della punta (tip location) possono essere classificate in tecniche intra-procedurali e tecniche post-procedurali. Fino a qualche anno fa, la tecnica post-procedurale più comunemente usata per la verifica della posizione della punta del catetere era la radiografia del torace post-impianto. La lunghezza del catetere veniva stimata sulla base dei vari sistemi di misurazione antropometrica, la direzione veniva controllata posizionando l’ecografo sulla giugulare interna (al fine di controllare un eventuale malposizionamento in tale distretto venoso omolateralmente alla sede di impianto) e a fine manovra veniva effettuata una radiografia del torace in proiezione antero-posteriore per visualizzare la corretta direzione e la corretta posizione della punta in prossimità della giunzione cavo-atriale. Trattandosi di una verifica post-impianto, però, nel caso di malposizionamento era necessario procedere a una nuova manovra di inserzione.³

La valutazione intra-procedurale della posizione della punta può essere realizzata con tecniche diverse, quali la fluoroscopia, l’ecocardiografia trans-toracica (TTE), l’ecocardiografia

trans-esofagea (TEE) o l'elettrocardiografia intracavitaria.³ La verifica mediante fluoroscopia risulta essere eccessivamente costosa e logisticamente complicata, per la necessità di essere eseguita presso il servizio di radiologia interventistica.¹³ L'inserimento in fluoroscopia prevede inoltre l'esposizione del paziente e dell'operatore a radiazioni ionizzanti.⁴

La TEE risulta essere un metodo molto accurato (in quanto permette di posizionare il catetere esattamente a livello della giunzione cavo-atriale) per il controllo del corretto posizionamento centrale della punta perché consente la visualizzazione diretta del catetere, ma nella maggior parte dei casi non praticabile dal punto di vista clinico a causa dell'invasività e del costo. Proprio per questo motivo si tratta di una tecnica utilizzata esclusivamente a scopo di ricerca o – raramente – nel posizionamento di CICC durante interventi di cardiocirurgia che prevedano anche la presenza di una sonda ecografica esofagea per il monitoraggio emodinamico intraoperatorio.³

La TTE costituisce una possibile ed efficace opzione per una accurata verifica della posizione della punta, fin qui non entrata nella pratica clinica del posizionamento dei PICC nel paziente adulto per diversi motivi, dovuti soprattutto alle difficoltà tecniche nei pazienti obesi, alla non ottimale visualizzazione della vena cava superiore, alla necessità di utilizzare un altro tipo di sonda rispetto a quella usata per la venipuntura o alla necessità di un training per poter interpretare con successo l'immagine ecocardiografica.³

Negli ultimi mesi sono state numerose le evidenze scientifiche che hanno validato tale tecnica con l'ausilio di un mezzo di contrasto ecogenico: infatti, come metodo di verifica del corretto posizionamento della punta, utile in ambito intra-operatorio ed emergenza-urgenza, applicabile sia nel paziente adulto sia in quello pediatrico-neonatale, si parla di *bubble test*.¹⁴⁻¹⁶

Questo test è basato su una rapida infusione di una miscela costituita da aria e soluzione salina attraverso il catetere (si miscelano 9 ml di soluzione salina con 1 ml d'aria a formare delle microbolle in soluzione): il corretto posizionamento del catetere viene confermato dalla comparsa di microbolle nell'atrio destro sotto controllo ecocardiografico TTE immediatamente all'inizio dell'infusione stessa.^{14,15} Qualora tale visualizzazione delle microbolle risulti ritardata o addirittura assente si può dedurre il malposizionamento del catetere venoso centrale. Tale metodica risulta al pari efficace e predittiva anche in pazienti con alterato ritmo cardiaco, come nel caso dei pazienti in fibrillazione atriale.¹⁶ Questa metodica necessita di una formazione adeguata e di strumenti diagnostici dedicati.

Il metodo dell'ECG intracavitario resta oggi la tecnica di elezione per verificare la corretta posizione della punta del catetere, in quanto economico, semplice e sicuro. Inoltre risulta essere l'unica metodica in grado di garantire la standardizzazione auspicata per questo tipo di procedura. Questo metodo è stato descritto per la prima volta nel 1949 ed è entrato nella corrente pratica clinica tra gli anni '80 e '90.³ Mediante questa tecnica è possibile verificare la posizione della punta del catetere basandosi sull'osservazione dell'onda P, sulla sua crescita e sui suoi picchi.¹⁷ Quando la punta si trova nella giunzione cavo-atriale, l'onda P all'ECG intracavitario diventa massimale, in posizioni più prossimali si riduce di ampiezza mentre in quelle più distali diviene bifasica fino a negativizzarsi se raggiunge la vena cava inferiore.³ Un ulteriore vantaggio del metodo ECG è dato dal fatto che può essere applicato non solo durante l'impianto, ma anche dopo giorni, settimane o mesi dopo questo (ad esempio nel caso in cui sia necessario verificare che la punta non sia migrata ma ancora in posizione corretta). La corretta posizione

della punta può essere facilmente documentata in cartella clinica attraverso una stampa del tracciato intracavitario ECG. Il metodo ha anche altri vantaggi: può essere applicato in situazioni cliniche in cui la verifica radiologica è controindicata (gravidanza) o logisticamente difficile (posizionamento di PICC a domicilio o in hospice), è sicuro e poco costoso poiché richiede soltanto un cavo-trasduttore e la disponibilità di un monitor ECG infine può essere effettuato facilmente da infermieri competenti.³

Il sistema ECG viene utilizzato anche in accompagnamento a un sistema elettromagnetico di tip navigation e tip location a visione diretta, integrato e validato e con una chiara destinazione d'uso. Utilizzando un tracciamento magnetico ed elettrocardiografico della punta in tempo reale, è in grado di consentire all'operatore la rilevazione (e la successiva correzione) di eventuali errori di posizionamento.⁶

4.2.6 Referto e aspetti medico-legali

La procedura eco-guidata viene infine corredata dalla stesura di un referto, che al suo interno contiene diverse informazioni.

Nello specifico, la documentazione inclusa nel referto contiene:⁴

- A.** Una documentazione informativa che contenga al suo interno il consenso informato del paziente o di chi ne fa le veci, e inoltre:
 - La risposta del paziente alla procedura di inserzione e rimozione
 - La risposta del paziente alla terapia, compresi eventuali sintomi, effetti collaterali ed eventi avversi

- B.** Una documentazione relativa alla procedura di accesso vascolare:
 - Un *tool* standardizzato che assicuri una stretta osservanza delle linee guida riguardo alla preparazione del sito di inserzione, alla prevenzione delle infezioni e alle precauzioni di sicurezza assunte
 - Indicazione per la procedura, data e ora di inserzione e numero di tentativi. Allo stesso modo devono essere indicate tutte le specifiche del catetere inserito: tipo, lunghezza, funzionalità del dispositivo, identificazione del sito di inserzione, brand e numero di lotto del dispositivo, l'eventuale tipologia di anestetico utilizzata (se applicabile) e la metodologia di inserzione, comprese le tecniche di visualizzazione e guida
 - Informazioni relative al sito di inserzione: condizioni del sito, cerotti utilizzati, eventuali dolori o fastidi percepiti dal paziente e qualunque evento da attribuire al sito di inserzione
 - Informazioni su eventuali segni e sintomi di flebite e/o infiltrazione corredate da immagini
 - Verifica dell'assenza di eventuali segni e sintomi di complicazioni
 - Ogni eventuale gestione, e sostituzione del materiale utilizzato durante la procedura

Inoltre, l'inserzione dei PICC richiede una documentazione aggiuntiva che riporti la lunghezza esterna del catetere e quella interna e anche la circonferenza dell'estremità (si tratta di valutare la circonferenza del punto deciso come sede di valutazione dell'edema).⁴ Tutti i documenti

sopra citati, così come il consenso informato, possono essere inseriti sia nella cartella ospedaliera sia in quella domiciliare. Il mantenimento di tutti i dati clinici del paziente rientra tra le responsabilità del clinico. La documentazione deve essere completa e cronologicamente accurata, deve inoltre essere leggibile e accessibile a tutto il personale autorizzato, e deve avere lo scopo di favorire la comunicazione tra le diverse figure coinvolte nella cura del paziente.⁴ Le linee guida attuali raccomandano di mantenere e preservare la privacy del paziente, rendendo le informazioni accessibili solamente a specifiche figure e strutture accreditate.⁴

4.3 Conclusioni

In conclusione, la procedura di inserzione eco-guidata rappresenta oggi la tecnica di elezione per l'inserzione dei PICC. I benefici della tecnica eco-guidata non sono limitati unicamente all'atto dell'impianto, ma interessano tutte le fasi della procedura. Rivestono un ruolo fondamentale la possibilità di seguire protocolli standardizzati che prevedano l'esecuzione di tutti gli step all'interno della stessa procedura, l'utilizzo di apparecchiature altamente performanti e personale qualificato. L'insieme di queste caratteristiche, unito all'utilizzo di sistemi integrati di tip navigation e tip location, permette di garantire una maggiore sicurezza del paziente, riducendo il rischio di contaminazioni, anche del campo sterile. I benefici vengono anche estesi all'individuazione di patologie a carico dei vasi o altre anomalie anatomiche. Con questo tipo di metodologia, la scelta della vena risulta essere inoltre più semplice, così come la prevenzione di eventuali complicanze immediate, precoci e tardive.¹

Grazie alla riduzione dell'incidenza di complicanze, la procedura eco-guidata incontra il favore dei pazienti (la cui dimissione può avvenire in tempi più brevi) e coinvolge un numero minore di operatori. Inoltre, i costi legati all'utilizzo del sistema sono notevolmente ridotti, in quanto si evitano i costi supplementari dovuti ai problemi legati al posizionamento non corretto. Allo stesso modo, vengono ridotti i costi relativi alle risorse provenienti da altri reparti, come la Radiologia.⁶ Il risultato è una maggiore efficienza del processo, che comporta un'ottimizzazione del percorso di cura del paziente e delle risorse.


KEY POINTS

- *La presenza all'interno del centro di riferimento di un team per gli accessi vascolari è di fondamentale importanza per ottenere migliori outcome.*
- *Una procedura standardizzata permette l'efficientamento dell'uso delle risorse.*
- *È di fondamentale importanza che, durante l'inserzione, la puntura sia eco-guidata.*
- *Durante l'inserzione è più sicuro e costo-efficace disporre di device che permettano la tip location e la tip navigation.*



Bibliografia

1. Lamperti M, Biasucci DG, Disma N, et al. European Society of Anaesthesiology guidelines on peri-operative use of ultrasound-guided for vascular access (PERSEUS vascular access) [published correction appears in Eur J Anaesthesiol 2020 Jul;37(7):623]. Eur J Anaesthesiol 2020;37(5):344-76.
2. Pittiruti M, La Greca A, Scopettuolo G, et al. Tecnica di posizionamento ecoguidata dei cateteri PICC e Midline. Nutr Ther Metab 2007;1:24-35.
3. Pittiruti M, Scopettuolo G. Manuale GAVeCeLT dei PICC e dei Midline. Indicazioni, impianto, gestione. Milano: Edra, 2017.
4. Dale M, Higgins A, Carolan-Rees G. Sherlock 3CG(®) tip confirmation system for placement of peripherally inserted central catheters: A NICE medical technology guidance. Appl Health Econ Health Policy 2016;14(1):41-9.
5. Galloway M. Insertion and placement of central catheters in the oncology patient. Semin Oncol Nurs 2010;26(2):102-12.
6. Gorski L, Hadaway L, Hagle M, et al. Infusion therapy standards of practice. Infusion Nurses Society, 2021.
7. Carr PJ, Rippey JC, Cooke ML, et al. Factors associated with peripheral intravenous cannulation first-time insertion success in the emergency department. a multicentre prospective cohort analysis of patient, clinician and product characteristics. BMJ Open 2019;9(4):e022278.
8. Crowley JJ. Vascular access. Tech Vasc Interv Radiol 2003;6(4):176-81.
9. Marschall J, Mermel LA, Fakih M, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. Infect Control Hosp Epidemiol 2014;35(7):753-71.
10. Moureau NL, Alexandrou E, Carr P, et al. Vessel health and preservation: the right approach for vascular access. Springer Open, 2019.
11. Osservatorio Sanità e Salute. Recepimento ed applicabilità sul territorio italiano delle principali Linee Guida e raccomandazioni internazionali sugli accessi venosi, 2017.
12. Dawson RB. PICC Zone Insertion Method™ (ZIM™): a systematic approach to determine the ideal insertion site for PICCs in the upper arm. J Assoc Vasc Access 2011;16(3):156-65.
13. Sone M. Image guidance for PICC insertion: commentary to “Magnetic tracking and electrocardiography-guided tip confirmation system versus fluoroscopy for placement of peripherally inserted central catheters: a randomized, noninferiority comparison”. Cardiovasc Intervent Radiol 2020;43(12):1898-9.
14. La Greca A, Iacobone E, Elisei D, et al. ECHOTIP: A structured protocol for ultrasound-based tip navigation and tip location during placement of central venous access devices in adult patients. J Vasc Access 2021;8:11297298211044325.
15. Marinosci GZ, Biasucci DG, Barone G, et al. ECHOTIP-Ped: A structured protocol for ultrasound-based tip navigation and tip location during placement of central venous access devices in pediatric patients. J Vasc Access 2021;13:11297298211031391.

- 
- 16.** Iacobone E, Elisei D, Gattari D, et al. Transthoracic echocardiography as bedside technique to verify tip location of central venous catheters in patients with atrial arrhythmia. *The J Vasc Access* 2020;21(6):861-7.
 - 17.** Furlong-Dillard J, Aljabari S, Hirshberg E. Diagnostic accuracy among trainees to safely confirm peripherally inserted central catheter (PICC) placement using bedside ultrasound. *Br J Nurs* 2020;29(19):S20-S28.



Capitolo 5- Gestione dei PICC

5.1 Introduzione

La corretta gestione di un accesso venoso centrale PICC deriva da un'attenta e scrupolosa formazione del personale medico e infermieristico che se ne occupa, sin dalla scelta del dispositivo più adatto per il paziente. L'importanza di costituire un team multidisciplinare dedicato alla gestione dei PICC è raccomandata all'unanimità dalla letteratura corrente. I compiti del team multidisciplinare, che si occupa della gestione dei PICC, e degli accessi venosi in generale, vanno dalla scelta e posizionamento del dispositivo, la medicazione e la gestione di eventuali complicanze, fino alla sua corretta rimozione. Il team è composto da medici e infermieri specializzati con competenze avanzate e si occupa inoltre della raccolta dei dati, della standardizzazione di pratiche basate sull'evidenza, della valutazione della letteratura più recente in materia, dei nuovi prodotti in uso e dell'organizzazione delle attività educative e di training del personale sanitario.¹

La corretta gestione degli accessi venosi centrali PICC è fondamentale per il buon esito della terapia e per la salute e qualità della vita del paziente. La gestione dei PICC può essere suddivisa in diverse operazioni, ognuna delle quali deve essere eseguita da personale specializzato, seguendo procedure standardizzate e validate. Indicazioni e protocolli per la gestione dei dispositivi per accesso venoso devono essere disponibili a livello aziendale, in accordo con le indicazioni del produttore.¹ La gestione di un PICC prevede:

- medicazione del PICC;
- ancoraggio alla cute del PICC;
- lavaggio e chiusura del PICC;
- gestione dei sistemi di connessione e delle linee infusionali;
- prelievo ematico dal PICC ed emocoltura;
- gestione domiciliare del PICC.

Prima di descrivere nel dettaglio le singole procedure della gestione dei PICC è bene sottolineare come esistano due momenti distinti nella gestione dei PICC, entrambi fondamentali per il loro corretto funzionamento e per la salute del paziente. La gestione del PICC, infatti, si compone di una valutazione o "assessment" quotidiana, durante la quale gli assistenti domiciliari (*caregiver*), i familiari, ma anche il paziente stesso controllano il corretto funzionamento del PICC. Tramite esame visivo esterno, digitopressione del sito di inserzione e i controlli della pervietà del catetere si monitorano tutti quei segnali che potrebbero indicare

ostruzioni, infezioni e mal posizionamento del catetere. Il secondo punto fondamentale della gestione del PICC riguarda la parte del *management* vero e proprio, che comprende il cambio della medicazione, il lavaggio del catetere, tutta la gestione delle linee infusionali e, quando necessario, i prelievi ematici.

Da questo punto di vista la formazione dell'operatore diventa cruciale. La perfetta inserzione e la corretta gestione di un accesso vascolare richiedono un'appropriata formazione, sia teorica che pratica, da parte del personale medico/infermieristico, nonché una profonda e dettagliata conoscenza dell'anatomia e fisiologia umana. La procedura di inserzione richiede estrema precisione e tecnica e una formazione inadeguata o scadente espone il paziente a inutili rischi per la sua salute. Diversi studi infatti dimostrano che se il personale preposto all'impianto del PICC non è adeguatamente preparato e formato, i rischi legati all'insorgenza di complicanze aumentano. Le complicanze possono essere di natura infettiva o trombotica e quelle più serie legate all'uso del catetere includono danno nervoso e danni a carico delle arterie di grosso calibro.²

Un recente studio condotto in 6 diversi ospedali pubblici italiani³ ha suggerito la necessità di implementare e migliorare la gestione dei PICC nei pazienti oncologici.

I risultati ottenuti hanno evidenziato come l'80% dei casi di occlusione sia avvenuto entro i 30 giorni dall'inserzione del catetere PICC e, quindi, molto probabilmente causati da lavaggi non eseguiti o mal eseguiti. Allo stesso modo, il 70% delle infezioni nel sito di uscita del catetere è sopraggiunto 30 giorni dopo l'inserzione del PICC, suggerendo che la loro causa fosse dovuta a una cattiva gestione e pulizia piuttosto che all'inserzione stessa del PICC. Per questo motivo gli autori hanno suggerito che le Autorità Sanitarie dovrebbero assolutamente promuovere e migliorare i protocolli, includendo programmi educativi e formativi per il personale, infermieristico e non, che ogni giorno gestisce e controlla questi dispositivi.

È stato infatti osservato che le complicanze nei pazienti oncologici sono diminuite quando il personale è stato correttamente formato, sia dal punto di vista tecnico/pratico che teorico.³

Le linee guida EPIC3 (2014) suggeriscono che gli operatori sanitari che assistono i pazienti con cateteri vascolari devono essere addestrati all'utilizzo di tali dispositivi; inoltre, devono essere specificatamente valutati nella loro competenza in proposito; infine, devono adottare in modo costante le procedure per la prevenzione delle infezioni batteriemiche catetere-correlate.

Una nuova raccomandazione presente nelle linee guida riporta che, al fine di assicurare un utilizzo sicuro dei dispositivi, gli operatori sanitari devono essere a conoscenza delle raccomandazioni dei produttori relativamente a ogni catetere, alla connessione e al tempo di permanenza delle linee infusionali, nonché alla compatibilità di tali dispositivi con gli antisettici e con altri liquidi. Inoltre, prima della dimissione, i pazienti con catetere intravascolare e i loro caregiver dovrebbero essere edotti sulle tecniche per prevenire le infezioni e sulla gestione corretta del dispositivo.⁴

5.2 La medicazione del PICC

La gestione della medicazione del PICC prevede diversi step durante i quali il personale specializzato informa il paziente sulla procedura che verrà eseguita tramite consenso informato, preparando un ambiente pulito e consono all'operazione, che ne garantisca la privacy durante tutto il tempo.

L'igiene, sia dell'operatore sia del paziente, è fondamentale per evitare complicanze dovute alle infezioni. Si raccomanda quindi di lavare accuratamente le mani prima dell'operazione e di utilizzare strumenti sterili e materiale monouso. Il lavaggio delle mani può essere di diversi tipi: il lavaggio igienico o sociale, che ha lo scopo di eliminare lo sporco visibile e rimuovere i germi patogeni con l'aiuto di acqua e sapone detergente, possibilmente liquido; il lavaggio antisettico, che ha lo scopo di eliminare i germi patogeni presenti sulle mani attraverso l'uso di acqua e detergenti contenenti un agente antisettico (clorexidina gluconato e iodofori); infine, la frizione alcolica delle mani, che ha lo scopo di eliminare i germi patogeni attraverso l'utilizzo di soluzioni al 60-80% di alcol, associato a sostanze emollienti e umidificanti, in grado di proteggere la cute delle mani. È molto importante sottolineare che l'uso dei guanti non sostituisce il lavaggio delle mani. I guanti contaminati utilizzati dall'operatore possono, infatti, diventare un importante e spesso trascurato veicolo di diffusione dei microrganismi nell'ambiente.⁵ In ogni caso, i guanti devono essere sempre indossati durante la procedura.

Dopo un'attenta igiene delle mani e degli strumenti si procede a una scrupolosa analisi del sito di inserzione del PICC. La procedura si può eseguire al letto del paziente, in caso di ricovero ospedaliero, ma anche da seduti, a livello ambulatoriale o domiciliare, ma comunque nella posizione più comoda e consona per il paziente, osservando sempre tutti i criteri di asepsi, come raccomandato e classificato dalle linee guida internazionali ufficiali.

Il sito di inserzione e uscita (*exit-site*) dei dispositivi venosi CVC, PICC o midline deve essere controllato regolarmente attraverso l'ispezione visiva o la digitopressione a medicazione intatta. Se il paziente presenta dolore al sito d'inserzione, febbre senza altra fonte identificata o altre manifestazioni che suggeriscono un'infezione locale o una *blood stream infection* (BSI), la medicazione deve essere rimossa per consentire un esame diretto del sito. È preferibile, per la medicazione del sito d'inserzione, utilizzare una medicazione sterile, trasparente, in poliuretano, poiché permette un'ispezione immediata e continua del sito stesso e fissa il dispositivo in modo da consentire una buona aderenza alla cute. Se il paziente presenta un'eccessiva sudorazione o se il sito di inserzione è sanguinante o secernente, è preferibile applicare una medicazione in garza e cerotto.

Salvo situazioni particolari in cui la medicazione è visibilmente danneggiata, sporca o staccata, la frequenza di sostituzione varia in base al tipo di medicazione e allo stato del punto d'inserzione: ogni 7 giorni per la medicazione in poliuretano trasparente, ogni 24 ore per garza e cerotto.

Dopo aver rimosso la medicazione in situ, la zona intorno all'*exit-site* va detersa con soluzione fisiologica e disinfettata. L'antisettico più adatto e raccomandato è la clorexidina 2% in alcol isopropilico al 70% possibilmente in applicatore monouso.

Solamente nel caso di allergia alla clorexidina, lo iodopovidone 7-10% può essere utilizzato come alternativa. Prima di applicare una nuova medicazione è necessario far asciugare per bene la zona interessata, in modo da evitare reazioni irritanti sulla cute per via dell'interazione tra disinfettante e gli agenti adesivi delle medicazioni. Attendere 30 secondi per la clorexidina e 1,5-2 minuti per lo iodopovidone.⁶

La procedura comprende anche la sostituzione del sistema di fissaggio del catetere e relativo lavaggio del sito di ancoraggio alla cute. Il sistema di fissaggio del catetere di elezione è il sistema *sutureless* con adesivo siliconato, ovvero senza suture che di solito espongono il pa-

ziente a ulteriore rischio di infezioni. L'adesivo siliconato riduce i rischi di traumi e lacerazioni sulla cute. Il sistema *sutureless* deve essere sostituito ogni 7 giorni o quando si cambia la medicazione del catetere. Si raccomanda di non utilizzare bendaggi per il fissaggio del catetere, in quanto oscurano eventuali segni o sintomi e sono pericolosi per il circolo sanguigno. Una volta effettuate la disinfezione dell'*exit-site* e la sostituzione del metodo di fissaggio, la medicazione, sterile e trasparente (per consentire ispezione quotidiana del sito di inserzione), deve risultare facile da applicare e rimuovere, garantendo il comfort del paziente, ed essere un'efficace barriera contro i microorganismi. Nei pazienti adulti si consiglia l'uso di medicazioni in poliuretano trasparente a base di clorexidina 2% a lento rilascio o sistemi analoghi.⁶ Tra i sistemi di fissaggio del catetere, oltre ai sistemi *sutureless* classici, esiste anche un sistema di stabilizzazione del catetere ancorato attraverso la cute.

5.3 Lavaggio e chiusura del PICC

Come nel caso della sostituzione della medicazione e del sistema di fissaggio del catetere, anche il lavaggio, o *flush*, del catetere richiede che tutte le operazioni vengano effettuate in una situazione di completa sterilità e pulizia. Viene quindi richiesta un'accurata igiene delle mani dell'operatore e di tutta la strumentazione necessaria. Tutti i CVC/CVP, esclusi i totalmente impiantabili (tipo Port), necessitano di un regolare lavaggio con soluzione fisiologica 0,9% (per il mantenimento della pervietà), che deve essere sempre eseguito prima e dopo ogni prelievo ematico, prima e dopo ogni infusione di emoderivati, nutrizione parenterale, lipidi o farmaci. In caso di prolungato inutilizzo del catetere i lavaggi devono essere effettuati comunque periodicamente per mantenere la pervietà e la pulizia del catetere.

Il lavaggio con soluzione fisiologica sterile deve essere eseguito con siringhe da 10 mL/20 mL e mai di calibro inferiore, in quanto potrebbero generare una pressione tale da danneggiare il catetere. Tali lavaggi possono essere anche effettuati tramite l'utilizzo di siringhe pre-riempite di soluzione fisiologica disponibili in commercio. Il volume necessario per il lavaggio deve essere pari al doppio dello spazio vuoto del catetere (volume interno del catetere).

5.4 Gestione dei sistemi di connessione e delle linee infusionali

I sistemi di connessione comprendono i tappini o *needle-free connector* o i rubinetti. I *needle-free connector* sono dispositivi che consentono il raccordo con vie di infusioni e sistemi di aspirazione senza l'utilizzo di aghi, atti a ridurre i rischi infettivi da manipolazioni. Questi dispositivi sono stati ideati per ridurre i rischi di occlusione del sistema tramite un meccanismo a valvola in grado di generare un dislocamento al momento della de-connessione, così da prevenire l'aspirazione di sangue o addirittura lavare il sangue eventualmente stagnante nel sistema.⁵ Secondo le linee guida INS 2016⁷ le norme di utilizzo suggeriscono che i *needle-free connector* devono potersi collegare al dispositivo o alla porta di accesso della linea infusione mediante un meccanismo di chiusura di tipo *luer-lock*, così da garantire una connessione sicura. Si suggerisce di disinfettare i connettori senza ago prima e dopo ogni utilizzo del dispositivo e, nel sostituire il connettore senza ago, di utilizzare la tecnica asettica *no-touch*. Si raccomanda inoltre di accedere ai connettori senza ago soltanto con dispositivi (siringhe, prolunghe, linee infusionali ecc.) sterili e *luer-lock*.

Nel caso dei pazienti oncologici e onco-ematologici, ai quali vengono somministrati farmaci antineoplastici, i set di somministrazione devono essere a circuito chiuso provvisti di più vie

(3/6), con regolatori di flusso, valvole unidirezionali anti-reflusso e attacchi LL. La loro principale caratteristica è quella di permettere la somministrazione di tutti i farmaci della terapia attraverso un iniziale collegamento all'accesso venoso centrale, che avviene solo dopo un accurato controllo della pervietà del catetere. Le singole infusioni di farmaci avvengono progressivamente per intervento sugli appositi morsetti e previo lavaggio con soluzione fisiologica. La presenza di un sistema a circuito chiuso consente di lavorare in sicurezza, eliminando la possibilità di contaminazione accidentale del personale sanitario preposto alla manipolazione in fase di preparazione, somministrazione e smaltimento. Una volta terminata la procedura di infusione dei farmaci avviene la disconnessione dal catetere previo lavaggio delle linee di infusione utilizzate e il sistema a circuito chiuso viene quindi smaltito negli appositi contenitori per i rifiuti ospedalieri. Tali set si devono sostituire ogni 96 ore in caso di infusione continua, ma anche ogni qualvolta si sospetti una contaminazione o problemi di origine meccanica. In caso di inutilizzo tali connettori sono da sostituire ogni 7 giorni. In caso di infusioni intermittenti la manipolazione continua aumenta il rischio di infezioni batteriche correlate al catetere, quindi si consiglia di sostituire i set di somministrazione ogni 24 ore.

Per quanto riguarda la somministrazione di fluidi per la nutrizione parenterale (compresi quelli combinati con aminoacidi e glucosio in una soluzione di 3:1 o quelli infusi separatamente), i set devono essere sostituiti entro le 24 ore dall'inizio dell'infusione. I set per l'infusione di lipidi vanno sostituiti ogni 12/24 ore in quanto tali soluzioni lipidiche favoriscono la crescita batterica. È importante sottolineare che per l'infusione di fluidi nutrizionali e fluidi lipidici i set devono essere privi di di-etil-esil-ftalato (DEHP) in quanto lipofilo. Tale composto, tossico per la salute del paziente, viene estratto dal polivinilcloruro (PVC) di cui sono costituiti i set di somministrazione e le sacche. Anche l'infusione di sangue ed emoderivati richiede specifici set di somministrazione, che devono essere sostituiti a ogni trasfusione/infusione, o comunque ogni 12 ore.⁶ A seguire vengono riportate le frequenze di sostituzione dei set di somministrazione:

- ogni 72 ore per le linee di infusione di soluzione contenenti glucosio e aminoacidi in somministrazione continua;
- ogni 96 ore per trasduttori monouso e pluriuso per la rivelazione della pressione venosa centrale (PVC);
- ogni 6-12 ore, a seconda dell'uso per le linee di infusione di propofol.

5.5 Prelievo ematico da PICC ed emocoltura

In caso di necessità i PICC, come gli altri cateteri venosi centrali, possono essere utilizzati per effettuare prelievi ematici. Prima di procedere è fondamentale valutare i rischi e i benefici derivanti da questa operazione e basare la procedura secondo protocolli standard ben definiti. Tali operazioni devono essere effettuate esclusivamente da personale specializzato e qualificato. Come le precedenti operazioni, anche prima di un prelievo ematico il personale deve informare il paziente riguardo la procedura che verrà attuata. Prima del prelievo devono essere rispettate le precauzioni standard, rispettando tutte le raccomandazioni per la prevenzione delle infezioni (igiene delle mani, uso dei guanti, laccio emostatico monouso, impiego di dispositivi monouso per il prelievo), sia per il paziente sia per l'operatore clinico/sanitario.

I prelievi di sangue vengono eseguiti utilizzando i sistemi *vacutainer*, un sistema per il prelievo venoso sottovuoto. Tali sistemi garantiscono, rispetto all'aspirazione manuale con siringa, un minor rischio di contaminazione del sangue, il prelievo del corretto volume ed evitano inoltre l'operazione di travaso del sangue nelle provette.

Per il prelievo da cateteri venosi centrali multi-lume, è opportuno scegliere il lume di calibro maggiore. Se il catetere venoso centrale ha lumi con lunghezza diversa, il campione deve essere prelevato dal lume più prossimale (il più lontano dalla punta del catetere). È consigliabile non eseguire prelievi ematici da PICC utilizzati per infusione di nutrizione parenterale poiché si aumenta il rischio di infezione.

Tra i rischi associati al prelievo da catetere venoso centrale vengono annoverati una potenziale contaminazione intraluminale da manipolazione del connettore, una possibile occlusione o subocclusione del lume del catetere, o anche errori nei valori di laboratorio, secondari all'effetto di farmaci o soluzioni infusi attraverso il catetere.

La procedura per il prelievo ematico da PICC prevede che l'operatore, dopo aver preparato l'ambiente, adagi i lumi del dispositivo venoso su un telo pulito e proceda alla pulizia e disinfezione dell'hub del PICC con clorexidina 2% in soluzione alcolica 70% o iodopovidone, lasciando agire per il tempo necessario. Con la stessa garza si può svitare il connettore di chiusura. Dal momento che non si eseguono prelievi ematici dal set di infusione, qualora si dovesse eseguire un prelievo da un dispositivo a uso continuo connesso a un'infusione, per prima cosa si dovrebbe isolare e sospendere l'infusione in corso. Dopo un lavaggio con soluzione fisiologica, si esegue un prelievo ematico di scarto di circa 5 mL e solo dopo il *vacutainer* viene connesso al catetere per eseguire il prelievo. Nel caso in cui il dispositivo sia a uso intermittente e non connesso a un'infusione, si può direttamente effettuare il prelievo ematico di scarto e procedere alla connessione del *vacutainer*. Una volta effettuato il prelievo si procede con un secondo lavaggio con tecnica "pulsante" a intermittenza con soluzione fisiologica. Tutte le provette devono essere etichettate con i dati identificativi del paziente, solo dopo aver prelevato i campioni di sangue. La quantità di sangue prelevato per lo scarto dovrebbe essere sufficiente a evitare errori negli esami di laboratorio.

Il prelievo ematico da catetere PICC diviene fondamentale quando si sospetta un'infezione batterica correlata al catetere. In questo caso a seguito del prelievo deve essere effettuata anche un'emocoltura. Per prelievi specifici per emocoltura bisogna considerare alcuni accorgimenti e precauzioni aggiuntive, per evitare falsi negativi e falsi positivi che potrebbero inficiare eventuali diagnosi di infezioni batteriemiche catetere-correlate. Un primo accorgimento è quello di effettuare il prelievo per emocoltura prima di ogni altro prelievo ematico destinato a esami chimico-clinici e qualora esista il sospetto di un'infezione correlata al catetere si eseguono due emocolture, la prima da vena periferica e la seconda da catetere. Il prelievo per emocoltura va effettuato prima di iniziare la terapia antibiotica. Il *needle-free connector* va rimosso prima di prelevare il campione di sangue per evitare il rischio di falsi positivi e se si effettua il prelievo da catetere venoso centrale per emocoltura non bisogna effettuare il prelievo di scarto. Il volume di sangue necessario per un'emocoltura deve essere sufficiente per isolare i microrganismi (20-30 mL per gli adulti e non più dell'1% della volemia per neonati e bambini). I campioni prelevati per emocoltura devono essere processati il prima possibile e non refrigerati.¹

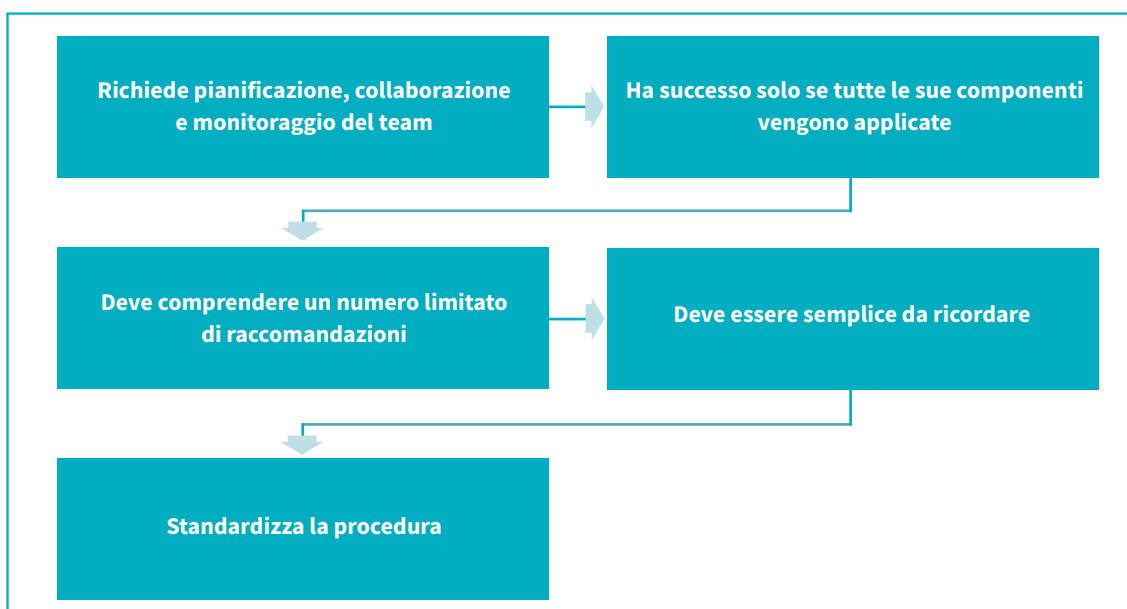
In conclusione, la decisione di usare un CVC per l'esecuzione dei prelievi ematici deve essere

presa dopo aver considerato i rischi che ogni passaggio di sangue può determinare nel lume del catetere. I residui di sangue che non sempre è possibile rimuovere completamente (specialmente nel port) possono favorire la formazione di microcoaguli e successivamente vere e proprie formazioni trombotiche con conseguente occlusione del catetere e possibile infezione.

5.6 Gestione domiciliare del PICC

Come menzionato in precedenza, oltre alla gestione dedicata alla medicazione, al lavaggio e alle linee di infusione, anche una gestione quotidiana del PICC è necessaria, in termini di controlli regolari della sua pervietà e controlli per valutare la presenza di infezioni o infiammazioni del sito di inserzione. A tal proposito un punto cruciale sulla gestione dei PICC e dei cateteri venosi in generale deriva dal fatto che in tantissime situazioni i pazienti che necessitano di un accesso venoso non sempre sono pazienti ospedalizzati o ricoverati. La continuità ospedale-territorio è un aspetto critico per la gestione del PICC. La gestione domiciliare dei cateteri venosi centrali PICC, dunque, ricopre un ruolo fondamentale. La gestione domiciliare per pazienti non ospedalizzati (ambulatoriali o in assistenza domiciliare) richiede una corretta ed esaustiva informazione del paziente e/o caregiver su diversi aspetti, che possono essere tecnici, legati al corretto posizionamento e alla tipologia di PICC, ma anche clinici, legati al riconoscimento precoce di segni e sintomi legati a complicanze. Il loro compito è quello di riconoscerli e segnalarli tempestivamente e, in caso di emergenza, essere in grado di fermare la pompa di infusione. Occorre insegnare al paziente o al caregiver come controllare il sito di emergenza del catetere almeno una volta al giorno, così da rilevare e segnalare eventuali anomalie o possibili spostamenti della medicazione; nel caso delle infusioni continue tramite cannula periferica, il controllo va attuato ogni 4 ore durante le ore di veglia.¹

Bundle: insieme di interventi di comprovata evidenza clinica che – se applicati in maniera simultanea, assidua e controllata da ogni operatore per ogni paziente – è in grado di minimizzare o azzerare determinate complicanze, garantendo il miglior outcome possibile.⁶



ESEMPIO

Protezione dell'exit site (prevenzione della contaminazione extraluminale e dislocamento)

Antisepsi cutanea con clorexidina 2% soluzione alcolica 70%

Medicazione semipermeabile trasparente

Feltrino CHG a rilascio graduale

Fissaggio con sutureless devices

Protezione della linea infusionale (prevenzione della contaminazione endoluminale ed eventuali occlusioni)

Lavaggio con fisiologica prima e dopo ogni infusione

Utilizzo di needlefree connectors coperti con port protectors

Lock del catetere

KEY POINTS

- *Assessment quotidiano: controllo dell'exit site e della medicazione.*
- *Cambio della medicazione: dopo 24 ore dall'inserzione e poi ogni 7 giorni.*
- *Flushing e Locking corretti e frequenti con siringhe monouso.*
- *Corretta cura dell'exit site per l'antisepsi cutanea preferibilmente con clorexidina 2% in alcol isopropilico monouso.*
- *È importante per lo staff disporre di un bundle di gestione.*



Bibliografia

1. Osservatorio Sanità e Salute. Recepimento ed applicabilità sul territorio italiano delle principali linee guida e raccomandazioni internazionali sugli accessi venosi, 2017.
2. Moureau NL, Alexandrou E, Carr P, Clare S. Vessel health and preservation: the right approach for vascular access. Springer Open, 2019.
3. Campagna S, Gonella S, Berchiolla P, et al. Can peripherally inserted central catheters be safely placed in patients with cancer receiving chemotherapy? A retrospective study of almost 400,000 catheter-days. *Oncologist* 2019;24(9):e953-e959.
4. Lovedaya HP, Wilsona JA, Pratta RJ. Epic3: National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England, Guidelines 2014.
5. Cateteri venosi CVC-PICC-Midline. (Guida di rapida consultazione) http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:AaPpeCgm4F4J:www.oeige.it/components/com_publiccompetitions/includes/download.php%3Fid%3D195:guida-completa-picc-midline.pdf+%&cd=1&hl=it&ct=clnk&gl=it
6. Infusion Nursing Society. INS 2021 Infusion Therapy Standards of Practice. Guidelines 2021.
7. Macmillan T, Pennington M, Summers JA, et al. SecurAcath for securing peripherally inserted central catheters: a NICE medical technology guidance. *Appl Health Econ Health Policy* 2018;16(6):779-791.



Capitolo 6 – Complicanze correlate ai PICC in onco-ematologia

6.1. Introduzione

I PICC sono dispositivi utilizzati sin dal 1980, ma il loro uso è aumentato negli anni¹ e a oggi sono largamente utilizzati. Questo grazie ai vantaggi rispetto ai CVC e ai dispositivi di accesso venoso totalmente impiantabili (TIVAD),¹ ovvero grazie alla loro facilità e rapidità di inserimento, alla possibilità di ottenere un accesso venoso a lungo termine e al minor tasso di complicanze legato al loro utilizzo,² con una differenza di 36 punti percentuali rispetto ai cateteri ad inserimento centrale³ (13% vs 49%).⁴ Proprio per questi motivi, i PICC incontrano anche tra i pazienti un livello di soddisfazione mediamente alto.² Anche rispetto ai costi, risultano essere più economici, soprattutto per quanto riguarda la terapia a breve termine (entro 6 mesi).⁵ Tuttavia, anche i PICC purtroppo non sono esenti da complicanze.¹ Particolari classi di pazienti poi, come i pazienti con un BMI >25, presentano un'incidenza di complicanze maggiore.⁶ In termini di tempo, è possibile classificare le complicanze in *precoci* e *tardive*. Le complicanze precoci sono tutte quelle che si verificano entro 24 ore dalla procedura di inserzione e che ne sono una diretta conseguenza. Rientrano in questa categoria le complicanze meccaniche e il mal posizionamento, l'ematoma, la puntura arteriosa e la puntura del nervo mediano.

Le complicanze tardive sono quelle che compaiono dopo le 24 e si possono a loro volta classificare in complicanze tardive *maggiori* e complicanze tardive *minori*. Tra le complicanze tardive maggiori vengono annoverate tutte le complicanze che sopraggiungono dopo 24 ore dall'inserzione e che richiedono un'ospedalizzazione prolungata e la somministrazione di farmaci quali anticoagulanti o antibiotici: rientrano infatti in questa categoria le infezioni che interessano il torrente circolatorio e le trombosi sintomatiche. Al contrario, le complicanze tardive minori non richiedono ospedalizzazione, possono essere gestite con un secondo trattamento e, a differenza delle precedenti, non richiedono la rimozione del PICC. Rientrano in questa categoria le flebiti, le infezioni del sito di inserzione e uscita, le occlusioni del PICC, nonché le varie disfunzioni e ostruzioni meccaniche,¹ il bruciore, il dolore causato dall'infiammazione della tonaca intima della vena, le reazioni cutanee, la perdita di sangue e la resistenza al prelievo (dovuta alla presenza di coaguli di fibrina).

I pazienti critici sono maggiormente a rischio per quanto riguarda l'insorgenza di complicanze. D'altro canto, per alcuni il PICC rappresenta l'unico accesso per la somministrazione di chemioterapici e terapia di supporto durante la terapia a lungo termine.²

6.2. Complicanze trombotiche

Le complicanze trombotiche consistono nella formazione di un coagulo di sangue all'interno di un vaso in seguito all'inserzione di un PICC e rappresentano a oggi la tipologia di complicanze più comune in seguito all'inserimento del PICC (con valori estremamente variabili tra 0

e 71,9% secondo una recente metanalisi);³ ciononostante, questa percentuale risulta essere inferiore rispetto a quella riscontrata con i cateteri a inserimento centrale.⁵ I giovani uomini presentano un rischio maggiore di sviluppare patologie trombotiche, dovuto alla natura del tumore e della terapia: infatti i tumori delle cellule germinali vengono trattati con cisplatino, che aumenta il rischio di trombosi.⁷

Lo sviluppo di trombosi in seguito all'inserzione dei PICC è probabilmente dovuto a una stimolazione meccanica della parete dei vasi, che porta a un danneggiamento delle cellule endoteliali e alla formazione del coagulo.⁸

Tra i fattori di rischio, quelli più comuni sono risultati essere il posizionamento nel braccio sinistro, una pregressa trombosi venosa profonda, una condizione di diabete mellito e una patologia avanzata, accompagnati (in sede di trasfusione) dalla media delle unità di globuli rossi e/o piastrine trasfuse.¹ In generale si dividono in:

Fattori di rischio legati al paziente

- pregressa trombosi venosa profonda
- diagnosi di tumore
- stadio avanzato di patologia renale (per via dello stato pre-trombotico associato a questa condizione)
- diabete
- obesità
- patologie croniche polmonari ostruttive (come riportato in diversi studi osservazionali)
- interventi chirurgici

Fattori di rischio legati al dispositivo o all'infusione²

- calibro e area del catetere:⁹ maggiore è il calibro, maggiore risulta essere la probabilità di sviluppare trombosi
- PICC collegati a macchinari da infusione
- natura della sostanza infusa (alcuni antimicrobici come vancomicina, ceftriaxone, metronidazolo, o altre sostanze come il mannitolo, sostanze vasopressorie, stimolanti l'eritropoietina, alcuni chemioterapici come fluorouracile o capecitabina)
- pH estremi (<5 o >9), osmolarità e concentrazione dell'infusione
- presenza di coaguli di fibrina, piastrine e collagene
- formazione di cristalli

Fattori di rischio legati all'inserzione

- vena e braccio di inserzione (secondo alcuni studi l'inserzione nella vena basilica di sinistra potrebbe causare maggiore sviluppo di trombi)⁶
- rapporto calibro PICC/vena >1:3.



Il PICC team dovrebbe adottare misure preventive personalizzate in base alla tipologia di paziente e trattamento, onde evitare l'insorgenza di complicanze trombotiche.¹⁰ In particolare, secondo la letteratura corrente, è buona norma inserire il PICC nel III distale della vena cava superiore mediante procedure controllate per valutare la correttezza del posizionamento. Il dispositivo dovrebbe avere un calibro il più ridotto possibile ma, allo stesso tempo, adeguato alle esigenze del paziente. Il personale sanitario dovrebbe essere opportunamente istruito e sottoposto a training di aggiornamento per quanto riguarda le procedure di inserzione, il monitoraggio, la gestione e la scelta del catetere. Quest'ultima dovrebbe essere basata sui costi, ma soprattutto sulla sicurezza, la capacità di resistere a grossi volumi, durata e tasso di complicanze. Il personale ha quindi un ruolo fondamentale, ed è importante che il personale infermieristico applichi le tecniche di lavaggio adatte al tipo di catetere e al suo diametro in modo da impedirne l'ostruzione.²

Molto spesso i pazienti che sviluppano questo tipo di complicanze non manifestano alcun sintomo (33-66% dei casi⁸). Quando sintomatica, la trombosi venosa causata da PICC può determinare una serie di manifestazioni cliniche, che possono essere classificate in base alla loro frequenza. Tra i sintomi più frequenti sicuramente occupa un posto di rilievo l'*impairment* del torrente circolatorio (caratterizzato da dolore al braccio e gonfiore), a seguire eritema, calore nel sito di inserimento della cannula, tromboflebite.

La diagnosi prevede diverse possibili procedure. In primo luogo, gli ultrasuoni possono essere utili nel rilevare la presenza del trombo, la non compressione della vena e la mancanza del flusso in ecodoppler, il tutto con una specificità del 94-100% e una sensibilità del 56-100%. Questi ultimi due parametri però tendono a diminuire nelle vene prossimali, come le brachiocefaliche e le succlavie.

La venografia con contrasto rappresenta una tipologia di diagnosi più invasiva e per questo dovrebbe essere riservata solo a casi in cui gli ultrasuoni non risultano fornire una diagnosi sicura.⁸ Un'alternativa meno invasiva risulta essere l'angioTC o l'angioRM, che però presenta alti costi e comporta rischi per il paziente dovuti al suo trasporto.¹¹

Un altro metodo diagnostico è basato sulla ricerca dei biomarker plasmatici (quali i D-dimeri) o i nuovi biomarker come la P-selectina. Il test per la ricerca dei D-dimeri ha dimostrato di possedere ampia sensibilità (100%) ma bassa specificità (14%). Il potere diagnostico di questo test è basso, soprattutto quando si tratta di pazienti con tumori o infezioni, patologie concomitanti che possono portare a un aumento aspecifico di questi dimeri. Al contrario, la P-selectina si è rivelata essere il biomarker più predittivo.

La prevenzione dovrebbe essere basata sul paziente e sulle caratteristiche del PICC.⁹ Attualmente, l'utilizzo dell'eparina nella profilassi è ancora oggetto di studio, ma presenterebbe grandi vantaggi:

- ha poca influenza sulla conta piastrinica;
- non influisce sul metabolismo lipidico;
- è sicura;
- ha una lunga emivita;
- non provoca sanguinamento dopo l'uso.



A seguito della somministrazione di eparina a basso peso molecolare, è stato notato nel modello animale un ridotto danneggiamento meccanico della vena dovuto all'inserimento del catetere.

L'eparina a basso peso molecolare è inoltre in grado di agire sul fattore Xa con effetto antitrombotico e rilasciare l'attivatore del plasminogeno che aumenta la fibrinolisi e inibisce l'aggregazione piastrinica.⁸

Un altro trattamento utilizzato nella prevenzione delle complicanze trombotiche da PICC è il rivaroxaban. Questo agente è un inibitore orale del fattore Xa e possiede un'alta selettività. Presenta inoltre il vantaggio, essendo orale, di poter essere somministrato anche al di fuori dell'ospedale. Inoltre, rivaroxaban non presenta l'effetto collaterale tipico dell'eparina a basso peso molecolare, ossia non provoca la trombocitopenia.¹¹

Nonostante questo, ad oggi ancora non ci sono dati certi su una terapia trombo-profilattica, e i dati pubblicati sono ancora contrastanti.⁹

Il trattamento delle complicanze trombotiche si basa sull'utilizzo di tre cardini terapeutici:

- terapia anticoagulante;
- rimozione del PICC se non necessario;
- procedure interventistiche e di trombolisi.

Per i pazienti affetti da tumore, la terapia anticoagulante si basa sull'utilizzo di eparina a basso peso molecolare (fondaparinux, enoxaparina),⁹ a una dose iniziale di 1 mg/kg/die per 6 settimane, che può essere rimodulata sulla base della funzionalità renale e della conta piastrinica.¹ Per quanto riguarda i pazienti non tumorali, o nei pazienti che non possono assumere l'eparina per problemi medici o finanziari, viene generalmente somministrato warfarin. In entrambi i casi, il trattamento prevede almeno 3 mesi di terapia, valutando eventuali proroghe in base al rischio/beneficio e comunque fino alla rimozione del PICC.⁹ I pazienti affetti da leucemia mieloide acuta, con una maggiore incidenza di trombocitopenia, risultano essere più difficili da trattare in caso di trombosi.¹² Tuttavia, la terapia a base di eparina incontra tra i clinici pareri discordanti, e in ogni caso la scelta si basa su una valutazione costo-beneficio.

La rimozione del PICC dovrebbe essere effettuata solo quando si indentifica fisicamente il trombo e qualora il dispositivo non sia più necessario, o comunque nel caso in cui gli anticoagulanti siano controindicati.⁹ La rimozione è generalmente sconsigliata se non indispensabile. La rimozione avviene generalmente dopo un trattamento con eparina a basso peso molecolare di circa 3-5 giorni,¹ ed è seguita da una terapia con anticoagulanti di 3-6 mesi.

Nel 2018, uno studio prospettico ha analizzato le sequele della rimozione del PICC in pazienti con trombosi. Nello studio sono stati arruolati 83 pazienti, dei quali 62 sono stati trattati solo con la rimozione del catetere, mentre 21 sono stati trattati con la rimozione del catetere seguita da terapia anticoagulante. Nei pazienti trattati solo con la rimozione del catetere sono state riscontrate trombocitopenia, trombosi brachiale ma poche emorragie (solo il 4,8%); al contrario, nei pazienti trattati con rimozione del PICC e terapia anticoagulante, non ci sono state trombosi brachiali ma si sono verificate emorragie (sanguinamenti maggiori, emorragie gastrointestinali e/o intracraniche) nel 2,5% dei casi.¹³ Proprio per questo alcuni clinici prefe-



riscono evitare la terapia per non sottoporre il paziente al rischio di emorragie. Generalmente è preferibile mantenerlo in sede nel caso in cui sia ancora utile e comunque ben posizionato.⁹ La trombolisi è indicata nei pazienti con sindromi gravi, con trombosi della succlavia o della vena ascellare, che abbiano manifestato i sintomi per più di 14 giorni. I pazienti in questione dovrebbero avere un'aspettativa di vita di almeno un anno e rischio basso di emorragie. Le procedure interventistiche come la trombectomia e l'angioplastica potrebbero ridurre il rischio di sindrome post-trombotica negli arti inferiori, ma il loro ruolo necessita ancora di essere chiarito.⁹

Una sequela delle complicanze trombotiche è la sindrome post-trombotica, caratterizzata da dolore, ipertensione venosa, gonfiore e limitazione nei movimenti. Presenta un'incidenza del 36-50% nei pazienti con CVC, ma non è molto comune nei pazienti con PICC.¹¹

6.3. Complicanze infettive

Le infezioni dovute ai PICC sono abbastanza comuni (16,4-28,8%),² soprattutto risultano essere le complicanze più comuni tra i pazienti che affrontano la terapia e la nutrizione parenterale domiciliare (10%).¹²

Le infezioni del torrente circolatorio sono dovute allo stato immunologico del paziente e all'adesione e alla colonizzazione di batteri in grado di produrre biofilm, e quindi essere resistenti agli antibiotici. Tra i più comuni vengono annoverati *S. aureus* e *S. epidermidis*.¹³

Secondo la Infectious Disease Society of America, si parla di complicanze infettive (e quindi di infezioni del torrente circolatorio) quando lo stesso microorganismo viene rilevato tramite emocoltura e coltura del PICC (dopo la sua rimozione), quando la conta batterica nel PICC è almeno tre volte più alta rispetto a quella ottenuta da sangue periferico e quando la positività viene individuata sul PICC almeno 2 ore prima rispetto alla vena periferica.¹⁴

Il gold standard per quanto riguarda la diagnosi sono l'emocoltura da PICC e il DTP (*Differential Time to Positivity*). Questo metodo ha una sensibilità del 90% e una specificità dell'80%.¹⁵

La nutrizione parenterale domestica è sempre più diffusa: in America interessa il 30% circa dei pazienti, mentre in Spagna il tasso di pazienti sottoposti alla nutrizione parenterale domestica è di circa 6,6 pazienti per milione di abitanti all'anno, più di quanto non si sia osservato prima. Il 10% dei pazienti sottoposti a questa terapia è incline allo sviluppo di infezioni del torrente circolatorio. Proprio per questo servono programmi di training per i soggetti coinvolti nelle cure domiciliari dei pazienti.¹⁶

I pazienti con leucemia mieloide acuta rappresentano un'altra classe a rischio di infezioni, nella quale l'incidenza nei pazienti con PICC è di circa 1,4/1000 cateteri/die, comunque inferiore rispetto a quella dei pazienti con CICC (dove l'incidenza raggiunge 7,8/1000 cateteri/die⁴).

L'adesione batterica al catetere è il primo step di infezione, per questo è il primo punto sul quale si sia cercata una soluzione alternativa all'antibiotico.¹⁷ Una prima soluzione riguardava la produzione di materiali che potessero impedire l'adesione iniziale del batterio, mentre altre soluzioni hanno riguardato la modifica delle superfici tramite l'aggiunta di antiadesivi, antibiotici e sostanze chimiche e biologiche di varia natura. In questo modo è possibile modificare



le proprietà della superficie, come la ruvidezza, la chimica, la carica e l'idrofobicità, in maniera tale che la superficie stessa diventi inerte all'adesione da parte dei batteri. Ancora, possono essere rilasciate sostanze antimicrobiche.¹⁷ Tra le caratteristiche dei materiali, l'idrofobicità e la ruvidezza rivestono un ruolo importante nell'inibire l'adesione batterica di *S. epidermidis*, *E. Coli*, *P. aeruginosa* e *C. albicans*.

L'utilizzo del poliuretano si è dimostrato un valido aiuto nella prevenzione delle complicanze infettive rispetto all'utilizzo del catetere in silicone.¹⁸ Un particolare materiale, il submicron textured poliuretano, inizialmente prodotto per inibire l'aggregazione piastrinica, si è rivelato efficace anche nell'inibire l'adesione di *S. aureus* e *S. epidermidis* e la formazione di biofilm.¹⁹

I PICC team dovrebbero adottare misure personalizzate per ogni paziente, mantenendo alti livelli di sterilità prima² (disinfettando la sede di inserimento con clorexidina 2%, maneggiando il catetere in sterilità e indossando i dispositivi di protezione individuali), durante e dopo la procedura (utilizzando siringhe pre-riempite, controllando frequentemente il sito di inserzione, sostituendo la medicazione – che deve essere trasparente – il giorno successivo alla procedura e poi ogni 7 giorni e controllando la presenza di eventuali rossori, rigonfiamenti e pus¹ e disinfettando l'exit site e l'hub del catetere in modo da prevenire la comparsa di infezioni).² Come per le complicanze trombotiche, anche per quelle infettive i fattori di rischio possono essere classificati in:

- fattori legati allo stato del paziente: nei pazienti immunodepressi (con conta di neutrofili $<1 \times 10^9/L$ al momento di inserzione del PICC), in quelli con neutropenia durante il monitoraggio del PICC e con una conta piastrinica $<50 \times 10^9/L$,¹ per esempio, la probabilità di sviluppare infezioni è più alta;¹⁶
- fattori legati alla selezione della vena: l'inserimento del catetere nel collo, nel petto e nell'inguine aumenta il rischio di infezione per via della vicinanza a bocca, naso e organi genitali;
- fattori legati alla scelta del catetere: Il catetere in silicone è associato a una maggiore insorgenza di infezioni.² Inoltre, come per le complicanze trombotiche, anche per quelle infettive i cateteri bi- o pluri-lume presentano un'incidenza di complicanze maggiore;¹⁶
- fattori legati all'assistenza: la mancanza di un training adeguato del personale riguardo alle norme di sterilità e al riconoscimento delle infezioni e anche la mancata o insufficiente igiene delle mani durante la cura del paziente possono aumentare il rischio di infezioni.²

Secondo queste linee guida, in caso di febbre o di altri segni di infezione sistemica nei pazienti con PICC, sarebbe opportuno effettuare un'emocoltura sia dal catetere sia dalla vena periferica, e nel frattempo iniziare una terapia antibiotica empirica in attesa del referto, per poi procedere con la cura adeguata. In caso di setticemia, tromboflebite suppurativa, endocardite, infezioni persistenti del torrente circolatorio nonostante 72 ore di terapia antimicrobica (sostenute da organismi suscettibili) e in caso di infezioni da *Candida* spp., *Mycobacterium* spp. e *S. aureus*, il PICC dovrebbe essere rimosso.¹



6.4. Complicanze meccaniche

Spostamento del PICC, occlusione meccanica, danneggiamento e rottura sono le tipiche complicanze meccaniche,¹ che rappresentano in media il 9% circa delle complicanze.²⁰

Il mal posizionamento secondario può verificarsi in qualunque momento dopo l'inserzione e può essere intravascolare (come la migrazione della punta all'interno di un vaso) o extravascolare (danno del vaso da parte della punta del catetere). Alcuni dei sintomi tipici sono l'assenza di ritorno ematico, la difficoltà di infondere tramite il catetere, difficoltà di respirazione, parestesie, edema e dolore alla spalla, al collo, al torace e alla schiena.²¹

La dislocazione del PICC consiste nella migrazione del PICC dal punto di inserzione e può essere causata da eventi fisiologici e/o patologici come tosse, vomito, iperventilazione o elevata pressione di infusione, o da una lunghezza troppo corta del catetere.²² Lo spostamento comporta problematiche cliniche ed economiche. Recentemente sono stati sviluppati dispositivi di ancoraggio con lo scopo di limitare la comparsa di questo tipo di complicanza. Un altro sistema per prevenire lo spostamento del PICC prevede la sostituzione dei classici punti di sutura con *suturless device* ad adesività cutanea, che sono inoltre in grado di prevenire i fenomeni da decubito.²¹

L'occlusione meccanica è una problematica più frequente nei cateteri in silicone rispetto a quelli in poliuretano (quest'ultimo, infatti, viene lavato quotidianamente anche quando non viene utilizzato¹). Esistono tre tipi di occlusione:

- *persistent withdrawal occlusion*: difficoltà o impossibilità di aspirazione ma non di infusione;
- subocclusione: difficoltà sia di infusione sia di aspirazione;
- occlusione completa: impossibilità sia di infusione sia di aspirazione.

I segni e i sintomi di occlusione possono essere classificati in:

- specifici: difficoltà all'aspirazione, impossibilità di infusione, eventuali allarmi delle pompe di infusione;
- aspecifici: edema e fuoriuscita di liquido dal sito di inserzione.

Per prevenire occlusioni meccaniche è consigliabile evitare inginocchiamenti, strozzature, torsioni e trazioni; è inoltre raccomandato lavare frequentemente il catetere cercando di mantenere sempre una pressione positiva al suo interno (somministrando i liquidi tramite la pompa di infusione). La rottura del catetere è legata alla sua manutenzione e al suo inserimento. Segni e sintomi ascrivibili a una rottura sono gonfiore, dolore, difficoltà a infondere e ad aspirare e fuoriuscita dal sito di inserzione.²¹

Migliori prestazioni e una maggiore sicurezza sono riscontrate nel catetere in poliuretano anche per quanto riguarda il danneggiamento e la rottura. Questo tipo di catetere infat-



ti è più flessibile e resistente, con maggiore tollerabilità per quanto riguarda la pressione. Proprio per una questione di pressione è opportuno inoltre usare siringhe che abbiano un volume maggiore di 10 cc.¹

Tra i fattori di rischio il paziente riveste un ruolo centrale per questo tipo di complicanze, in quanto alcuni movimenti, vomiti e costipazione possono causare il mal posizionamento del PICC.²


KEY POINTS

- *Una corretta gestione del device è fondamentale per la prevenzione delle complicanze catetere-relate.*
- *Esistono vari tipi di complicanze: trombotiche, infettive, meccaniche.*
- *Utilizzare il catetere con il calibro più piccolo possibile mantenendo il miglior rapporto tra catetere e vaso garantendo le migliori performance in termini di flussi.*
- *Prevenzione.*



Bibliografía

1. Curto-García N, García-Suárez J, Callejas Chavarria M, et al. A team-based multidisciplinary approach to managing peripherally inserted central catheter complications in high-risk haematological patients: a prospective study. *Support Care Cancer* 2016;24(1):93-101.
2. Duwadi S, Zhao Q, Budal BS. Peripherally inserted central catheters in critically ill patients - complications and its prevention: A review. *Int J Nurs Sci* 2018;6(1):99-105.
3. Balsorano P, Virgili G, Villa G, et al. Peripherally inserted central catheter-related thrombosis rate in modern vascular access era-when insertion technique matters: A systematic review and meta-analysis. *J Vasc Access* 2020;21(1):45-54.
4. Picardi M, Della Pepa R, Cerchione C, et al. A frontline approach with peripherally inserted versus centrally inserted central venous catheters for remission induction chemotherapy phase of acute myeloid leukemia: a randomized comparison. *Clin Lymphoma Myeloma Leuk* 2019;19(4):e184-e194.
5. Pu YL, Li ZS, Zhi XX, et al. Complications and costs of peripherally inserted central venous catheters compared with implantable port catheters for cancer patients: a meta-analysis. *Cancer Nurs* 2020;43(6):455-67.
6. Kang J, Chen W, Sun W, et al. Peripherally inserted central catheter-related complications in cancer patients: a prospective study of over 50,000 catheter days. *J Vasc Access* 2017;18(2):153-7.
7. Campagna S, Gonella S, Berchiolla P, et al. Can peripherally inserted central catheters be safely placed in patients with cancer receiving chemotherapy? A retrospective study of almost 400,000 catheter-days. *Oncologist* 2019;24(9):e953-e959.
8. Huang L, Chen G, Hu B, Liang S, Chu W, Chen L. Preventive application of low molecular weight heparin ameliorates peripherally inserted central catheter-related venous thrombosis. *Int J Clin Exp Pathol* 2020;13(3):403-10.
9. Fallouh N, McGuirk HM, Flanders SA, Chopra V. Peripherally inserted central catheter-associated deep vein thrombosis: a narrative review. *Am J Med* 2015;128(7):722-38.
10. Adamo M, Di Piazza F, De Angelis G, et al. The use of peripherally inserted catheter in hematopoietic stem cell transplantation: Rome Transplant Network Experience. *Vascular Surgery Competence & Complicance*, 2015, pp. 179-85.
11. Lv S, Liu Y, Wei G, et al. The anticoagulants rivaroxaban and low molecular weight heparin prevent PICC-related upper extremity venous thrombosis in cancer patients. *Medicine (Baltimore)* 2019;98(47):e17894.
12. Refaei M, Fernandes B, Brandwein J, et al. Incidence of catheter-related thrombosis in acute leukemia patients: a comparative, retrospective study of the safety of peripherally inserted vs. centrally inserted central venous catheters. *Ann Hematol* 2016;95(12):2057-64.
13. Shatzel JJ, Mart D, Bien JY, et al. The efficacy and safety of a catheter removal only strategy for the treatment of PICC line thrombosis versus standard of care anticoagulation: a retrospective review. *J Thromb Thrombolysis* 2019 May;47(4):585-9.
14. Bertoglio S, Faccini B, Lalli L, Cafiero F, Bruzzi P. Peripherally inserted central catheters (PICCs) in cancer patients under chemotherapy: A prospective study on the incidence of complications and overall failures. *J Surg Oncol* 2016;113(6):708-14.

- 
15. Bouza E, Burillo A, Muñoz P. Catheter-related infections: diagnosis and intravascular treatment. *Clin Microbiol Infect* 2002;8(5):265-74.
 16. Mateo-Lobo R, Riveiro J, Vega-Piñero B, Botella-Carretero JI. Infectious complications in home parenteral nutrition: a systematic review and meta-analysis comparing peripherally-inserted central catheters with other central catheters. *Nutrients* 2019;11(9):2083.
 17. Xu LC, Siedlecki CA. Staphylococcus epidermidis adhesion on hydrophobic and hydrophilic textured biomaterial surfaces. *Biomed Mater* 2014;9(3):035003.
 18. Seckold T, Walker S, Dwyer T. A comparison of silicone and polyurethane PICC lines and postinsertion complication rates: a systematic review. *J Vasc Access* 2015;16(3):167-77.
 19. De-la-Pinta I, Cobos M, Ibarretxe J, Montoya E, Eraso E, Guraya T, Quindós G. Effect of biomaterials hydrophobicity and roughness on biofilm development. *J Mater Sci Mater Med.* 2019 Jun 19;30(7):77. doi: 10.1007/s10856-019-6281-3. PMID: 31218489.
 20. Grau D, Clarivet B, Lotthé A, Bommart S, Parer S. Complications with peripherally inserted central catheters (PICCs) used in hospitalized patients and outpatients: a prospective cohort study. *Antimicrob Resist Infect Control* 2017 Jan 28;6:18.
 21. AIOM Working group nursing 2019.
 22. Shih CC, Chen SJ, Hsu YP. Timely identified early migration of peripherally inserted central catheter by focused ultrasound. *J Med Ultrasound* 2018;26(4):215-7.



Appendice

Il consenso informato

Il consenso informato è un delicato processo di comunicazione tra un paziente e un medico necessario per l'autorizzazione del paziente a qualsiasi intervento medico. Il successo nell'ottenere una buona procedura di consenso informato dipende dalla forza della relazione tra il medico e il paziente. Un consenso informato non è semplicemente l'acquisizione della firma del paziente, ma un vero e proprio processo basato sul dialogo tra medico e paziente. È essenziale fornire informazioni appropriate e accessibili al paziente, soprattutto in presenza di possibili disabilità coesistenti.

Il 31 gennaio 2018 è entrata in vigore la Legge 22 dicembre 2017, n. 219, contenente **“Norme in materia di consenso informato e di disposizioni anticipate di trattamento”**.

Il consenso informato assume il ruolo di elemento fondante la liceità di ogni trattamento, che, ad eccezione dei casi di incapacità o impossibilità, deve passare attraverso l'informativa medica riguardante modalità, tempi, rischi di ogni tipo di intervento. Il consenso informato costituisce, quindi, per il medico un vincolo, implica una relazione tra medico e paziente e mira a porre al centro dell'attenzione del medico la persona del malato per la quale l'informazione è un diritto e non una concessione.

Secondo la Legge n. 219/2017 *“Il Consenso Informato medico è il processo con cui il Paziente decide in modo libero e autonomo dopo che gli sono state presentate una serie specifica di informazioni, rese a lui comprensibili da parte del medico o equipe medica, se iniziare o proseguire il trattamento sanitario previsto”* (art.1, commi 2 e 3).

La Legge n. 219/2017 riconosce l'autonomia decisionale del paziente all'interno della relazione di cura, che è stata rafforzata, e supera i limiti fisici e temporali biologicamente imposti alla coscienza del paziente. Inoltre, quanto indicato dal paziente rimane legalmente valido anche se il paziente diventa incapace.

Le informazioni del consenso informato sono obbligo preciso della Struttura sanitaria (L. 219/17, art. 1, comma 9). Le informazioni che il paziente deve comprendere, esplicitate nel terzo comma della stessa Legge, riguardano:

- diagnosi;
- prognosi;
- benefici e rischi degli accertamenti diagnostici e dei trattamenti sanitari indicati;
- possibili alternative;
- conseguenze dell'eventuale rifiuto del trattamento sanitario e dell'accertamento diagnostico o della rinuncia ai medesimi.

Nello specifico, quindi, per un adeguato consenso informato come previsto nella Legge 219/17, devono essere fornite le seguenti diverse tipologie di informazioni:

1. informazioni dello specifico paziente (diagnosi);
2. informazioni relative ai trattamenti individuati dal Medico come più utili al paziente;
3. informazioni relative alle alternative;
4. informazioni ulteriori (probabile prognosi, conseguenze del rifiuto/revoca, eventuali indicazioni per l'assistenza psicologica prevista dall'art. 1, comma 5).

Il rifiuto o la rinuncia alle informazioni, l'eventuale indicazione di un incaricato e il consenso informato, in qualunque forma espresso, sono inseriti nella cartella clinica e nel fascicolo sanitario elettronico del paziente.

