

I cateteri venosi centrali per emodialisi: caratteristiche tecniche

A. Bertucci

Product Specialist HD, Gambro Renal Products

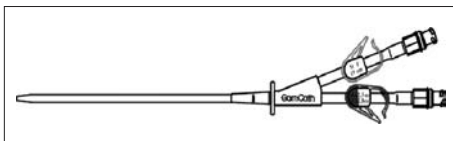
Anatomia dei Cateteri Venosi Centrali (CVC)



Questa si distingue in: **anatomia esterna (ae)**, ovvero com'è strutturato e

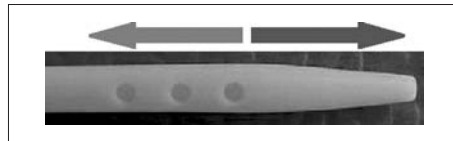
quali componenti sono presenti esternamente su di un CVC e **anatomia interna (ai)**, rappresentata dalle geometrie e dal design dei lumi interni dei CVC.

Esternamente il CVC si compone di un corpo (parte che andrà inserita nel vaso) che può essere retto o pre-curvato; se sul corpo è presente la cuffia di ancoraggio (in dacron, poliestere ecc.) il CVC è costruito per rimanere a dimora per lunghi periodi, quindi siamo di fronte a un CVC a lunga permanenza (destinato a essere utilizzato per un periodo superiore ai 30 gg.). Nel qual caso non sia presente la cuffia di ancoraggio il CVC è detto a breve termine (destinato per un utilizzo inferiore ai 30 gg.).

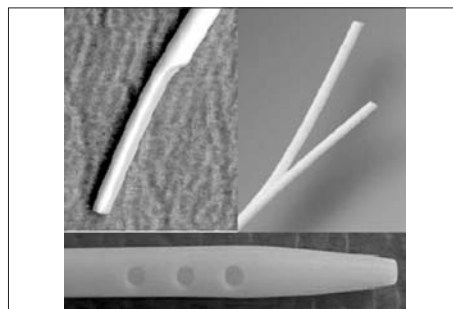


Nella parte distale del corpo troviamo la punta del catetere. Anch'essa si differenzia in due parti distinte: quella prossimale, da cui preleviamo il sangue per convogliarlo in direzione del circuito

extracorporeo di dialisi, e quella distale, ovvero quella tramite cui restituiamo al paziente il sangue transitato nel dializzatore e quindi depurato.



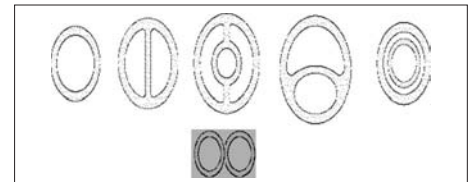
La punta può essere singola, sia nei CVC mono-lume che bi-lume, con forma conica, di tipo smile (geometria generalmente impiegata per i cateteri ad alto flusso), oppure splittata (con biforcazione netta, più o meno ampia a seconda dei modelli, dei lumi arterioso e venoso).



Direttamente collegato al corpo del CVC vi è il ripartitore di flusso; questo accessorio consente di direzionare il sangue prelevato e restituito dal paziente alle rispettive linee di estensione. Queste sono dotate di raccordi luer, di clamp di sicurezza, e possono essere rette oppure pre-curvate (dette "a collo di cigno").

Interposte tra corpo del CVC e ripartitore di flusso sono inserite le alette di fissaggio atte ad ancorare il CVC alla cute del paziente ed a scongiurare la fuoriuscita accidentale dello stesso.

Per quanto riguarda l'**ai**, i CVC possono essere: a lume singolo, doppio lume (con **ai** a doppia D), triplo lume (coassiali), doppio lume di tipo smile, doppio lume coassiali, o doppio lume a doppia O.



Prima di analizzare le prestazioni che ci attendiamo da un CVC per emodialisi, è conveniente valutare quelli che sono i pregi ed i difetti di questo dispositivo vs. la fistola artero-venosa (FAV) che rappresenta l'accesso vascolare (**av**) "per eccellenza" nel paziente emodializzato.

Pregi e difetti del CVC

Pregi del CVC rispetto alla FAV:

- È l'**av** d'eccellenza quando ci troviamo a operare con pazienti acuti o cronici riacutizzati non portatori di FAV.
- È utilizzato quando si è nell'impossibilità di confezionare una FAV da vasi nativi o protesica (pazienti obesi, diabetici, molto anziani ecc.).



- Viene sempre impiegato quando la FAV del paziente perda la funzione.
- È utilizzato in pazienti con problemi di natura psichica.
- È semplice e sicuro da impiantare (generalmente impiantato direttamente dal nefrologo).
- La scelta del tipo di CVC e del sito d'impianto è libera e discrezionale.
- Non è doloroso per il paziente nelle fasi di attacco e stacco.
- È sostituibile in tempi brevi in caso di malfunzionamento.
- Richiede meno giorni di ospedalizzazione dopo l'impianto.
- Non richiede tempi di tamponamento a fine seduta.
- Pone al riparo da eventuali stravasi e/o fuori vena in corso di seduta sostitutiva.
- È sicuro (escluso il rischio legato alle manovre di impianto) se utilizzato in pazienti HIV positivi in quanto non vengono utilizzati taglienti.

Analizzati i pregi, corre l'obbligo di citare i **difetti** di questo presidio. Questi sono rappresentati fondamentalmente da:

- Maggior rischio di infezioni.
- Rischi da malposizionamento.
- I flussi-sangue sono talvolta inadeguati.
- Esistono rischi legati al suo posizionamento (pneumotorace, emotorace, puntura di un vaso arterioso, puntura di un nervo ecc.).
- Rischi legati ed eventi trombo-embolici.
- Aumento dei costi legati al maggior utilizzo di farmaci e parafarmaci.
- Maggior laboriosità nelle fasi di attacco e stacco (asepsi, sterilità).
- Necessità dell'impiego di più personale nelle fasi di attacco e stacco (due infermieri per paziente) con conseguente dilatazione dei tempi.
- È un presidio che necessita di particolare cura e attenzione da parte di tutto lo staff nella medicazione dell'exit site.
- Serve un'accurata scelta del disinfettante da utilizzare per la medicazione dell'exit site e disinfezione delle linee di estensione in quanto è stata accertata l'incompatibilità tra agenti chi-

mici e materiali del CVC. Se prendiamo, ad esempio, i CVC costruiti in poliuretano, a eccezione del carbonato, non devono essere utilizzate sostanze contenenti alcol, etere, acqua ossigenata, acetone e glicolepolietilene. Per i CVC in silicone invece, è dannoso utilizzare soluzioni di iodio povidone, iodio tintura, etere, acetone e tutti i tipi di alcool. In relazione a quanto appena detto, resta indubbia la assoluta necessità da parte degli operatori di leggera attentamente le informazioni ed indicazioni riportate sul manuale operatore che correda tutti i dispositivi.

Il CVC ideale

Fatta la premessa legata ai pregi e ai difetti dei CVC, analizziamo ora quelli che sono i principali **requisiti** generali che un CVC dovrebbe garantire.

Sicuramente la lista è molto lunga e nonostante l'industria stia lavorando intensamente in questa direzione, rimane sempre difficile coniugare in modo perfetto tutti i vantaggi e i pregi del CVC *annullando* i sopra elencati difetti.

Infatti, in generale, si può affermare che i CVC dovrebbero possedere i requisiti sotto elencati:

- Essere termosensibili, sufficientemente rigidi in fase di inserzione e particolarmente morbidi quando a dimora.
- Essere costruiti con un materiale resistente che eviti il kinking.
- Essere radiopachi, tali da permettere la valutazione radiologica del loro posizionamento.
- Essere confortevoli per il paziente.
- Possedere linee di estensione ed essere trasparenti.
- Possedere raccordi luer non colorati al fine di evitare il contatto tra sangue del paziente e coloranti.
- Possedere clamp di sicurezza di colore rosso per il ramo arterioso, e blu per quello venoso, indicanti il volume di riempimento di entrambi i lumi, la lunghezza e il diametro del CVC.
- Garantire flussi ematici ottimizzati all'interno dei lumi (flusso sangue di 200-400 ml/min).
- Presentare resistenze modeste al pre-

lievo e alla restituzione del sangue.

- Essere meccanicamente stabili e resistenti (ovvero non devono dilatarsi per effetto della pressione positiva o collassare per effetto della pressione negativa).
- Non devono essere traumatici per gli elementi corpuscolari del sangue.
- Garantire un'elevata biocompatibilità (ottimale sarebbe avere un CVC riconosciuto come "self").
- Essere biostabili (i materiali non si devono modificare nel tempo).
- Devono garantire un basso rischio infettivo, quindi evitare che i batteri possano aderire alle pareti del CVC.
- Essere progettati per garantire basse percentuali di ricircolo.
- Avere basso rischio trombogenico (non devono consentire alle piastrine di aderire al corpo del CVC).
- Non devono essere irritanti/traumatici per l'exit site.
- Non devono essere irritanti/traumatici per il vaso (privi di "effetto frusta").
- Garantire un illimitato numero di connessioni e sconnessioni.
- Essere semplici da inserire (tecnica di Seldinger).
- Possedere alette di fissaggio con minima superficie di contatto con la cute (al fine di evitare decubiti) e ruotabili per consentire la rotazione del catetere.

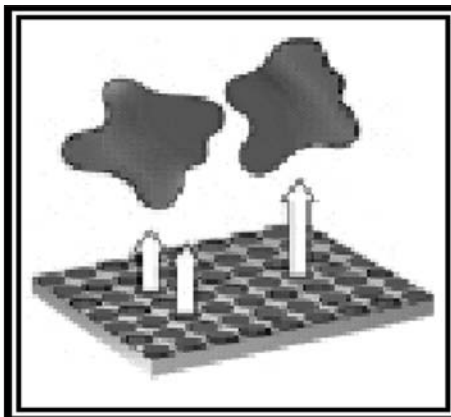
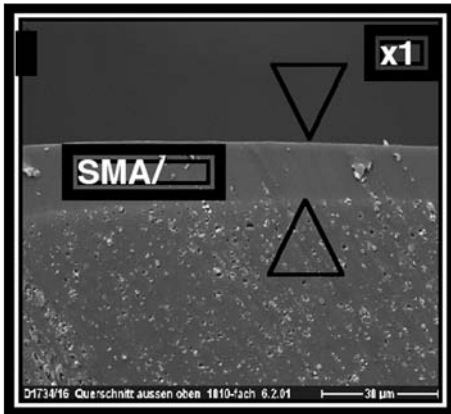
Per quanto riguarda i **materiali** utilizzati per la costruzione dei CVC, i principali materiali "in voga" sono rappresentati da: teflon, silicone, silicone silo-flex™, poliuretano e poliuretano rivestito.

A livello di lavorazione della materia prima, per generare un tubo per CVC in silicone, ci si affida al processo della *reticolazione*. Tale processo consiste nel prendere la pasta di silicone e aggiungergli un catalizzatore. Quando reticolato, il silicone non è più modificabile ed è coniugabile solamente con altri siliconi.

Per il poliuretano, invece, si utilizza il processo dell'estrusione che consiste in un'operazione di compattamento e fusione (o rammollimento) del materiale seguita dal transito forzato del materiale stesso, in modo continuo, all'in-

terno di un orifizio tramite viti elicoidali.

Il vantaggio del poliuretano è fondamentalmente rappresentato dal fatto che è un materiale rilavorabile e coniugabile. Infatti nei CVC in poliuretano rivestito, dopo l'estrusione del tubo, viene applicata su tutta la parete esterna e interna dei lumi, un film a blocchi alternati di copolimeri idrofobici e idrofilici che generano una superficie di rivestimento particolarmente liscia con conseguente riduzione dell'adesione e attivazione di piastrine, fibrinogeno e batteri.



Un altro vantaggio di un particolare tipo di rivestimento, detto Dolphin®, in quanto emula la superficie della pelle dei delfini, molto liscia, è rappresentato dal fatto che viene completamente isolato il bario solfato; questo elemento viene utilizzato dall'industria quale agente radiopacizzante. Lo svantaggio del bario solfato è rappresentato dal fatto che rende il CVC rugoso... e, come si può immaginare, tanto più un CVC è rugoso, tanto più sarà soggetto

a possibili complicanze di tipo trombotico e infettivo.

Di seguito sarà descritto quello che è il processo produttivo di lavorazione di un CVC in poliuretano.

È d'obbligo dire che, anche attualmente, la costruzione (processo di estrusione escluso) di un CVC, è interamente affidato all'uomo; infatti si tratta di un processo interamente manuale, ma assistito da elevatissima tecnologia, che prevede una serie successiva di operazioni:



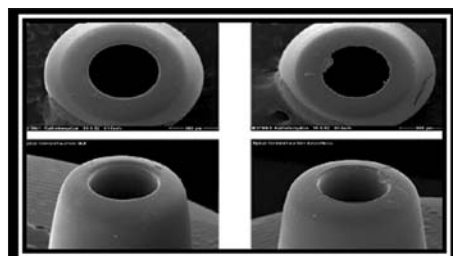
- A seconda del tipo di CVC che si deve assemblare, si sceglie il tubo idoneo (monolume, bilume ecc.) e, come prima operazione, si rende conica la punta del "futuro" CVC.



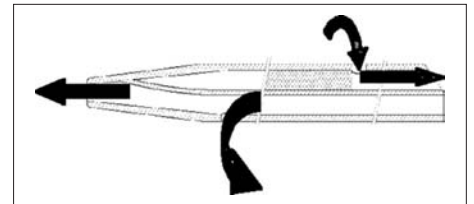
- Si effettua l'operazione di cesellatura ovvero, se necessario, vengono praticati i fori laterali.



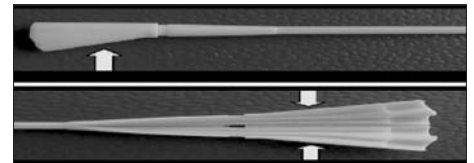
- Punta e fori laterali vengono controllati al microscopio elettronico al fine di effettuare un primo controllo qualità. Ovviamente non devono essere riscontrate imperfezioni o anomalie.



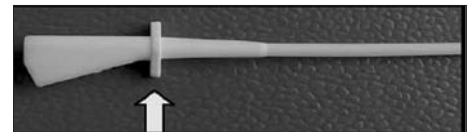
- Se si sta costruendo un CVC bilume a punta conica, si applica, in perfetta corrispondenza del primo foro laterale distale, un sigillo atto a evitare che vi siano punti morti.



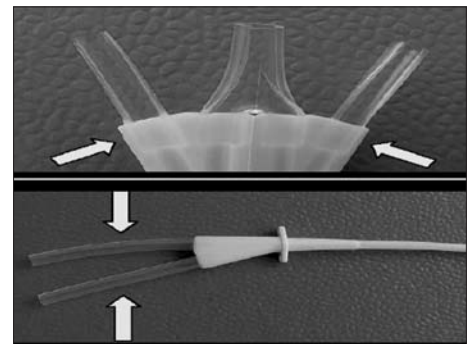
- Si applica il ripartitore di flusso.



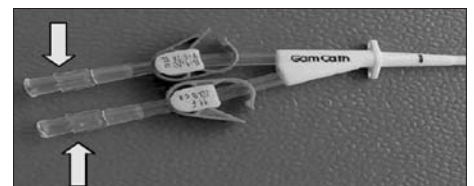
- Si applica l'aletta di ancoraggio.



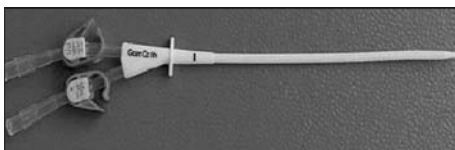
- Vengono montate le linee di estensione.
- Il ripartitore di flusso viene sigillato, applicando l'indicatore di corretta profondità d'inserimento del CVC.



- Si applicano le clamp di sicurezza idonee.
- Si installano i raccordi terminali luer.



- Si effettua un controllo di qualità in quanto il CVC è completo e può essere, a questo punto, posto nella confezione con i relativi accessori e sterilizzato.



CONCLUSIONI

I CVC sono, ancora oggi, considerati il punto debole delle moderne tecniche sostitutive ma alcune considerazioni di carattere generale vanno fatte.

Infatti se l'industria ha fatto, sta facendo e farà indubbi progressi in questo campo, è altrettanto vero che deve essere aiutata nel raggiungimento degli obiettivi.

Innanzitutto se si analizza la performance teorica attesa (100%) di un CVC, si notano sicuramente perdite prestazionali legate a tre componenti essenziali:

- *Dispositivo dipendenti*: tipo di dispositivo utilizzato (design, materiale, lunghezza e diametro).
- *Paziente dipendenti*.
- *Operatore dipendenti*: ovvero tutte quelle perdite di efficienza e funzionalità del dispositivo legate a un non corretto posizionamento, manutenzione, non corretta valutazione delle performance che ci può dare il dispositivo che stiamo utilizzando rispetto a quelle effettivamente richieste.

Per quanto riguarda l'ultimo punto citato, trovo che sia utile elencare, anche in modo ironico, i dieci comandamenti del CVC:

1. Non avrai altro catetere all'infuori di me... cerca di farmi durare a lungo.
2. Non nominare il nome del catetere invano... quando non funziona... ma comprendine il motivo.
3. Ricordati di "santificare" il catetere... utilizzando il disinfettante idoneo.
4. Onora... la tecnologia, ma ricorda che non sostituirà mai le norme igieniche e asettiche.

5. Non uccidere... il catetere chiedendo flussi impossibili (un catetere da 10 F non riuscirà mai a dare lo stesso flusso di un catetere da 13 F!!!).
6. Non commettere atti impuri... per il catetere (utilizza i dispositivi corretti, evita pinze, non serrare troppo i raccordi luer... potrebbero cedere e formare crepe ecc...).
7. Non rubare... il sangue già trattato.
8. Non dire falsa testimonianza... se il catetere non funziona... dillo subito.
9. Non desiderare il catetere d'altri... usa al massimo le potenzialità di quello che hai.
10. Educa il paziente a non desiderare l'accesso vascolare altrui, ma a conoscere il proprio CVC e a convivere con esso in maniera corretta.

In conclusione, si ribadisce che, la funzionalità e la vita del CVC... è fondamentale nelle mani dell'utilizzatore di questo dispositivo.