

CAPITOLO 1

Definizione e classificazione

Definizione e storia dei sistemi venosi totalmente impiantabili

Si definiscono come sistemi venosi totalmente impiantabili quei dispositivi costituiti da un catetere venoso centrale connesso con una camera in materiale plastico e/o metallico impiantata nel sottocute (detta *reservoir*). Il dispositivo prevede che si possano somministrare soluzioni infusionali (o fare prelievi) accedendo al *reservoir* tramite un ago non carotante (ago di Huber) mediante una puntura percutanea del setto in silicone, che costituisce la parete superiore del *reservoir*.

I primi lavori clinici sui sistemi totalmente impiantabili risalgono agli inizi degli anni Ottanta (si veda lo studio di Niederhuber e Ensminger del 1982 su *Surgery*): nello stesso periodo vennero messi a punto sistemi analoghi con serbatoio sottocutaneo anche per la infusione intra-arteriosa e intra-liquorale. I sistemi totalmente impiantabili conobbero un immediato successo, poiché particolarmente appropriati per i pazienti non ospedalizzati con necessità di infusioni venose non frequenti (e quindi, tipicamente per i pazienti in chemioterapia antitumorale). Per vari motivi, il tentativo di introdurre in commercio sistemi totalmente impiantabili connessi con cateteri venosi periferici (anziché centrali) non ha mai avuto fortuna. Egualmente, i sistemi totalmente impiantabili con *reservoir* sottocutaneo dotato di altro sistema cui si potesse accedere per via percutanea (per es., un imbuto metallico valvolato connesso con catetere centrale) non hanno mai incontrato fortuna commerciale.

Da circa 40 anni, quindi, sistema venoso totalmente impiantabile è sinonimo di *reservoir* sottocutaneo connesso con catetere venoso centrale. Prendendo in prestito il termine inglese *port*, che inizialmente indicava “porto” o “cancello” e che poi è passato a indicare in ambito informatico la porta di accesso di un computer verso l'esterno per il trasferimento di dati, i sistemi venosi centrali con camera impiantata sottocute vengono oggi denominati anche “port venosi centrali” o, più semplicemente, “port”. Sarebbero da evitare invece alcuni termini impropri, purtroppo assai diffusi nella pratica clinica, come “*port-a-cath*”, “*chemoport*”, “*infuse-a-port*” ecc., che invece sono nomi commerciali di specifici port venosi centrali prodotti da talune industrie.

Accanto al termine “sistemi venosi centrali totalmente impiantabili” talora si incontra nella letteratura scientifica in italiano anche il termine “sistemi venosi centrali parzialmente

impiantabili”, utilizzato per indicare cateteri venosi centrali esterni, ma tunnellizzati (cuffiati o non cuffiati). Tale dizione non è esattamente appropriata e sarebbe meglio sostituirla con il termine assai più preciso di “cateteri venosi centrali tunnellizzati”.

In questo manuale, per brevità saranno indicati con il termine “port” tutti i sistemi venosi centrali totalmente impiantabili, differenziandoli dai cateteri venosi centrali non tunnellizzati e dai cateteri venosi centrali tunnellizzati.

Evoluzione nella tecnica di inserzione e nella scelta della vena

L'uso clinico dei port inizia negli anni Ottanta, quindi in epoca pre-ecografia, durante la quale l'accesso venoso centrale veniva ottenuto mediante due tecniche, oggi ampiamente superate e anzi considerate da evitare:

- la venipuntura *blind*, ovvero “alla cieca”, eufemisticamente definita “puntura basata su reperi cutanei”;
- la venolisi, ovvero la preparazione chirurgica della vena a cielo aperto.

Queste due tecniche oggi non hanno più ragione di esistere (e, anzi, chi le utilizza rischia di essere indifendibile durante un dibattimento giudiziario, qualora il paziente dovesse averne un danno), ma negli anni Ottanta erano gli unici approcci possibili alle vene centrali profonde della zona sopra/sottoclaveare. Infatti, i primi port descritti in letteratura prevedevano il posizionamento di un catetere venoso centrale mediante puntura e incannulamento o della vena giugulare interna o della vena succlavia, uniche vene di quella zona per le quali esistesse la possibilità di essere localizzate mediante reperi cutanei, ancorché poco affidabili. I port nascono quindi come port “toracici” (*chest-port*), ovvero con *reservoir* impiantato nel sottocute della zona sottoclaveare, sopra il muscolo grande pettorale, connesso con un catetere inserito nella vena succlavia (mediante approccio sottoclaveare) o nella vena giugulare interna (mediante uno degli approcci “alla cieca” che si usavano in quegli anni: approccio postero-superiore; approccio postero-inferiore tipo Jernigan; approccio “assiale” tra i due capi del muscolo sterno-cleido-mastoideo ecc.). Una minoranza di operatori utilizzava per i port toracici la venolisi, di solito isolando la vena cefalica nel solco deltoideo-pettorale o la vena giugulare esterna in zona cervicale.

Negli anni Novanta comparvero due nuovi tipi di port:

- port con camera impiantata all'arto superiore (port brachiali, o *arm-port*), connessi con cateteri inseriti nelle vene superficiali o profonde della zona antecubitale o del braccio;
- port connessi con cateteri inseriti nella vena femorale comune, con camera impiantata alla coscia o nella zona toraco-addominale (port femorali, o *groin-port*).

Il motivo che spinse all'introduzione dei port brachiali nella pratica clinica fu essenzialmente quello di ridurre il rischio di complicanze cardiopolmonari legato alla incannulazione delle vene della zona sopra/sottoclaveare (pneumotorace, emotorace, aritmie, embolia gassosa) e di ottenere un risultato cosmetico migliore (piccolo *reservoir* impiantato sottocute nel braccio piuttosto che un voluminoso *reservoir* in sede sottoclaveare). La fortuna clinica di tali port

brachiali fu sempre assai limitata in epoca pre-ecografia, poiché i vantaggi di minori rischi all'inserzione e di miglior risultato estetico erano superati da altri svantaggi rilevanti (alto rischio di trombosi e di fallimenti della manovra per mancata cannulazione di vene adeguate). Infatti, i port brachiali erano allora inseriti mediante puntura diretta delle vene superficiali della zona antecubitale o mediante preparazione chirurgica delle vene profonde del braccio o dell'avambraccio o mediante puntura della vena basilica al braccio sotto guida fluoroscopica: in sostanza, tutti approcci con alto rischio di fallimento tecnico. D'altra parte, il rischio di trombosi era elevato principalmente a causa del traumatismo legato alla tecnica di incannulamento venoso, nonché a causa dell'impossibilità di valutare il calibro della vena incannulata e quindi di ottenere una proporzione adeguata tra calibro della vena e calibro del catetere.

D'altro canto, l'utilizzo dei port femorali si era imposto di necessità in quei pazienti oncologici con inagibilità del sistema venoso afferente alla cava superiore, per presenza di masse mediastiniche con invasione/compressione neoplastica della vena cava o per pregresse trombosi venose della cava superiore o di entrambe le vene anonime. Il catetere venoso centrale veniva posizionato mediante puntura/incannulamento della vena femorale comune basato sui reperi cutanei (in sostanza, sulla palpazione della pulsazione dell'arteria femorale comune), mentre la camera veniva impiantata con varie tecniche, che prevedevano una tunnellizzazione del catetere verso il basso (se il *reservoir* veniva intascato sopra il muscolo quadricipite) o verso l'alto (se il *reservoir* veniva intascato nel sottocute della fossa iliaca omolaterale, o sopra la cresta iliaca, o addirittura – risalendo ancora più in alto – nel sottocute dell'emitorace omolaterale). Il posizionamento del port femorale veniva comunque sempre visto come un'opzione obbligata in determinate situazioni cliniche (quelle sopra descritte) e gravato da complicanze meccaniche (ingincocciamento/occlusione del catetere), oltre a essere alquanto scomodo per il paziente.

Fino all'inizio di questo secolo, quindi, i sistemi venosi totalmente impiantabili più utilizzati sono stati i port toracici; all'incannulazione venosa con tecniche oggi obsolete (puntura mediante reperi cutanei e venolisi) si accompagnava l'utilizzo della fluoroscopia come metodo di *tip location*, ovvero come metodo di verifica della posizione centrale della punta. Soltanto pochi centri avevano adottato fin dagli anni Novanta per l'impianto di port quella tecnica intraprocedurale di *tip location* che oggi le linee guida fortemente raccomandano per ogni catetere venoso centrale, ovvero il metodo dell'ECG intracavitario. La fluoroscopia è oggi fortemente sconsigliata perché meno accurata delle altre metodiche, ma anche e soprattutto per l'alto costo economico e logistico, nonché per il potenziale danno legato all'esposizione di paziente e operatore a radiazioni ionizzanti (Tabella 1.1). Nella maggioranza dei centri, fino a 20 anni fa, l'utilizzo della fluoroscopia, il rischio di potenziali complicanze pleuro-polmonari e la possibilità di dover ricorrere a procedure vascolari complesse erano tre fattori che inducevano a impiantare i port in sala operatoria o in sala radiologica, ovvero in ambienti ad alto costo e bassa disponibilità. Questo comportava, come si vedrà più avanti, una inevitabile limitazione nella diffusione dell'impiego clinico dei port nelle unità di oncologia.

La vera rivoluzione nel mondo dei port toracici (così come nel mondo degli accessi venosi in generale) avvenne nei primi anni di questo secolo, quando iniziò a diffondersi l'utilizzo dell'ecografia per la venipuntura venosa centrale e l'utilizzo dell'ECG intracavitario per la verifica intraprocedurale della posizione della punta.

Tabella 1.1 Svantaggi della fluoroscopia

- È inevitabilmente inaccurata sia nella *tip navigation* che nella *tip location* (visualizzazione del catetere e della guida metallica, ma mancata visualizzazione del letto vascolare: utilizzo di reperi radiologici sempre imprecisi)
- Non influisce sul rischio di complicanze da venipuntura
- Comporta una inevitabile esposizione del paziente e dell'operatore ai raggi (forte controindicazione nei bambini e nelle donne in gravidanza)
- Prevede un training specifico dell'operatore
- Spesso richiede personale aggiunto (tecnico di radiologia)
- Quasi sempre è fattibile soltanto in sala operatoria o sala radiologica
- Comporta alti costi logistici ed economici
- Comporta uno spreco di risorse
- Aumenta i tempi di attesa per i pazienti candidati all'impianto del port

L'introduzione della venipuntura ecoguidata comportò due vantaggi:

- la possibilità di ridurre drasticamente l'incidenza di alcune complicanze immediate (venipunture ripetute, pneumotorace, puntura arteriosa accidentale, fallimento della venipuntura ecc.) e di alcune complicanze tardive (trombosi venosa, sindrome da *pinch-off* ecc.);
- la possibilità di pungere per via percutanea ecoguidata tutte le maggiori vene della regione: nell'area sottoclaveare, la vena ascellare e la vena cefalica; nell'area sopraclaveare, la vena anonima, la vena succlavia, la vena giugulare interna e il tratto profondo della vena giugulare esterna.

La diffusione nella pratica clinica della *tip location* mediante ECG intracavitario, che molti centri utilizzavano in realtà già dal secolo precedente, comportò la possibilità di affrancarsi dalla fluoroscopia (e dal controllo radiologico post-procedurale, che all'epoca sembrava indispensabile) rendendo la manovra meno costosa, più accurata e meno pericolosa per il paziente e per l'operatore.

A livello organizzativo-logistico, queste due novità tecniche hanno indotto a utilizzare sempre più ambienti a basso costo e facilmente disponibili come, per esempio, una sala procedure dedicata, evitando i costi della sala operatoria o della sala radiologica.

La novità più interessante nell'approccio venoso ecoguidato per l'impianto di port è oggi costituita nella puntura preferenziale della vena ascellare e della vena anonima, a scapito dei due approcci tradizionali non ecoguidati alla succlavia e alla giugulare interna. Come si vedrà più oltre, l'approccio sottoclaveare ecoguidato alla vena ascellare ha i medesimi aspetti positivi dell'antico approccio sottoclaveare *blind* alla succlavia (possibilità di evitare la tunnelizzazione, con vantaggio in termini di estetica e ridotta invasività) senza averne gli aspetti negativi (rischio immediato di pneumotorace e rischio di *pinch-off* a distanza). Tra gli approcci sopraclaveari, d'altra parte, la vena anonima è oggi in genere da preferire alla giugulare interna in termini di facilità e sicurezza.

Inoltre, più recentemente, al metodo dell'ECG intracavitario nella sua formulazione classica si è affiancato anche un metodo "modificato", utile per la *tip location* intraprocedurale nei pazienti con fibrillazione atriale, e infine anche la *tip location* mediante ecocardioscopia

con *bubble test*, di cui si tratterà più avanti, che consente di verificare la posizione della punta durante la procedura anche in condizioni in cui il metodo dell'ECG intracavitario non sia applicabile o fattibile.

Il progresso nel campo dei port brachiali e dei port femorali è avvenuto più tardivamente rispetto ai port toracici. Soltanto negli ultimi 5-6 anni si è iniziato ad applicare ai port brachiali quelle strategie tecniche che oggi sono riconosciute come preferibili nell'impianto dei cateteri venosi centrali inseriti all'arto superiore (lo studio ecografico pre-procedurale delle vene del braccio, la scelta di un catetere il cui calibro esterno non sia più di un terzo del diametro interno della vena, la venipuntura ecoguidata di vene profonde del braccio, la *tip location* intraprocedurale mediante ECG intracavitario ecc.). Ancora più recentemente, con l'avvento dei FICC (Femorally Inserted Central Catheters) a inserzione nella vena femorale superficiale, è comparso nella pratica clinica il FICC-port, ovvero un port femorale inserito secondo le tecniche più moderne di accesso femorale (venipuntura ecoguidata, *tip location* mediante ecografia ecc.).

In breve, l'avvento della venipuntura ecoguidata ha modificato in maniera sostanziale la tipologia di vene accessibili per il posizionamento di un port (Tabella 1.2).

In questo manuale si farà riferimento in modo particolare alle tecniche che oggi costituiscono lo stato dell'arte dei sistemi totalmente impiantabili, tralasciando metodiche obsolete che appartengono alla pratica del secolo passato (Tabella 1.3); ovvero, verranno prese in considerazione tre tipologie di port:

- **port toracici** (*chest-port*) (Figura 1.1) inseriti mediante venipuntura ecoguidata delle vene sopra/sottoclaveari (come prima opzione la vena ascellare, ma anche la vena anonima e la vena giugulare interna in caso di inagibilità della ascellare), *tip location* mediante metodi intraprocedurali accurati e non invasivi (ECG intracavitario ed ecocardiografia con *bubble test*) e impianto del *reservoir* nel sottocute al di sopra del muscolo grande pettorale;

Tabella 1.2 Vene oggi utilizzate per l'impianto del port

	Inserimento	Posizionamento
Chest-port	Approccio sottoclaveare	Vena ascellare (tratto toracico)
	Approccio sopraclaveare	Vena anonima
		Vena giugulare interna
		Vena succlavia
PICC-port	Puntura nella zona gialla di Dawson	Vena ascellare (tratto brachiale)
	Puntura nella zona verde di Dawson	Vena basilica
FICC-port	Puntura all'inguine	Vena femorale comune
	Puntura a metà coscia	Vena femorale superficiale

Tabella 1.3 I port ieri e oggi

	Port nel XX secolo	Port nel XXI secolo
<i>Reservoir</i>	<i>High/standard profile</i>	<i>Low/very low profile</i>
Catetere	Calibro 7-9 Fr	Calibro 5-7 Fr
Scelta della sede del port	Chest-port	PICC-port → chest port → FICC-port
Luogo di impianto	Sala operatoria o sala radiologica	Sala procedure
Operatore	Medico	Medico o infermiere
Vie di accesso	Vena giugulare interna, succlavia	Varie vene, secondo la sede del port
Incannulazione della vena	Venipuntura alla cieca o venolisi	Venipuntura sempre ecoguidata
<i>Tip navigation</i>	Nessuna o mediante fluoroscopia	Ecoguidata
<i>Tip location</i>	Post-procedurale con radiografia o intra-procedurale con fluoroscopia	Intra-procedurale con ECG-IC o ecocardiografia
Complicanze immediate	Malposizioni primarie, pneumotorace	Rare e di minima entità
Costi di impianto	Elevati	Contenuti
Accessibilità per il paziente	Lunghe liste di attesa	Garanzia di impianto in tempi rapidi

- **PICC-port** (Figura 1.2) inseriti mediante venipuntura ecoguidata delle vene profonde del braccio (di solito, vena basilica o vena ascellare), *tip location* mediante metodi intra-procedurali accurati e non invasivi (ECG intracavitario ed ecocardiografia con *bubble test*), e impianto del *reservoir* sopra il muscolo bicipite;
- **FICC-port** (Figura 1.3) inseriti mediante venipuntura ecoguidata delle vene femorali (come prima opzione la vena femorale superficiale a metà coscia), *tip location* mediante metodi intraprocedurali accurati e non invasivi (ecocardiografia e/o ecoscopia cavale transepatica con *bubble test*) e impianto del *reservoir* sopra il muscolo quadricipite.

Tipologie di port venosi attualmente disponibili

Esistono in commercio svariate combinazioni di port venosi, che differiscono in termini di caratteristiche strutturali del *reservoir* e del catetere.

Caratteristiche del *reservoir*

Per quanto riguarda il *reservoir*, le principali differenze riguardano le dimensioni, il design e il materiale.



Figura 1.1



Figura 1.2

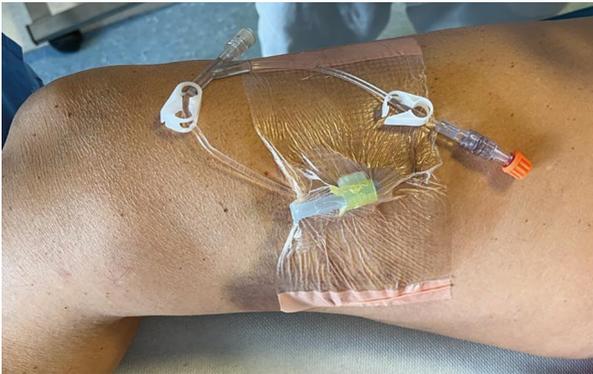


Figura 1.3

Dimensioni

Secondo la dimensione, e nello specifico l'altezza, misurata dalla base alla superficie superiore del setto, le camere dei port si distinguono fondamentalmente in quattro categorie:

- *very low profile* (circa 8 mm);
- *low profile* (circa 10 mm);
- *standard profile* (circa 12 mm);
- *high profile* (circa 14 mm).

Se è vero che nel secolo scorso si preferivano camere di grosse dimensioni per il timore di non poter pungere facilmente per via percutanea il setto, oggi si preferiscono in linea generale *reservoir più* bassi rispetto al passato, principalmente per motivi estetici, ma anche per ridurre il rischio di decubito della camera contro la cute sovrastante (rischio presente soprattutto quando il paziente vada incontro a dimagrimento nel corso della malattia neoplastica). Questo spiega la progressiva scomparsa dell'indicazione ai serbatoi *high profile*, e l'utilizzo degli *standard profile* soltanto in pazienti obesi che necessitino di un port toracico.

La grande maggioranza dei port toracici oggi prevede quindi l'uso di *low profile*; è vero però che la scelta dell'altezza del *reservoir* andrebbe in qualche modo personalizzata, dopo un esame obiettivo della zona sottoclaveare, soprattutto valutando lo spessore del sottocutaneo (in termini di distanza tra la fascia del muscolo grande pettorale e la superficie cutanea), ricorrendo anche – auspicabilmente – all'uso dell'ecografo, che permette di misurare accuratamente tale spessore. Ciò vuol dire che in pazienti cachettici, con importante riduzione del tessuto sottocutaneo sottoclaveare, sarà consigliabile l'uso di port *very low profile*, mentre in pazienti obesi – come già accennato – si prenderanno in considerazione camere *standard profile*.

La scelta di una camera di altezza inappropriata può avere conseguenze assai rilevanti nella successiva storia clinica del paziente: un *reservoir* troppo basso in una zona sottoclaveare con abbondante grasso sottocutaneo può essere difficile da pungere, con problemi di accesso al dispositivo e rischio di stravasamento (per es., quando non si sia riusciti a raggiungere la camera con l'ago oppure quando si sia utilizzato un ago troppo corto per arrivare sul fondo della camera: di queste problematiche si tratterà più avanti); al contrario, un *reservoir* voluminoso posizionato in un paziente cachettico premerà contro la cute e creerà in breve tempo un decubito, con affioramento del dispositivo all'esterno (e necessità di rimozione).

Le camere *very low profile* (Figura 1.4) sono la prima scelta nei port toracici inseriti in pazienti pediatrici, ma anche e soprattutto nei PICC-port e nei FICC-port. Infatti, l'intascamento sopra il bicipite e sopra il quadricipite prevede l'allocazione della camera in un tessuto sottocutaneo di spessore normalmente assai ridotto, se paragonato al sottocute della regione sottoclaveare, che vede ampie variazioni a seconda del peso corporeo e del BMI (Body Mass Index) del paziente.

Design

Un'altra importante considerazione riguarda il design della camera, che vede una grande varietà di forme (rotonde, triangolari, affusolate ecc.) con base di impianto di diverse dimensioni, anche a parità di altezza. Ciò vuol dire che nell'ambito, per esempio, delle camere *very low profile*, ne esisteranno diverse tipologie e forme. Nella scelta della camera ideale di un PICC-port, quindi, pur rimanendo su altezze intorno a 8 mm (*very low profile*) (Figura 1.5), si potranno scegliere *reservoir* più o meno voluminosi a seconda dello spessore circonferenziale del braccio e della presenza di adiposo sottocutaneo. Inoltre, a parità di altezza, determinati port possono avere una superficie di setto in silicone più ampia (e quindi più



Figura 1.4



Figura 1.5



Figura 1.6

facile da pungere) rispetto ad altri. Una forma allungata/affusolata del *reservoir* può poi facilitare l'impianto sottocutaneo, consentendo anche di limitare l'incisione cutanea; ma è anche vero che una forma troppo allungata, rispetto a una base rotonda o quadrangolare, può più facilmente associarsi a un ribaltamento del *reservoir* nel sottocute, specialmente se si è confezionata una tasca troppo larga per la camera prescelta.

Alcune forme "speciali" di camera possono essere particolarmente nocive: per esempio, sono in commercio alcuni port cosiddetti *power injectable* che prevedono un sistema di riconoscimento della camera, alla palpazione percutanea, mediante protuberanze del bordo della camera (*bumps*), i quali però esercitano una pressione dall'interno verso l'esterno che spesso comporta il rischio di decubiti cutanei (Figura 1.6).

Esistono infine port a doppia camera, il cui uso però è oramai estremamente limitato (potrebbero avere un senso in casi eccezionali di necessità di chemioterapia con doppio crono-infusore); il razionale offerto tempo fa, cioè quello di utilizzare una via per la chemioterapia e l'altra per la nutrizione parenterale, ha oggi poco senso visto l'alta incidenza di complicanze (soprattutto di tipo occlusivo) laddove si utilizzi un port per nutrizione parenterale con lipidi. In alcuni centri, l'uso di port a doppia camera è stato adottato per procedure aferetiche discontinue di lunga durata, ma questa strategia si associa con molte problematiche cliniche, che rendono tale applicazione ancora non codificata.

Materiale

All'inizio della loro introduzione nella pratica clinica, i port avevano camere costituite di ceramica o interamente di metallo o di altri materiali. La maggior parte dei port oggi in commercio, invece, fa riferimento a due tipologie:

- *reservoir* costituito interamente da materiali plastici (setto in silicone + camera in resine polimeriche di vario tipo), che risultano completamente radiotrasparenti e ininfluenti sull'esecuzione e sull'interpretazione di esami di tomografia computerizzata o risonanza magnetica;

- *reservoir* costituito da una camera in metallo (tipicamente, in titanio), sostenuta da una struttura in materiale plastico e coperta, ovviamente, da un setto in silicone (questa tipologia potrebbe interferire con l'esecuzione e l'interpretazione di un esame di risonanza magnetica focalizzato sulla zona ove è inserito il port).

È da sottolineare, però, che tutti i port attualmente in commercio sono *MRI-safe*: ovvero, i pazienti possono essere sottoposti a risonanza magnetica senza che vi siano pericoli per i tessuti circostanti. I port invece *MRI-compatible*, cioè quelli costituiti interamente di materiali plastici, hanno il vantaggio ulteriore di non interferire con l'interpretazione delle immagini ottenute dalla risonanza, neanche se riguardano la zona ove è intascato il port. In realtà, laddove si preveda l'esecuzione di risonanze o tomografie (o anche radioterapia) sulla zona toracica, la migliore strategia è oggi posizionare un PICC-port o un FICC-port o un port toracico con tunnellizzazione *chest-to-arm* (si veda oltre). Infatti, lo svantaggio delle camere costituite esclusivamente in materiale plastico è quello di risentire maggiormente delle ripetute punture percutanee che, pur non danneggiando il setto in silicone, rischiano di lesionare il fondo della camera.

Come verrà descritto più avanti, l'accesso al port prevede infatti che un ago non carotante venga inserito per via percutanea attraverso il setto, fino ad attraversarlo tutto e toccare il fondo della camera. Se il fondo della camera è in titanio, ciò non comporta danni strutturali. Se invece il fondo è in materiale plastico, ogni posizionamento di ago rischia di creare una scalfittura che può favorire la precipitazione di farmaci o comunque indebolire la struttura.

Una menzione particolare meritano quei port venduti come *power injectable* (ovvero costituiti di materiale – e di giunzioni – resistenti ad alte pressioni): il rationale di tali port sarebbe quello di poter essere utilizzati per l'iniezione di mezzo di contrasto mediante i cosiddetti *power injectors*, per l'esecuzione di esami di tomografia computerizzata in cui siano necessari alti flussi (per es., per lo studio di organi parenchimatosi addominali). Come già ben spiegato in una consensus internazionale organizzata dal GAVeCeLT più di 10 anni fa e pubblicata sul *Journal of Vascular Access*, si tratta però di un falso problema, per tre motivi:

- nel momento in cui si collega il *power injector* con il dispositivo, anche se la pressione esercitata è inizialmente intorno a 300 PSI (Pound per Square Inch), la presenza di un ago non carotante di 21 G o 20 G comporta una rilevante caduta di pressione a valle dell'ago stesso, cosicché le pressioni sviluppate all'interno della camera sono difficilmente superiori a 40-60 PSI; tant'è vero che non sono mai stati descritti in letteratura danni della camera legati all'uso di *power injector*;
- l'idea di utilizzare il port come accesso venoso invece di una cannula in vena periferica proviene dal secolo scorso, allorché si posizionava il port soltanto nel paziente oncologico in cui si verificava un esaurimento completo del patrimonio venoso superficiale periferico, a seguito di ripetute flebiti da chemioterapia; come si dirà più avanti, l'atteggiamento attuale è quello di posizionare il port fin dall'inizio del percorso chemioterapico, senza attendere le complicanze da infusione periferica di antitumorali (ciò significa che il paziente con il port oggi, rispetto al passato, ha di solito buone vene superficiali periferiche da usare per prelievi ematici ed esami di contrasto);

- esiste un forte razionale per non utilizzare mai il port per l'infusione di mezzo di contrasto: ciò a causa dell'altissimo rischio di ostruzione irreversibile del dispositivo, per la precipitazione delle sostanze ad altissima viscosità utilizzate come contrasto nella tomografia computerizzata e nella risonanza magnetica (si parla di viscosità pari a 15-18 volte la viscosità dell'acqua). Considerata l'importanza del mantenimento del port per lo scopo chemioterapico, le raccomandazioni GAVeCeLT suggeriscono di non iniettare mezzi di contrasto attraverso il port, tranne condizioni eccezionali (per es., per la diagnosi di alterazioni strutturali del port stesso, durante i cosiddetti "catetero-grammi" o *line-o-gram*).

Infine, si ricordano i *reservoir* con camera progettata in modo particolare, tipo vortex, che nelle intenzioni del costruttore garantirebbero un flusso meno turbolento al loro interno; mancano però evidenze scientifiche convincenti al riguardo.

Caratteristiche del catetere

Per quanto riguarda il catetere venoso centrale connesso con il *reservoir*, esistono diversità in termini di calibro, di materiale, di caratteristiche strutturali e di centimetratura.

Calibro

Il calibro del catetere è di solito compreso tra 5 e 7 Fr. Calibri inferiori a 4,5-5 Fr non consentono flussi adeguati (si ricordi che il port è un sistema con almeno tre importanti ostacoli al flusso, non presenti nei cateteri esterni: la stenosi costituita dall'ago non-carotante, il flusso inevitabilmente turbolento all'interno della camera, la stenosi costituita dalla connessione tra camera e catetere).

D'altronde, calibri superiori a 7 Fr non si associano a un miglioramento del flusso (che è sempre limitato dal calibro dell'ago utilizzato per l'accesso, che funge da "collo di bottiglia"); in altre parole, utilizzando un ago 20 G si avrà sempre lo stesso flusso, a prescindere che a valle il calibro del catetere sia 5-7-9 Fr. Per incrementare il flusso, sarà necessario aumentare invece il calibro dell'ago non carotante (per es., usando un ago 19 G). È vero, d'altra parte, che aumentare il calibro del catetere espone inutilmente il paziente a un maggior rischio di trombosi venosa. Per questo motivo, la maggior parte dei port toracici oggi dovrebbe avere cateteri di calibro compreso tra 5 e 7 Fr; i PICC-port e i FICC-port, che vengono inseriti in vene di calibro minore (la basilica o l'ascellare al braccio per i PICC-port e la femorale superficiale per i FICC-port), dovrebbero avere invece cateteri di 5 Fr.

Il posizionamento di port mediante incannulamento delle vene profonde del braccio o della vena femorale superficiale a metà coscia sarà sicuro, in termini di rischio di trombosi venosa, soltanto scegliendo vene di almeno 5 mm di diametro. Infatti, come verrà spiegato più avanti, il rischio di trombosi venosa aumenta quando il diametro della vena è inferiore a tre volte il diametro del catetere. Quindi, un catetere di 5 Fr richiede una vena di almeno 15 Fr (ovvero 5 mm, poiché 1 mm = 3 Fr).

Materiale

I cateteri attualmente disponibili per i port sono in silicone o in poliuretano. Come per i cateteri esterni, anche per i cateteri connessi con un *reservoir* oggi si preferisce l'utilizzo di cateteri in poliuretano. Il silicone è un materiale meno rigido e più fragile, e l'uso di cate-

teri in silicone comporta una maggiore difficoltà nel corretto direzionamento del catetere durante l'impianto (specialmente per i PICC-port e per i FICC-port), un maggior rischio di rotture/fissurazioni, un maggior rischio di malposizioni secondarie (*tip migration*). D'altronde, come già comprovato per i cateteri esterni, il silicone non ha alcun vantaggio rispetto al poliuretano, né in termini di ridotto rischio trombotico, né in termini di maggiore resistenza all'azione dei farmaci.

In conclusione, oggi si raccomanda fortemente l'uso di port con cateteri in poliuretano, particolarmente nel caso dei PICC-port e dei FICC-port o comunque di port con cateteri del diametro di 5 Fr (Figura 1.7). Attualmente non esistono in commercio port con cateteri trattati con sostanze antimicrobiche; sono disponibili port con cateteri con presunta attività antitrombotica (poliuretano trattato con una particolare resina, denominata *endexo*), ma non vi sono evidenze scientifiche tali da sostenerne la reale efficacia.

Caratteristiche strutturali

Le caratteristiche strutturali che sono state ipotizzate essere utili si riassumono nella possibilità di utilizzare cateteri valvolati e nella presenza o meno di una connessione pre-assemblata e fissa tra catetere e *reservoir*. Esistono, infatti, port connessi con cateteri valvolati prossimali o con cateteri valvolati distali (ovvero a punta chiusa, con valvola tipo Groshong in punta); non vi sono però dimostrazioni scientifiche di alcun tipo che la presenza di una valvola – distale o prossimale – possa ridurre il rischio di occlusioni. Esistono invece evidenze che la presenza di una valvola distale tipo Groshong aumenta il rischio di malfunzionamento del dispositivo, soprattutto di malfunzionamento tipo PWO (Persistent Withdrawal Occlusion), ovvero difficoltà ad aspirare con mantenuta pervietà all'infusione.

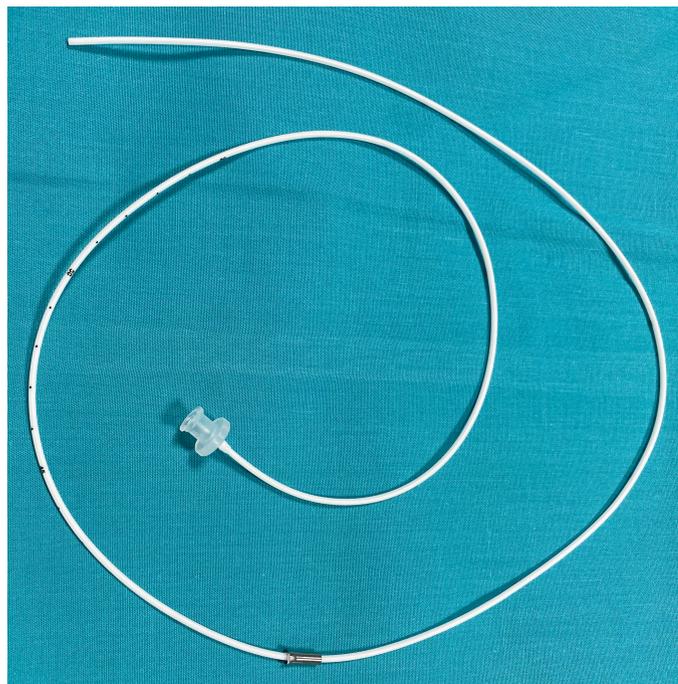


Figura 1.7

Se si considera che i cateteri con valvola di Groshong sono obbligatoriamente in silicone (e per di più, di un silicone trasparente, più fragile rispetto al normale silicone baritato), si comprenderà come l'utilizzo di "port Groshong" sia oggi ampiamente sconsigliato. Altrettanto sconsigliati sono i cateteri "preconnessi" al *reservoir*, dove è previsto un *trimming* distale del catetere anziché un *trimming* prossimale; come si vedrà nel Capitolo 3 dedicato alla *tip location*, la pianificazione della lunghezza adeguata del catetere e la verifica della corretta posizione della punta sono estremamente più facili e più sicuri quando si utilizzano cateteri con *trimming* prossimale, da connettere con il *reservoir* soltanto dopo la manovra di *tip location*.

Centimetratura

La presenza di un'adeguata (e ben leggibile!) centimetratura non è da sottovalutare. Come si vedrà più avanti, le procedure oggi consigliate per la verifica della posizione della punta (ECG intracavitario ecc.) prevedono una valutazione precisa del livello cui effettuare il *trimming* prossimale del catetere, cosa possibile soltanto se il catetere è ben centimetrato (marcatura di ogni singolo centimetro e numerazione almeno ogni 5 cm) e se i numeri e le tacche sono ben visibili.

Differenze strutturali tra port toracici, PICC-port e port femorali

In sostanza, non è possibile utilizzare un solo tipo di port e adattarlo a qualunque paziente e a qualunque tipo di impianto. Posto che la preferenza va sempre a *reservoir* con camera in titanio e a cateteri in poliuretano non valvolati, possiamo riassumere così le raccomandazioni:

- port toracici in pazienti obesi o comunque con spesso strato sottocutaneo in sede sotto-claveare: *standard profile* + catetere 6-7 Fr;
- port toracici in pazienti di normale costituzione: *low profile* + catetere 6-7 Fr;
- port toracici in pazienti cachettici: *very low profile* + catetere 5-7 Fr;
- port toracici in pazienti pediatriche: *very low profile* + catetere 5 Fr;
- port toracici con tunnellizzazione *chest-to-arm*: *very low profile* + catetere 5 Fr;
- PICC-port: *very low profile* + catetere 5 Fr;
- FICC-port: *very low profile* + catetere 5 Fr.

Nell'ambito dei *very low profile* sarà opportuno avere a disposizione almeno due design diversi, uno con base di impianto e superficie di puntura più ampie (quando lo strato sottocutaneo è più spesso) e uno con base di impianto più piccola (in presenza di scarso strato sottocutaneo).

