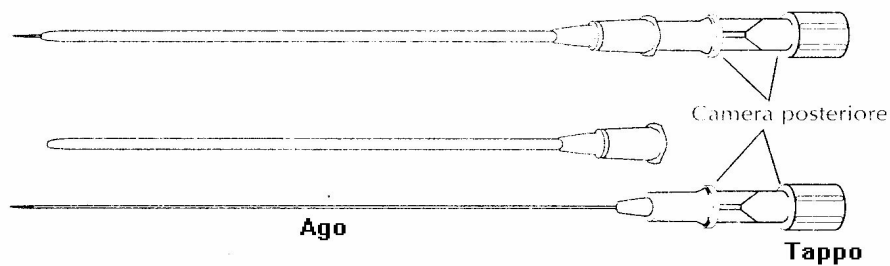


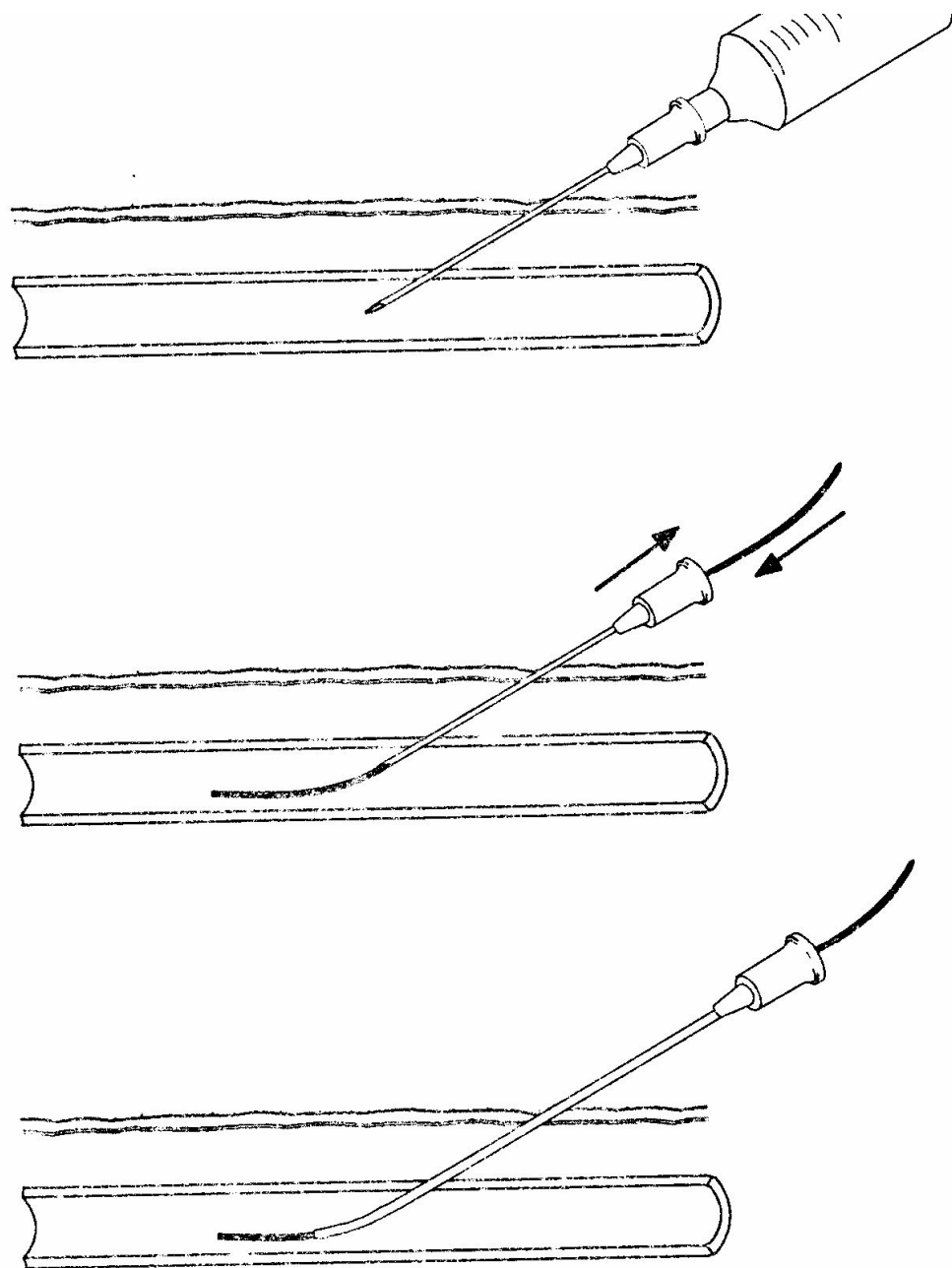
Il catetere vascolare

Il trattamento dei pazienti critici richiede uno o più accessi vascolari, sia a scopo di monitoraggio che a scopo operativo.

L'incannulazione vascolare può essere eseguita avanzando un catetere su un ago o su una guida metallica inseriti nel lume di un vaso



Un dispositivo catetere-sopra-ago.



Incannulazione vascolare con guida metallica (tecnica di Seldinger).

I cateteri vascolari

I cateteri vascolari sono composti di polimeri di plastica impregnati di sali di bario o tungsteno (che li rendono radioopachi). I cateteri finalizzati ad incannulamento di breve termine sono di poliuretano, mentre quelli impiegati per accesso venoso di lungo termine sono composti di derivati del silicone più flessibili e meno trombogeni. Il calibro dei cateteri viene indicato in termini di diametro esterno e viene espresso in French (diametro esterno in mm X 3), mentre l'unità di misura degli aghi e delle guide è espresso in gauge (14G-27G).

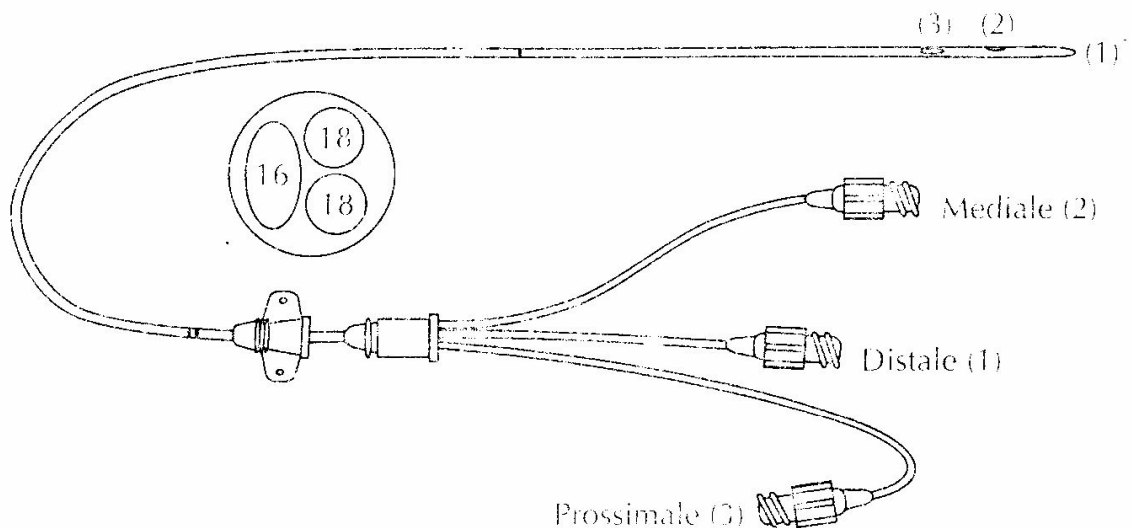
CALIBRO DEI CATETERI E VELOCITÀ DI FLUSSO COMPARATE				
Gauge	Calibro in French	Diametro esterno		Velocità di flusso* (ml/min)
		Pollici	Millimetri	
14	6,30	0,083	2,10	-
16	4,95	0,065	1,65	96,3
18	3,72	0,049	1,24	60,0
20	2,67	0,035	0,89	39,5
22	2,13	0,018	0,71	24,7
24	1,68	0,022	0,56	-

I cateteri multilume

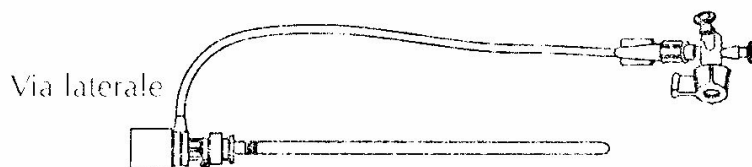
I cateteri multilume sono stati introdotti nei primi anni ottanta e sono comunemente utilizzati per l'incannulazione venosa centrale. I cateteri trilume hanno un diametro esterno di 2.3 mm (6,9 French) e possono avere tre canali di uguale diametro (in genere 18 gauge), oppure un canale più grande (16 gauge) e due più piccoli di uguale diametro (18

gauge). L'apertura distale di ogni canale è separata dalle altre da una distanza di almeno 1 cm (lume medio) 2 cm (lume prossimale). Ciò minimizza la commistione delle soluzioni infuse. Il vantaggio dei cateteri multilume rispetto a quelli monoluma risiede nella riduzione del numero di punture venose necessario per il monitoraggio e la terapia infusione senza aumentare il rischio di infezione o di trombosi.

CATETERE A TRIPLO LUME



CATETERE INTRODUTTORE: 8-9 French



Cateteri introduttori

Sono cateteri di largo diametro (8-9 French) impiegati come condotti per l'inserzione o la rimozione di cateteri più piccoli (cateteri venosi centrali , catetere arterioso polmonare), per mezzo di una singola puntura venosa. Essi sono dotati di una via accessoria laterale che consente l'infusione di liquidi ad elevate velocità.

L'incannulamento Venoso Centrale

Il monitoraggio delle pressioni cardiache di riempimento (pressione venosa centrale: CVP e pressione atriale sinistra: LAP) e della pressione dell'arteria polmonare (PAP), richiede l'incannulazione di una vena centrale. Tale procedura invasiva garantisce una linea sicura per la somministrazione di farmaci vasoattivi che possono irritare o danneggiare le vene periferiche più piccole, permette l'infusione rapida di fluidi per la correzione di una grave ipovolemia, può essere l'unico accesso venoso disponibile. Nei pazienti a rischio di embolia gassosa si può posizionare un catetere venoso centrale per aspirare l'aria eventualmente penetrata.

Le principali indicazioni per il posizionamento di un catetere venoso centrale sono:

- Monitorizzazione delle pressioni cardiache di riempimento
- Somministrazione di farmaci
- Infusione rapida di fluidi (attraverso cannule di grosso diametro)
- Aspirazione di emboli gassosi

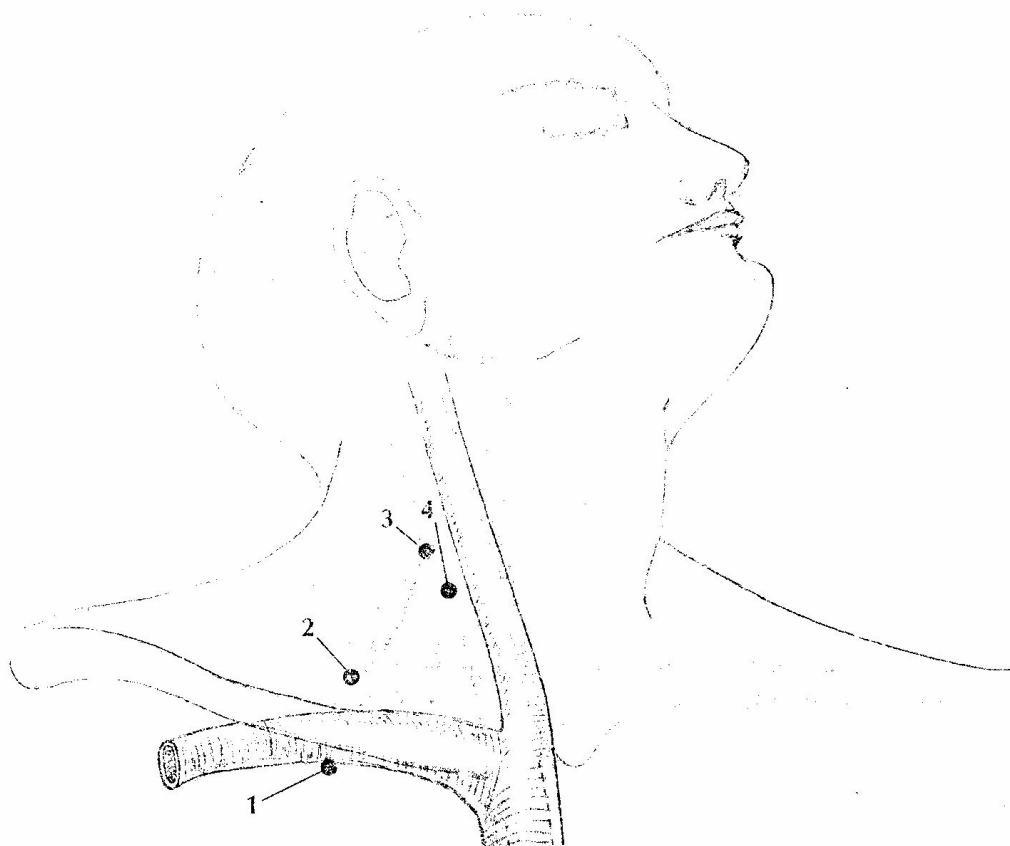
- Inadeguati accessi venosi periferici

Tecnica

Le sedi attraverso cui inserire un catetere venoso centrale e le relative tecniche sono numerose. Le vie di accesso più diffuse sono la vena giugulare interna (VGI) e la vena succlavia (VS) di destra (il decorso dei vasi a destra è diretto all'atrio)⁴¹. Una sede alternativa è rappresentata dalla vena giugulare esterna: possono essere incannulate entrambe le

vene giugulari esterne (VGE)

43.



Una visione di superficie delle grosse vene centrali alla loro convergenza all'ingresso del torace. I marcatori circolari indicano i punti di inserzione cutanea per l'incannulazione della vena succlavia (1 e 2) e della vena giugulare interna (3 e 4).

I reperi nell'incannulamento vena giugulare interna

La vena giugulare interna viene generalmente preferita per la sua localizzazione anatomica costante, e per la facile identificazione dei punti di reperi.

Il suo decorso è breve, senza valvole, quasi retto (per la VGI destra) verso la vena cava superiore (VCS) e l'atrio destro (AD). La sua posizione nel collo del paziente, permette un facile accesso da parte dell'anestesista-rianimatore, anche durante l'esecuzione di un intervento chirurgico.

La maggior parte delle tecniche per localizzare la VGI negli adulti si basa sui suoi rapporti con il muscolo sternocleidomastoideo (SCM). Vengono, pertanto distinti in base al rapporto con lo SCM un approccio anteriore ed un approccio posteriore. L'approccio "anteriore" considera come punto di reperi l'apice del triangolo formato dai due capi, sternale e clavicolare, del muscolo sternocleidomastoideo alla sua inserzione. L'ago viene inserito all'apice del triangolo, con il bisello, rivolto verso l'alto, ed avanzato verso il capezzolo omolaterale. C'è un rapporto anatomico costante tra VGI e arteria carotide interna (ACI). Nel collo i vasi accompagnati dal nervo vago, sono racchiusi in una fascia fibrosa che non permette l'allontanamento reciproco delle strutture contenute. Al punto di emergenza di tale fascia dal torace la VGI è laterale e

leggermente anteriore rispetto alla carotide. Pertanto la carotide dovrà essere palpata e spostata medialmente.

Nell'approccio posteriore il sito di inserzione dell'ago è 1cm al di sopra del punto in cui la vena giugulare esterna incrocia il margine posteriore del capo laterale del SCM. L'ago viene fatto avanzare sotto il ventre del muscolo in direzione dell'incisura soprasternale.

I reperi nell'incannulamento della Vena Succlavia

La vena succlavia è particolarmente adatta all'incannulazione. Il punto d'inserzione si trova su un'ampia superficie piana del torace (vaso ideale per l'uso cronico); è un vaso di grosse dimensioni (20 mm di diametro, difficile il collasso). L'approccio sottoclaveare è la tecnica più comunemente impiegata: attraversando cute e sottocute nella regione sottoclaveare, un ago 16 G viene diretto medialmente, facendolo passare sotto la clavicola, subito lateralmente alla sua curvatura centrale. L'angolo tra ago e cute deve essere molto piccolo, per evitare la puntura accidentale della pleura. L'inserimento della guida metallica e del catetere seguono il procedimento sopra descritto per la VGI. Sulla stessa linea di questo approccio posteriormente alla vena si trova l'arteria succlavia. La sua puntura può provocare un emotorace od emomediastino, dal momento che è di difficile compressione.

La posizione del paziente durante incannulamento venoso centrale

Nell'incannulamento della VGI il paziente dovrà essere adagiato in posizione supina o in lieve Trendelemburg con il capo girato dal lato opposto. Nell'incannulamento della VS il paziente dovrà essere supino con le braccia distese lungo il corpo e la testa girata dal lato opposto del punto di inserzione. Una lieve trazione del braccio omolaterale addotto o il posizionamento di un cuscino sotto le scapole rende più superficiale e quindi più esposta la VS.

L'incannulamento venoso centrale

L'incannulamento quando possibile viene eseguito con un'adeguata anestesia locale (lidocaina 1% o mepivacaina 1% 5ml) nel paziente vigile. Si esegue dapprima un pomfo sottocutaneo ed una infiltrazione diffusa della cute circostante il punto di inserzione per il successivo ancoraggio del catetere, con dei punti di sutura. Successivamente si esegue un'anestesia locale più profonda con un ago lungo 1,5 cm del diametro di 25G collegato ad una siringa, inserito in direzione della VGI o della VS. Nei pazienti non obesi tale ago può essere sufficiente a "localizzare" la VGI o la VS. Nel paziente incosciente o sedato farmacologicamente e ventilato artificialmente o si esegue un'anestesia locale o si approfondisce lo stato di sedazione con oppioidi od ipnotici al fine di evitare durante la puntura movimenti involontari di retrazione responsabili di potenziali complicanze. E' buona regola deconnettere il paziente dalla

protesi ventilatoria al momento della puntura ed assisterlo manualmente onde evitare in caso di puntura accidentale della pleura (più frequente con la VS) uno pneumotorace ipertensivo.

L'inserzione del catetere venoso centrale

Generalmente per l'incannulazione si impiega un kit composto da: un "catetere su ago" lungo 1 pollice e $\frac{3}{4}$ (5cm) del diametro 10G, una guida metallica con punta a J, un dilatatore, un catetere venoso centrale (CVC) multilume. Una piccola incisione cutanea della zona anestetizzata rende il passaggio del catetere su ago più agevole attraverso i vari piani. Una volta punto il vaso si fa avanzare la cannula sull'ago, si sfilava l'ago lasciando in sede la cannula e si inserisce attraverso di essa la guida metallica di Seldinger. Quest'ultima deve avanzare attraverso il vaso senza incontrare resistenza. Durante la fase di avanzamento del CVC il monitoraggio continuo dell'ECG consente la visualizzazione di pericolose aritmie nel caso di progressione della guida nel ventricolo. A questo punto viene rimossa la cannula 18G, lasciando in situ solo la guida metallica. Sulla guida metallica, previo posizionamento del dilatatore, viene inserito il CVC multilume, tenendo sotto controllo l'estremità prossimale della guida. Il catetere viene fatto avanzare lentamente esercitando una controrotazione sulla cute. Quando il catetere è stato inserito per la lunghezza necessaria (di solito 15-18 cm) per raggiungere la giunzione tra VCS e AD), la guida viene sfilata ed i lumi del catetere vengono

collegati alla linea di monitoraggio (il distale) a soluzioni infusionali (il prossimale ed medio) previa aspirazione di sangue (per eliminare eventuali bolle di aria nel catetere). A questo punto il catetere viene fissato sulla cute con dei punti di sutura nella sede di inserzione ed in corrispondenza dell'estremità distale del CVC.

Complicanze legate all'incannulazione

Puntura arteriosa: più comunemente a carico dell'arteria carotide o succlavia

Ematoma: l'ematoma può derivare dal sanguinamento arterioso o venoso. Se si sviluppa un ematoma nella sede di inserzione il vaso controlaterale non deve essere incannulato, in quanto un ematoma bilaterale può compromettere la pervietà delle vie respiratorie.

Chilotorace: è una complicanza raramente descritta.

Viene trattato con ripetute toracentesi o con drenaggio chirurgico.

Emotorace: è secondario alla lacerazione del polmone o di grossi vasi quali arteria succlavia, aorta o carotide. Il trattamento consiste in un drenaggio toracico e nella riparazione della lesione vascolare se arteriosa.

Idromediastino e pneumomediastino: è più comune nei bambini in cui è possibile la lacerazione della trachea. Per prevenire l'idromediastino, inserire la cannula e controllare la positività della prova da reflusso.

Pneumotorace: è secondario alla puntura pleurica accidentale polmone; è meno frequente nell'approccio giugulare rispetto a quello succlavio.

Lesioni nervose: puntura del plesso brachiale (dolore e parestesie) o del ganglio stellato (comparsa della Sindrome di Claude Bernard Horner)

Embolia: può essere gassosa o da frammenti del catetere. L'embolia gassosa è comune nei pazienti ipovolemici. Deve essere effettuato un controllo dei deflussori per evitare l'ingresso di aria. Particolare attenzione deve essere fatta per evitare l'ingresso di aria durante l'inserimento del catetere. Tale complicanza può essere evitata con la posizione Trendelenburg e mantenendo il sistema chiuso in ogni momento. Se si manifestano cianosi, tachipnea, ipotensione e murmure a macina di mulino a livello precordiale il paziente deve essere immediatamente posto sul lato sinistro in posizione Trendelenburg. Deve, inoltre essere eseguita un'aspirazione a livello della cannula.

L'embolia da frammenti del catetere può provocare miocarditi, setticemia, endocarditi, trombosi delle coronarie e perforazione cardiaca con tamponamento.

COMPLICANZE LEGATE ALL'INSERIMENTO E ALLA PRESENZA DEL CATETERE

Perforazione cardiaca: può avvenire per puntura miocardica.

Aritmie, blocchi della conduzione: si possono osservare quando la guida o il catetere vengono spinti troppo in avanti nell'AD o nel ventricolo destro.

Trombosi, tromboembolismi

Infezioni: l'incidenza dell'infezione della punta del catetere varia tra il 2,1% ed il 5,8%.

La gestione del catetere vascolare in sede

Essa viene generalmente eseguita dall'infermiere e comprende una serie di manovre finalizzate alla prevenzione o limitazione delle complicanze del catetere vascolare in sede. Tali manovre comprendono le medicazioni protettive, l'applicazione di pomata antimicrobica, la sostituzione del catetere, il lavaggio del catetere, il trattamento delle complicanze meccaniche.

Le medicazioni protettive

I siti di inserzione del catetere sulla cute vengono medicati generalmente con un medicazione sostituita ogni 48 ore e costituita da una garza sterile protettiva che viene fatta aderire tramite un cerotto ipoallergenico. Le medicazioni occlusive, in poliuretano trasparente o in gel colloide, dopo un iniziale entusiasmo sono state abbandonate, poiché, bloccando la fuga del vapor acqueo dalla cute sottostante, favoriscono la colonizzazione microbica.

Applicazione di pomata antimicrobica

E' una pratica antisettica diffusa e consiste nell'applicazione di una pomata a base di polimixina, neomicina, bacitracina.

Sostituzione del catetere

La sostituzione del catetere vascolare è in genere determinata dall'insorgenza di infezione. La sostituzione routinaria ad intervalli fissi non proviene l'insorgenza di tale complicanza.

Le indicazioni alla sostituzione dei cateteri vascolari sono:

- presenza di pus o eritema diffuso nel sito di inserzione
- sospetto di infezione catetere-correlata
- segni di infezione sulla punta del catetere precedentemente rimosso
- posizionamento di catetere vascolare in condizioni di emergenza in assenza di adeguata asepsi

Lavaggio del catetere

Il lavaggio dei cateteri va eseguito abitualmente al fine del mantenimento della loro pervietà. I cateteri in sede, usati solo ad intermittenza, vanno lavati con soluzione eparinata e tappati. I cateteri arteriosi vanno lavati in continuo (il sistema di lavaggio pressurizzato della linea pressoria).

Il trattamento delle complicanze meccaniche

Le complicanze meccaniche sono rappresentate da complicanze occlusive o erosive del catetere in sede.

L'occlusione del catetere può essere secondaria alla formazioni di nodi, di angoli acuti lungo il decorso del catetere; alla formazione di trombi; alla precipitazione di farmaci nelle soluzioni infusionali (barbiturici, diazepam, diossina, fenitoina, amminoglicosidi, fosfato di calcio).

Il ripristino della pervietà non deve essere eseguito mai mediante passaggio di guida metallica, ma bensì tramite irrigazione con agente trombolitico o con acido cloridrico diluito secondo un protocollo standard

**UN PROTOCOLLO PER IL RIPRISTINO DELLA PERVIETÀ
NEI CATETERI PARZIALMENTE OCCLUSI**

Soluzione A: Urochinasi o streptochinasi (5.000 U/ml)

Soluzione B: Acido cloridrico 0,1 N

Volume: volume interno del catetere o 2 ml

Si seguano i passi successivi in sequenza.

1. Iniettare la soluzione A nel catetere e chiuderne l'estremità prossimale.
 2. Aspettare 10 minuti, quindi aspirare la soluzione.
 3. Lavare il catetere con 10 ml di soluzione salina eparinata (100 U/ml).
 4. Se persiste l'occlusione, ripetere i passaggi 1-3 e aumentare il tempo di attesa a un'ora.
 5. Se persiste l'occlusione, ripetere i passaggi 1-3 e aumentare il tempo di attesa a due ore.
 6. Se persiste l'occlusione, ripetere i passaggi 1-5 usando la soluzione B.
 7. Se persiste l'occlusione, sostituire il catetere.
-

Le complicanze erosive sono un'evenienza rara e vanno trattate con l'immediata rimozione del catetere.

