

Gemelli



Fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli
Università Cattolica del Sacro Cuore



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

DIAGNOSI E RISOLUZIONE DEI MALFUNZIONAMENTI DEL CATETERE

MARIA GIUSEPPINA ANNETTA

FONDAZIONE POLICLINICO UNIVERSITARIO 'A. GEMELLI'

ROMA



GAVePed
Gruppo Accessi Venosi Pediatrici



MALFUNZIONAMENTI

- **Flusso non adeguato alle aspettative**
 - Calibro del catetere
 - Per gravità vs. con pompa
 - Con o senza NFC
 - Con o senza filtri
- **Difficoltà ad infondere e ad aspirare**
 - Ostruzione completa
 - Ostruzione parziale
- **Difficoltà ad aspirare, con infusione conservata**
 - PWO = Persistent Withdrawal Occlusion

FLUSSO NON ADEGUATO ALLE ASPETTATIVE



FLUSSO NON ADEGUATO ALLE ASPETTATIVE

- Verificare il **calibro del catetere** (es.: lume 20G = più resistenza di un lume 18G)
- Verificare la **linea infusionale**
 - Controllo della infusione per gravità e del regolatore di flusso
 - Controllo della pompa infusionale
 - Sostituzione del connettore senz'ago
 - Presenza di filtri
 - Ingincchiamenti delle linee infusionali o del tratto esterno del catetere
- Eventuale verifica mediante flush di fisiologica (velocità infusione/velocità aspirazione)



DIFFICOLTÀ AD INFONDERE E AD ASPIRARE



DIFFICOLTÀ AD INFONDERE E AD ASPIRARE

- **Occlusione completa**
 - Infusione impossibile
- **Occlusione incompleta**
 - Infusione difficoltosa

(se la infusione è conservata ma la aspirazione impraticabile => si parla di PWO)

DIFFICOLTÀ AD INFONDERE E AD ASPIRARE

- Cateteri venosi periferici corti
- Cateteri venosi periferici lunghi



RIMUOVERE

- Cateteri Midline
- Accessi venosi centrali esterni (PICC/CICC/FIIC)
- Sistemi totalmente impiantabili



**TENTARE LA
DISOSTRUZIONE**



PRIMO STEP: ESCLUDERE CAUSE DI OSTRUZIONE EXTRALUMINALE

- Problemi del **tratto extravascolare** del catetere o delle linee infusionali
 - Problemi della linea infusionale – **SOSTITUZIONE LINEA INFUSIONALE**
 - Lesione del tratto extravascolare del catetere – **SOSTITUZIONE DEL CATETERE SU GUIDA**
- **Pinch-off** (diagnosi clinica/ecografica/radiologica) - **RIMOZIONE**
- Cateteri con **valvola distale** - **RIMOZIONE**
- Malposizione della punta con **trombosi venosa** – **RIMOZIONE DOPO ANTITROMBOTICI**
- Malposizione della punta **senza trombosi venosa** – **SOSTITUZIONE SU GUIDA**



SECONDO STEP: INDIVIDUARE LA CAUSA PIÙ PROBABILE DI OCCLUSIONE ENDOLUMINALE

(diagnosi anamnestica!!!)

- Occlusione da **coaguli** – *anamnesi di recente uso per prelievo o per emoderivati*
- Occlusione da **lipidi** – *paziente in nutrizione parenterale con lipidi*
- Occlusione da **mezzo di contrasto** – *utilizzo in radiologia*
- Occlusione da altri **farmaci** – *somministrazione simultanea di più farmaci nello stesso lume*

TERZO STEP: TENTATIVO DI DISOSTRUZIONE IDRAULICA

- **Utilizzare esclusivamente soluzione fisiologica**
 - Soluzione eparinata = inutile (sui coaguli) o controproducente (su lipidi, mdc, farmaci basici)
- **Siringa appropriata**
 - Siringa da 2.5 ml (max. 200 PSI) se il catetere è in PUR power injectable
 - Siringa da 5 ml (max. 100 PSI) se il catetere è in PUR normale
 - Siringa da 10 ml (max. 50 PSI) se il catetere è in silicone
- **Tecniche diverse (sempre dopo aver rimosso il NFC)**
 - Pressione continua
 - Pumping
 - 'pop technique'



QUARTO STEP: TENTATIVO DI DISOSTRUZIONE MECCANICA

- **Soltanto nei cateteri esterni in PUR power injectable**
 - Non tunnellizzati
 - Oppure con tunnellizzazione rettilinea
- **Soltanto in mani esperte** (rischio di lesione del catetere)
- **Soltanto usando guide metalliche 0.018" *floppy straight tip* con punta in nitinol**
- **Sempre associando la disostruzione idraulica**
 - pressione con SF > passaggio guida > pressione con SF

QUINTO STEP: TENTATIVO DI DISOSTRUZIONE FARMACOLOGICA

- **Scelta del farmaco disostruente**
 - Coaguli: urokinasi (non superare la concentrazione di 10.000 unità/ml)
 - Lipidi: bicarbonato molare (8.4%: 1ml = 1 mEq) (etanolo 45-70% è controindicato in età pediatrica)
 - Mezzo di contrasto: bicarbonato molare
 - Altri farmaci: bicarbonato molare (NaOH e HCl sono controindicati in età pediatrica)
- **Instillazione 'attiva' di farmaco disostruente (nelle ostruzioni incomplete)**
 - Volume pari allo spazio morto del dispositivo
- **Instillazione 'passiva' di farmaco disostruente (nelle ostruzioni complete)**
 - Metodo delle due siringhe e rubinetto a tre vie



IL METODO DELLE DUE SIRINGHE



A PROPOSITO DELLA DISOSTRUZIONE FARMACOLOGICA

- Utilizzando ormai costantemente CVADs in PUR power injectable, **il ricorso alla disostruzione farmacologica è oggi raro** (in pratica, soltanto per i port)
- In presenza di **cateteri in silicone (!)** conviene oggi togliere il catetere e sostituirlo con catetere a migliore *performance*, piuttosto che usare la disostruzione farmacologica
- La disostruzione farmacologica ha più probabilità di successo nelle **occlusioni da coaguli** (urokinasi) e nelle **occlusioni da mezzo di contrasto** (bicarbonato), **se trattate subito**
- In presenza di CVADs esterni di cui almeno un lume è pervio o sub-ostruito, la **sostituzione su guida metallica** (se fattibile) è preferibile alla disostruzione farmacologica



A PROPOSITO DELLA SOSTITUZIONE SU GUIDA

- **Soltanto nel caso di cateteri esterni in PUR power injectable**
- **Soltanto in mani esperte**
- **Manovra relativamente sicura**
 - Nessun rischio di embolia polmonare (coaguli = materiale inerte)
 - Rischio di brividi/febbre (materiale pirogeno che passa in circolo)
- **Controindicata in caso di trombosi/guaina** (necessario studio ecografico pre-sostituzione)
- Non fattibile per alcuni tipi di tunnellizzazione



QUINDI:

- Cateteri in silicone o valvolati: **rimozione immediata**
- Per gli altri cateteri:

PRIMO STEP – **escludere ostruzione da cause extraluminali**

SECONDO STEP – **disostruzione idraulica**

TERZO STEP – **disostruzione meccanica**

QUARTO STEP – **disostruzione farmacologica**

In caso di fallimento: **sostituzione su guida (se fattibile) o rimozione del dispositivo**



CATETERE CHE INFONDE BENE MA NON
ASPIRA



CATETERE CHE INFONDE MA NON ASPIRA

- Se questo tipo di malfunzionamento NON è transitorio, si parla di **PWO**

PWO = Persistent Withdrawal Occlusion

Ovvero: meccanismo a valvola unidirezionale che consente il flusso in un senso solo



CAUSE DELLA PWO

1. Catetere con valvola distale
2. Catetere inserito mediante puntura 'cieca' della vena succlavia per via sottoclaveare
3. Catetere malposizionato
4. Catetere con trombosi in punta
5. Catetere con punta avvolta da guaina fibroblastica
6. Catetere con ostruzione endoluminale 'a valvola'

I) CATETERE CON VALVOLA DISTALE (GROSHONG)

- I cateteri Groshong (dispositivi obsoleti, da abbandonare) erano caratterizzati da una alta incidenza di PWO da malfunzionamento della valvola
- La valvola consisteva in una fessura laterale nella parete del catetere, con pressione di apertura in infusione minore della pressione di apertura in aspirazione
- In realtà, le pressioni in questione erano assai variabili, la pressione di apertura in aspirazione era particolarmente alta; la incidenza di PWO era 40% (Campisi 2000, JVA)
- L'utilizzo oggi di tali cateteri è insensato.





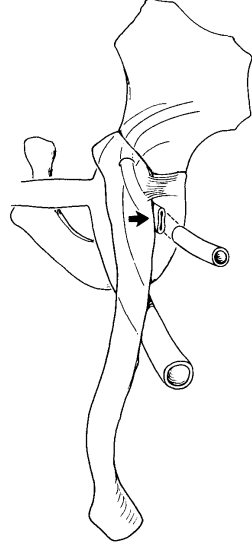
Catetere tunnellizzato con valvola (Groshong)

2) CATETERE INSERITO MEDIANTE PUNTURA 'CIECA' DELLA VENA SUCCLAVIA PER VIA SOTTOCLAVEARE

- Nell'epoca pre-ecoguida (XX secolo), i cateteri centrali venivano spesso inseriti con approccio succlavio sottoclaveare 'cieco', che comportava il rischio di compressione del catetere tra prima costa e clavicola (sindrome da '*pinch-off*')
- Il *pinch-off* – assai frequente – si manifestava inizialmente con una PWO. In fasi successive, si verificava la lesione della parete del catetere, prima parziale (con stravasamento sottoclaveare) e poi totale (con embolizzazione di un frammento del catetere)
- Tale tecnica di venipuntura è oramai considerata insensata e – in caso di complicanze – indifendibile dal punto di vista medico-legale



Pinch off

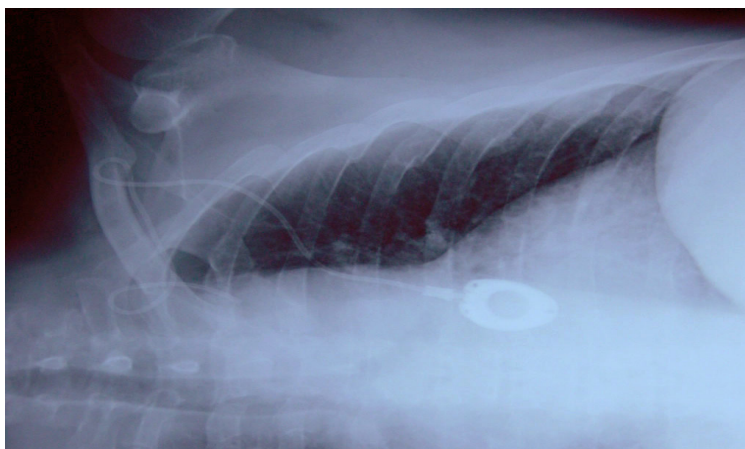
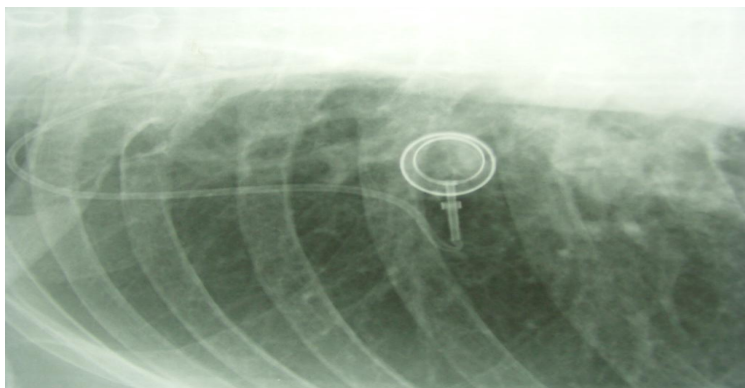


3) CATETERE MALPOSIZIONATO

Diversi tipi di malposizione si associano a PWO:

- **Catetere con punta contro la parete vascolare**
 - Catetere periferico tipo LPC con punta in vena di piccolo calibro
 - Catetere periferico tipo Midline con punta alla transizione ascellare/succlavia
 - Catetere centrale 'corto' con punta contro la parete della VCS
 - Catetere centrale 'lungo' con punta contro la parete cardiaca
- **Catetere con punta malposizionate in vaso collaterale di piccole dimensioni**
- **Catetere con 'loop' nel suo decorso**





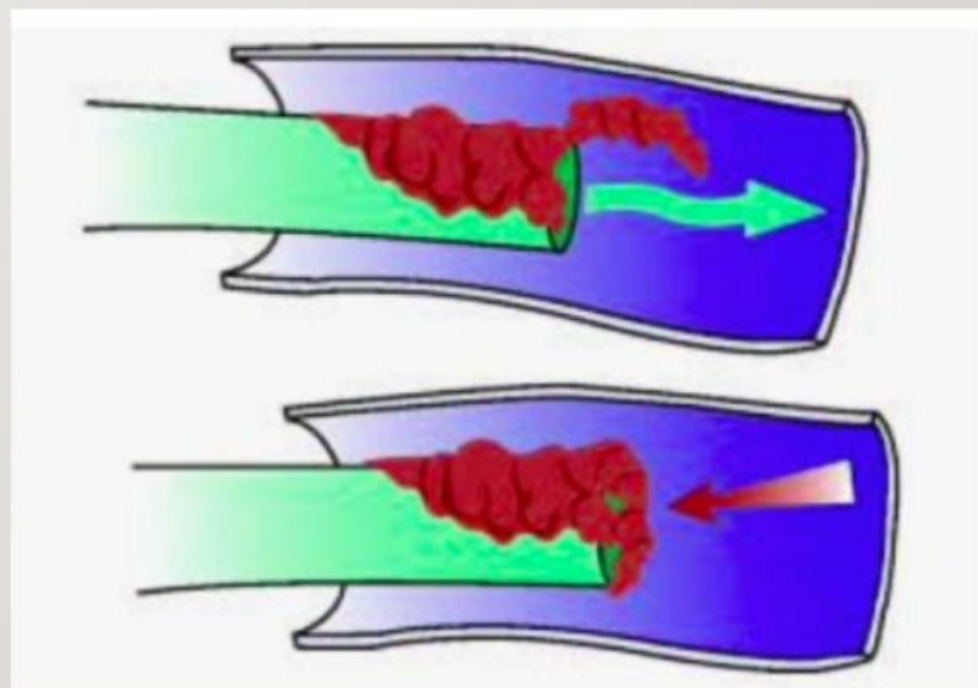
4) CATETERE CON TROMBOSI IN PUNTA

- **La trombosi alla punta di un catetere periferico è quasi sempre secondaria ad un suo utilizzo improprio**
 - Es.: catetere periferico (MC) utilizzato per infusioni irritanti/vescicanti
- **La trombosi alla punta di un catetere centrale è quasi sempre secondaria ad una malposizione**
 - Es. trombosi della vena giugulare interna omolaterale dopo malposizione secondaria 'craniale' della punta di un PICC ('tip migration')

5) CATETERE CON PUNTA AVVOLTA DA GUAINA FIBROBLASTICA

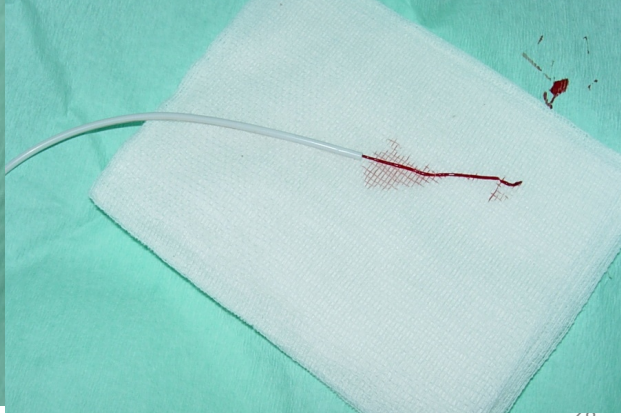
- La guaina fibroblastica è un fenomeno fisiopatologico quasi sempre innocuo, **il cui unico potenziale effetto negativo è il malfunzionamento del dispositivo (purtroppo, più frequente nei CVAD pediatrici che nell'adulto)**
- Se la guaina ricopre la punta del catetere (centrale o periferico) può causare un malfunzionamento tipo PWO: infatti, il tessuto connettivale della guaina si rompe sotto la pressione della infusione, ma frammenti di tessuto rimangono appesi alla punta del catetere (cosiddetto 'fibrin tail') e quando si tenta di aspirare vengono attirati sulla punta, chiudendola.





6) CATETERE CON OSTRUZIONE ENDOLUMINALE 'A VALVOLA'

- **Evenienza assai rara**, anche se possibile.
- Le ostruzioni endoluminali da coagulo o da farmaci o da lipidi possono in teoria associarsi ad una ostruzione 'a valvola', anche se **tale meccanismo difficilmente si verifica all'interno di un lume di piccolo calibro**, dove è assai più frequente la subostruzione (difficoltà sia alla infusione che alla aspirazione) o la ostruzione completa (impossibilità sia alla infusione che alla aspirazione).



COME COMPORTARSI ALLORA IN CASO DI **PWO**?



COME COMPORTARSI ALLORA IN CASO DI **PWO**?

- Verificare personalmente la presenza di PWO, dopo prove idrauliche appropriate
- La presenza di PWO in una **agocannula** (SPC) o in un **mini-midline** (cannula lunga = LPC) o in un **catetere epicutaneo-cava** (ECC) è da considerare 'fisiologica' e inevitabile
 - Non si tratta di dispositivi appropriati per eseguire prelievi
 - La posizione intravascolare della punta può essere accertata mediante eco + bubble test
- La presenza di PWO in un **catetere midline** (MC) o in **catetere venoso centrale esterno** (CICC – PICC – FICC) o in un **port** va invece investigata e trattata

PRIMO STEP: ISPEZIONE

- Se si tratta di un catetere Groshong (Midline, PICC, Cuffiato)
- Se si tratta di un catetere in silicone (Hickman, Broviac)
- Se si tratta di un catetere inserito per via sottoclaveare alla cieca

RIMUOVERE IL CATETERE

- Se vi sono problemi esterni
 - Malfunzionamento del connettore senz'ago
 - Ingincchiamenti della prolunga
 - Errato posizionamento dell'Huber

CORREGGERE

**GROSHONG? RIMUOVERE!!!!
ANCHE SE LA PWO NON FOSSE PRESENTE.....**



Catetere tunnellizzato con valvola (Groshong)

**CATETERE IN SILICONE? RIMUOVERE!!!!
ANCHE SE LA PWO NON FOSSE PRESENTE.....**



Se al primo step (ispezione) tutto appare normale,
procedere al secondo step (esame ecografico)

SECONDO STEP: ESAME ECOGRAFICO

Visualizzazione ecografica (RaCeVA – RaPeVA – RaFeVA) del percorso del catetere e visualizzazione della punta (quando possibile)

- Escludere la presenza di guaina fibroblastica nei tratti visualizzabili dei CICC-PICC-FICC
- Escludere la presenza di trombosi o guaina intorno alla punta del catetere Midline
- Escludere la presenza di trombosi o guaina intorno alla punta del catetere venoso centrale
 - Talora visualizzabile, specialmente nel neonato (ECC, CVO) e nel lattante (CICC- FICC)
- Escludere la malposizione della punta in giugulare interna omolaterale (per CICC, PICC, ECC), con o senza trombosi associata
- Escludere la presenza di loop o di kinking nei tratti di catetere visualizzabili (immagine del ‘doppio catetere’)



SECONDO STEP: ESAME ECOGRAFICO

- In caso di trombosi alla punta del Midline
- In caso di trombosi alla punta del catetere venoso centrale
- In caso di malposizione con trombosi associata

**RIMOZIONE DOPO 5-7 gg
DI ANTI-TROMBOTICI**

- In caso di loop o kinking
- In caso di malposizione senza trombosi

SOSTITUZIONE SU GUIDA

- In caso di guaina alla punta

RIMOZIONE O MANTENIMENTO IN SEDE CON PWO

Se al secondo step (esame ecografico) tutto appare normale, procedere al terzo step (ecocardioscopia con bubble test)

TERZO STEP: ECHOTIP CON BUBBLE TEST

Visualizzazione (diretta o indiretta) della punta: protocollo ECHOTIP

- Infusione rapida di fisiologica 'agitata' (1-2 ml nel neonato; 5 ml nel bambino)
- Finestra sottocostale 4-camere o bicavale (per CICC e PICC), opp. transepatica (per FICC)
- La comparsa immediata (entro 500 millisec.) di microbolle in corrispondenza della punta conferma
 - (a) la posizione intravenosa del catetere,
 - (b) pervietà del dispositivo,
 - (c) la assenza di malposizioni,
 - (d) la assenza di trombosi alla punta.



2021

Editorial

JVA | The Journal of
Vascular Access

ECHOTIP-Ped: A structured protocol for ultrasound-based tip navigation and tip location during placement of central venous access devices in pediatric patients

**Geremia Zito Marinosci^{1*}, Daniele Guerino Biasucci^{2*} ,
Giovanni Barone³, Vito D'Andrea⁴ , Daniele Elisei⁵,
Emanuele Iacobone⁵ , Antonio La Greca⁶ and Mauro Pittiruti⁶ **

The Journal of Vascular Access

1–9

© The Author(s) 2021

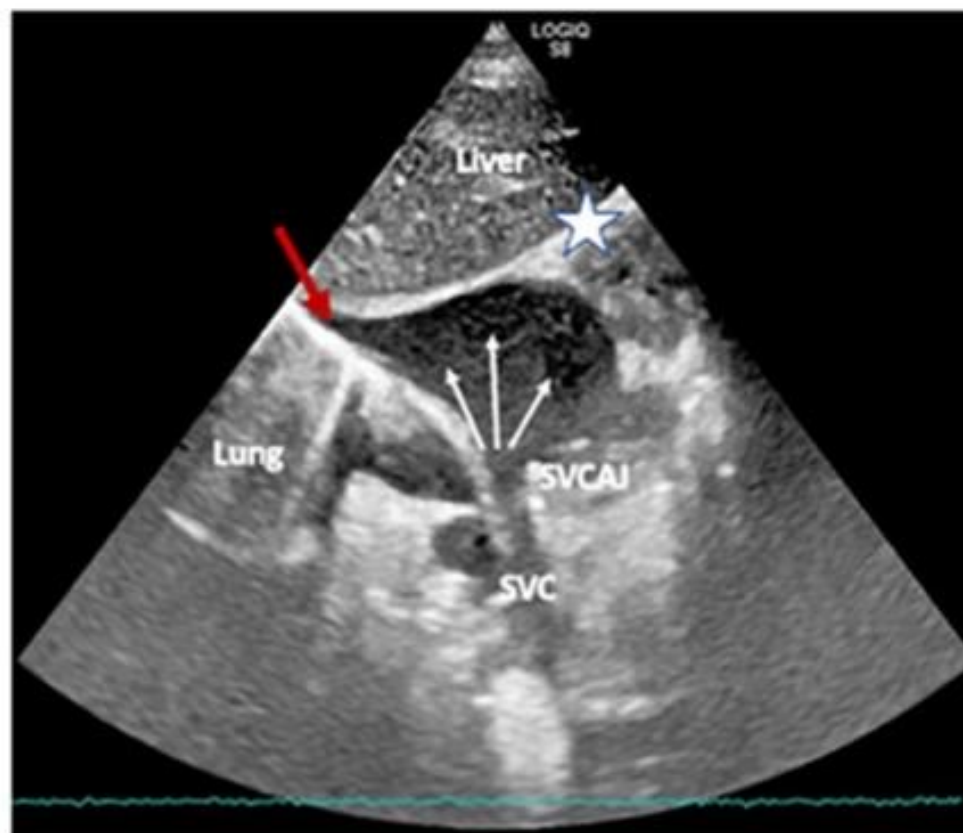
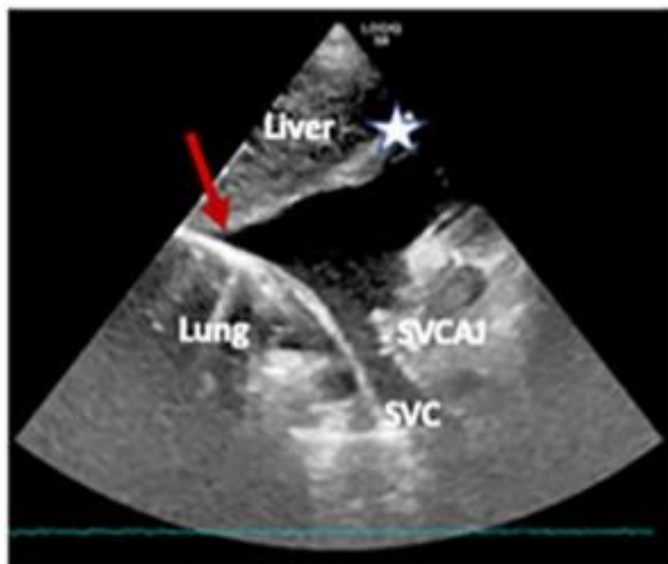
Article reuse guidelines:

sagepub.com/journals-permissions

DOI: 10.1177/11297298211031391

journals.sagepub.com/home/jva

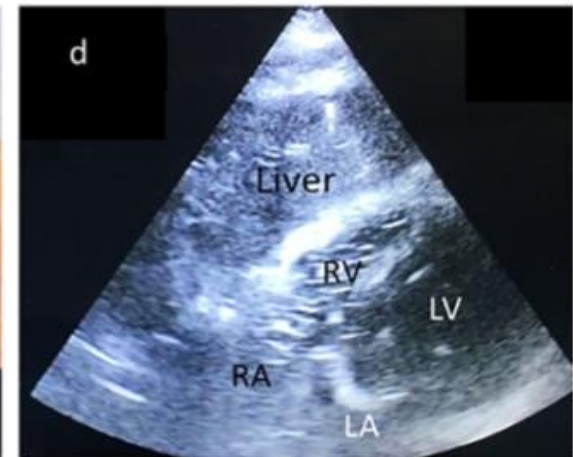
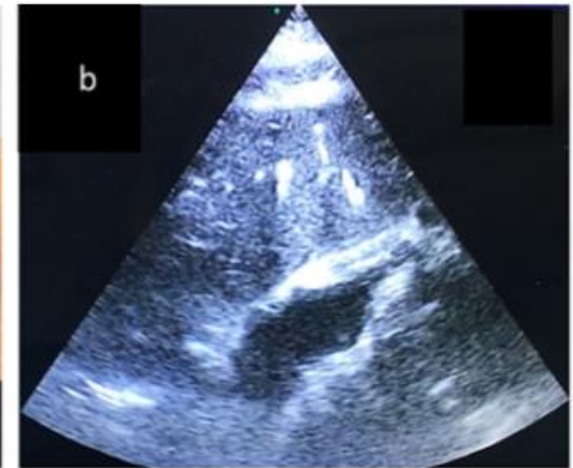
 SAGE



An ultrasound-based technique in the management of totally implantable venous access devices with persistent withdrawal occlusion

Sonia D'Arrigo¹ , Maria Giuseppina Annetta¹
and Mauro Pittiruti² 

The Journal of Vascular Access
1–5
© The Author(s) 2021
Article reuse guidelines:



TERZO STEP: ECHOTIP CON BUBBLE TEST

- ECHOTIP normale
 - PWO è dovuta alla guaina fibroblastica



**RIMOZIONE OPPURE
MANTENIMENTO IN SEDE CON PWO**

- ECHOTIP anormale
 - Ritardo nella comparsa delle bolle
 - Comparsa delle bolle in pieno atrio o in ventricolo



ULTERIORI INDAGINI (RX E/O TEE)

**VEROSIMILE NECESSITA' DI RIMOZIONE
O SOSTITUZIONE SU GUIDA**

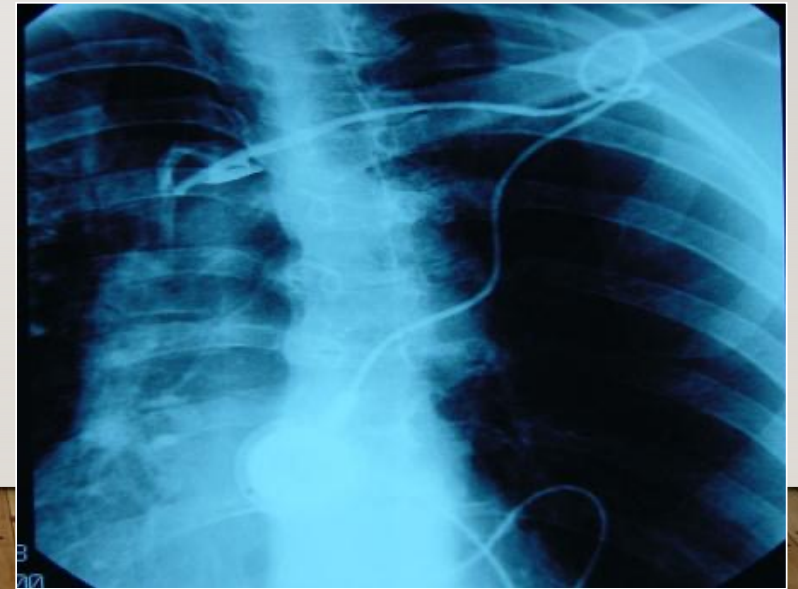
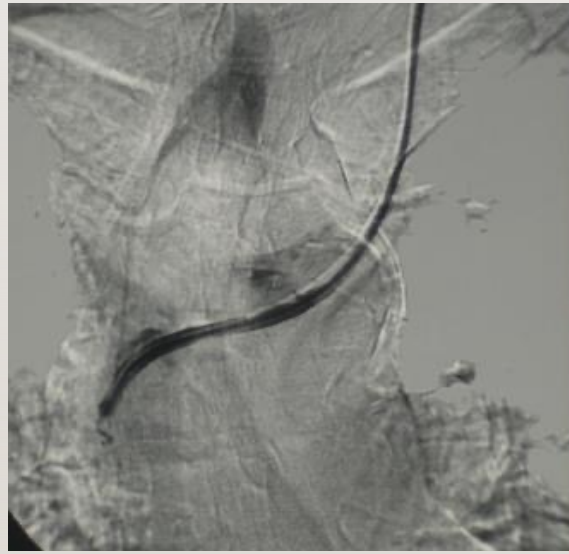
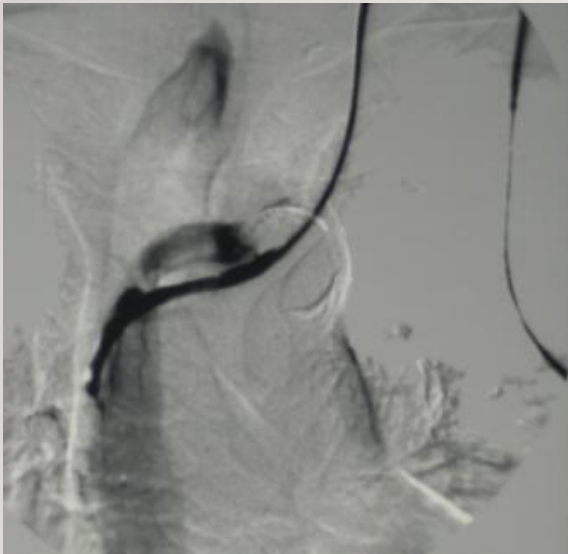


PWO DOVUTA A GUAINA FIBROBLASTICA

- Il catetere venoso centrale (PICC – FICC – CICC – port) può essere lasciato in sede se non è strettamente necessario per prelievi ematici; se il catetere è l'unico mezzo per fare prelievi, il dispositivo va rimosso e riposizionato ex novo (no sostituzione su guida!).
- L'utilizzo per chemioterapia (che prevede la verifica del reflusso ematico) è sicuro, a patto che il 'bubble test' indichi il corretto posizionamento della punta.
- Lavaggi a pressione con siringhe di piccolo calibro (ovviamente, in cateteri power injectable) possono riuscire a staccare il '*fibrin tail*'
- Il '*fibrin tail*' può talora staccarsi durante l'utilizzo stesso.



La diagnosi invasiva di guaina fibroblastica mediante 'line-o-gram' (catetero-gramma) ha oramai pochissime indicazioni, e quasi nessuna in ambito pediatrico, dove la diagnosi si ottiene – direttamente o indirettamente – mediante ecocardiografia transtoracica (TTE) con *bubble test*.



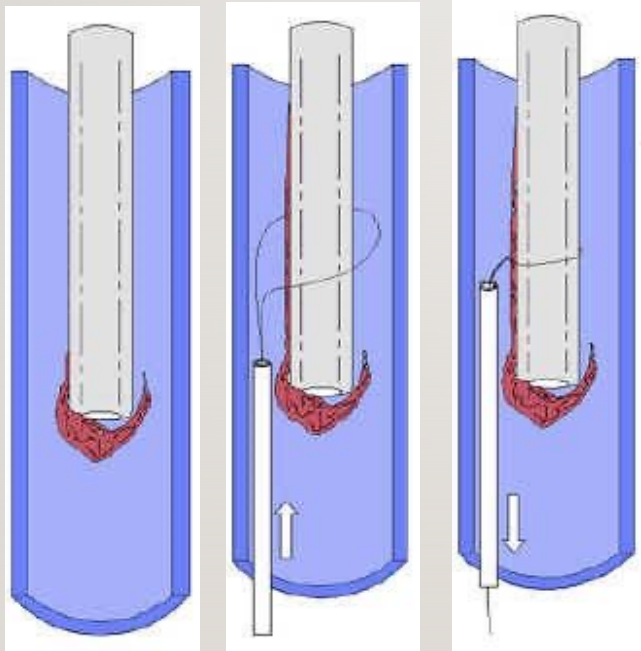
PWO DOVUTA A GUAINA FIBROBLASTICA

RICORDARE

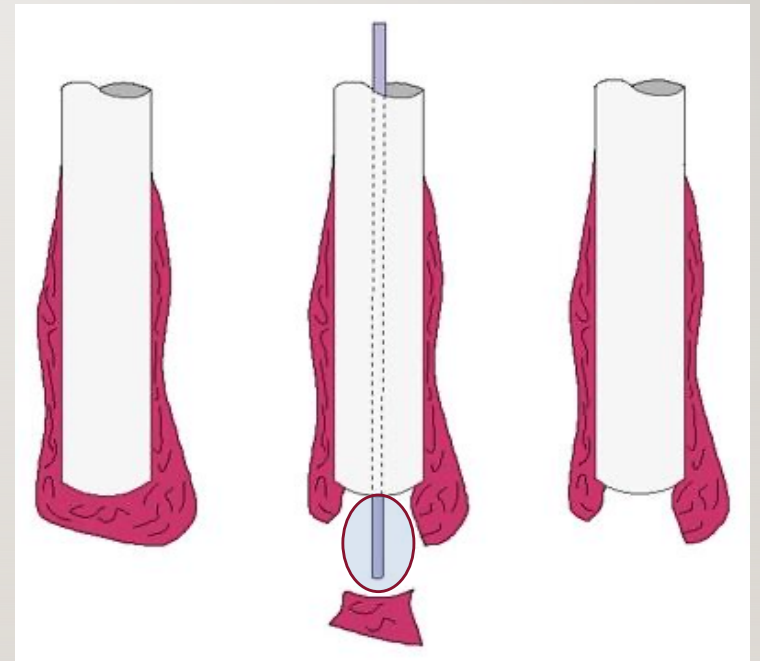
- La guaina fibroblastica è innocua per il paziente, non è un fenomeno trombotico, e non si associa a tromboembolia polmonare
- Non essendo un fenomeno trombotico, **non è sensibile a eparina o a trombolitici**
- E' un tessuto connettivale che può andare incontro a spontaneo riassorbimento o al contrario a ispessimento (fino a calcificazione)
- La **sostituzione del catetere su guida non risolve il problema**
- Le tecniche di radiologia interventistica per rimuovere la guaina (peeling, stripping, etc.) sono costose, indaginose e non sempre efficaci – sono sconsigliabili nel paziente pediatrico



Angiographic “peeling” or “stripping”



Balloon dilatation



SOMMARIO: COME COMPORTARSI IN CASO DI **PWO?**



SOMMARIO

1. Primo step - ispezione
2. Secondo step – studio ecografico
3. Terzo step - ecocardioscopia con bubble test
4. Eventuali altri indagini invasive

CONCLUSIONI



TAKE HOME MESSAGE (I)

- Conoscere e ricercare le possibili cause di malfunzionamento
- Usare l'ecografo (RaCeVA – RaPeVA – RaFeVA - ecocardiografia con bubble test secondo Neo-ECHOTIP e ECHOTIP-Ped)
- Ricorrere alle indagini invasive/costose/nocive (Rx Torace, Rx Addome, TEE) soltanto come ultima risorsa
- Creare algoritmi per la risoluzione del malfunzionamento step-by-step

TAKE HOME MESSAGE (2)

- Ricordare che anche per i malfunzionamenti **il miglior trattamento è la prevenzione:**
 - Evitare i cateteri in silicone
 - Evitare i cateteri valvolati
 - Utilizzare cateteri in poliuretano power injectable
 - Adottare protocolli di lavaggio con SF prima e dopo ogni utilizzo del CVAD
 - Sorvegliare le linee infusionali

2022

Vascular Access in Neonates and Children

Daniele G. Biasucci
Nicola Massimo Disma
Mauro Pittiruti
Editors

 Springer



www.gavecelt.it

[Home](#) [Chi siamo](#) [Formazione](#) [Biblioteca »](#) [Eventi](#) [Area Video](#) [Links Utili](#) [News](#)

Area Video



RaFeVA in neonato



RaCeVA in neonato



Posizionamento ECC in
T1/T2



Posizionamento CVO in
T1/T2



Posizionamento i PICC-
port Dignity con ecografo
wireless ed ECG wireless



Posizionamento di
ProPICC tunnelizzato
con ecografo wireless ed
ECG wireless

GRAZIE DELL'ATTENZIONE



mgannetta@me.com
www.gavecelt.it

