



GAVePed

Primo Convegno Nazionale

Roma 
1-2 marzo 2019



I cateteri per dialisi e aferesi nel bambino

Ugo Graziano



Indicazioni al trattamento dialitico extracorporeo in pediatria

- ✓ severa insufficienza renale
- ✓ scompenso metabolico acuto
- ✓ sovraccarico idrico refrattario al trattamento diuretico



Accessi vascolari per emodialisi

E' assolutamente indispensabile l'impianto di un accesso vascolare in grado di rispondere alle esigenze dialitiche ed assicurare la sopravvivenza dei pazienti.



Accessi vascolari per emodialisi



Problematica scelta del dispositivo:

- flusso adeguato al piano terapeutico
- rispetto del patrimonio vascolare

Ricerca di idoneo compromesso tra:

- dimensioni del catetere
- calibro delle vene
- ridotta taglia corporea
- compliance dei piccoli pazienti

Accessi vascolari per emodialisi

Accesso assiale alla v. jug. int. sn.
CICC bilume coassiale 7 Fr high flow

Rendez-Vous Cavale 8 gg - p.c. 2 Kg
CICC 4 Fr v. jug. int. dx + CVO 5.5 Fr



Accessi vascolari per emodialisi

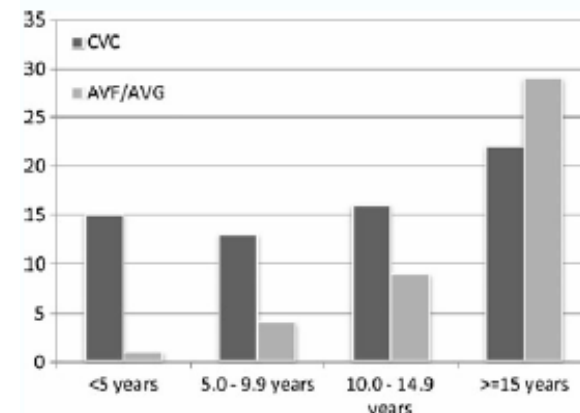
- Fistola Artero Venosa (AVF)
- Protesi Artero Venosa (AVG)
- Catetere Venoso Centrale (CICC-FICC)

Pediatr Nephrol (2012) 27:999–1004
DOI 10.1007/s00467-011-2079-3

ORIGINAL ARTICLE

Vascular access: choice and complications in European paediatric haemodialysis units

Wesley N. Hayes · Alan R. Watson · Nichola Callaghan · Elizabeth Wright · Constantinos J. Stefanidis ·
On behalf of the European Pediatric Dialysis Working Group



CVC are unavoidable in smaller children



Accessi vascolari per emodialisi

AVF / AVG

Minore % complicanze
(CRSBI - dislocazioni -
malfunzionamento -
TVP - stenosi venose)

Minore morbilità

Minore mortalità

Catetere venoso centrale

- IRA (pronta disponibilità dialitica)
- IRC (bridge procedure in attesa di un trapianto renale e/o della piena efficacia dialitica di un catetere peritoneale o di una fistola A-V)
- Impossibilità alla realizzazione di fistola A-V (età < 5 anni)

KDOQI 2006 Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations Vascular Access.
Graham, J et al. Nephrol. Dial. Transplant. 2008 Nov;23(11):3585-91.

Scelta dei materiali

Poliuretano power injectable
(P-UR) caratteristiche strutturali

vantaggi

- ✓ > resistenza alla tensione ed ai carichi di rottura del catetere e delle connessioni
- ✓ > resistenza alle sollecitazioni pressorie endoluminali
- ✓ < spessore parietale
- ✓ < grip della superficie
- ✓ Comportamento visco-elastico a 37°C
- ✓ > durata e < incidenza di complicanze meccaniche
- ✓ Power injectability
- ✓ > flusso a parità di ingombro vascolare
- ✓ < attrito endoteliale e migliore gestione delle complicanze occlusive
- ✓ < trauma da decubito endoteliale (fluttuazione nel lume vascolare)

Scelta del catetere

Catetere venoso centrale bilume
(aspirazione/restituzione)
tunnellizzabile (non coassiale)



Performance elevata compatibile
con la richiesta dialitica

Flusso

- bambini 5-10 ml/kg/min
- adulti 300- 400ml/min

Alta stabilità ed affidabilità

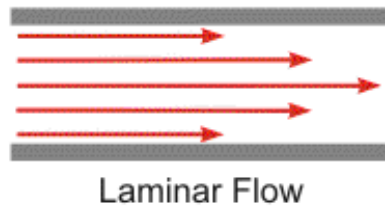
Lunga durata

Bassa incidenza di complicanze

Rispetto del patrimonio venoso

Ottimale compliance

Calibro e lunghezza

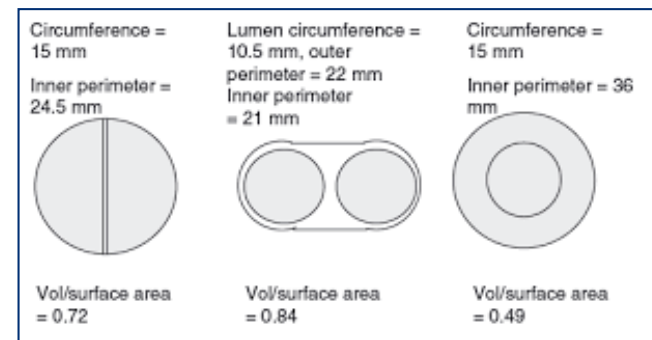
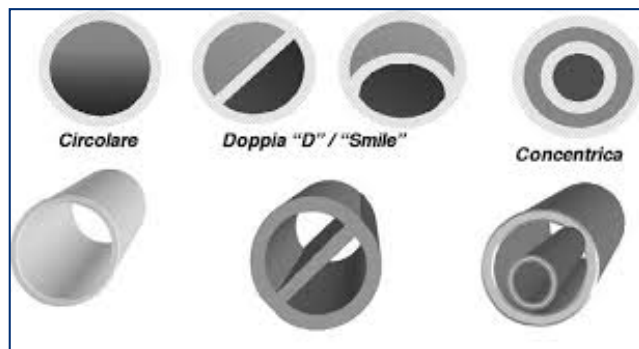


Legge di Hagen - Poiseuille

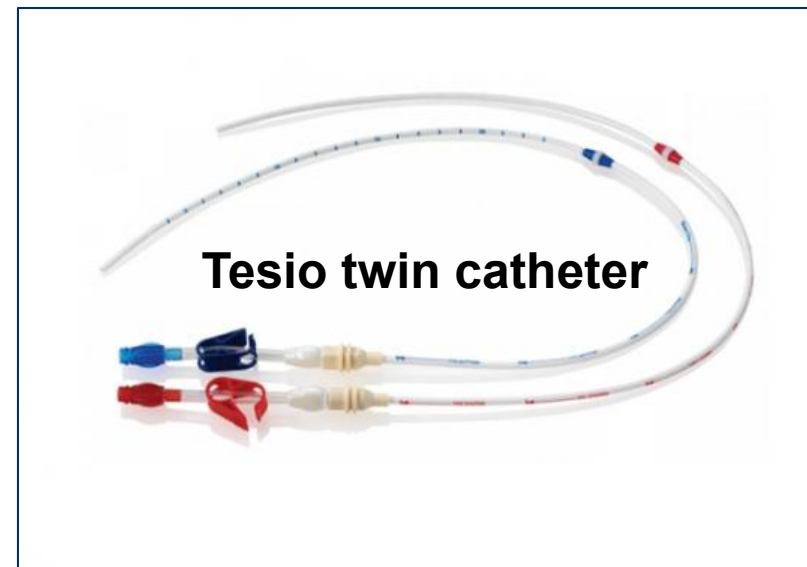
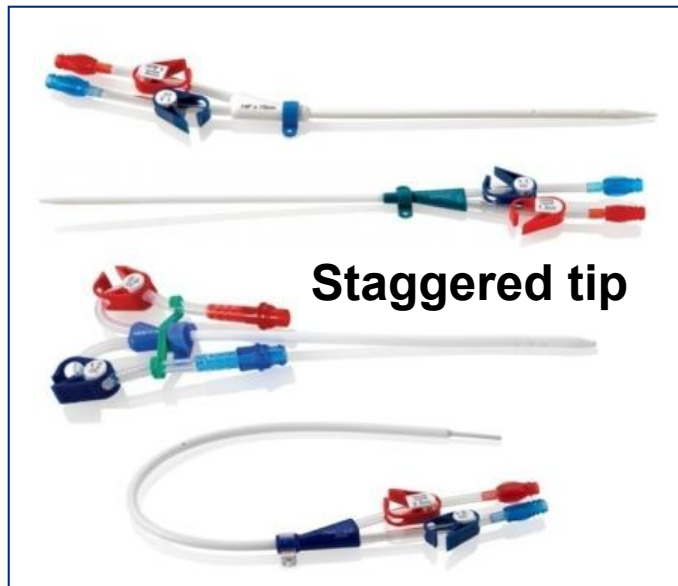
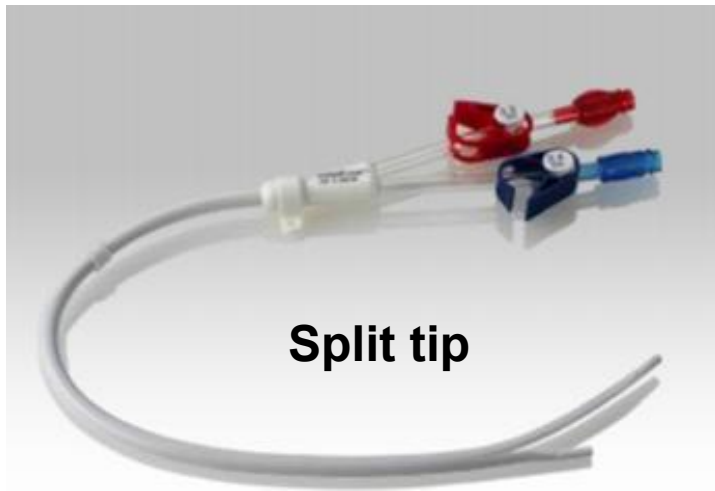
$$Q = \left[\frac{\pi r^4}{8\mu L} \right] \Delta P$$

La legge di Poiseuille mette in relazione la viscosità di un fluido newtoniano in regime laminare alla conducibilità idraulica (il flusso risulta direttamente proporzionale alla sezione ed inversamente proporzionale alla lunghezza del tubo).

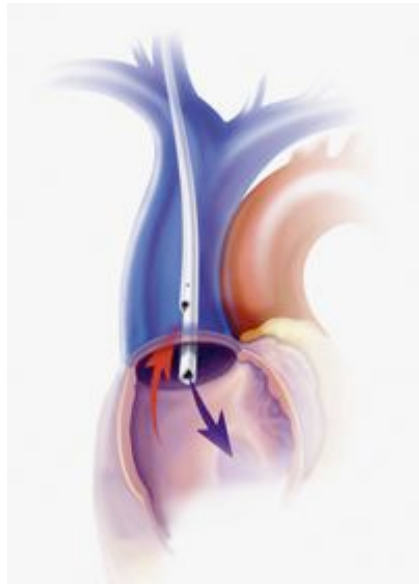
Geometria dei lumi



Disegno della punta



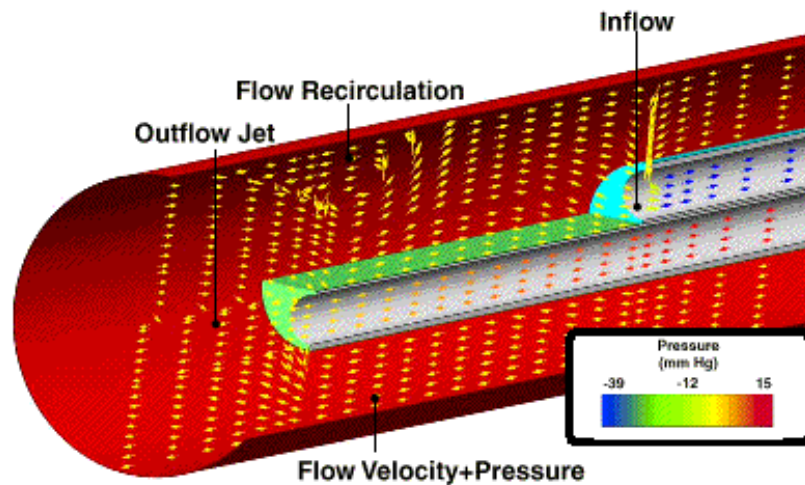
Disegno della punta



I fori di aspirazione e restituzione devono essere opportunamente distanziati per ridurre la quota di ricircolo (% sangue già depurato che viene nuovamente aspirato riducendo l'efficacia del trattamento dialitico)

Quota di ricircolo

La quota di ricircolo varia con il variare della distanza tra i fori di aspirazione e restituzione



Tip's gap

2.0 cm

2.5 cm

3.0 cm

Quota di ricircolo

8.4 %

4.4 %

2.4 %

Scelta del catetere

Cateteri cuffiati tunnellizzabili

< % complicanze infettive e meccaniche
Prolungato periodo di utilizzo



Cateteri non tunnellizzabili

> % complicanze infettive e meccaniche
Ridotto periodo di utilizzo
< 3 sett (CICC)
< 5 gg (FICC)



Scelta del catetere

Cateteri bilume coassiali in PUR

Bbraun Certofix Duo HF 7 Fr 15 cm

Product Type	Catheter Lumen ø G	Flow rate (ml/min)*	Length (cm)
Duo Paed S 508	18/20	D 27; P 25	8
Duo Paed S 513	18/20	D 22; P 13	13
Duo Paed S 520	18/20	D 18; P 09	20
Duo HF V 715	14/18	D 105; P 42	15
Duo HF S 720	14/18	D 100; P 27	20
Duo HF V 720	14/18	D 100; P 27	20
Duo HF V 920	13/13	D 95; P 120	20
*D (distal), P (proximal)			



Punti critici:

- Sovradimensionamento rispetto alla grandezza delle vene
- J guide-wire rigida e traumatica per la parete venosa
- Alta incidenza di complicanze (kinking malfunzionamento a bassa portata, dislocazioni e CRSBI)

Scelta del catetere

medCOMP Split Cath XL 10 Fr x 24 cm	100 ml/min	200 ml/min	250 ml/min
lume venoso	60 mm Hg	140 mm Hg	190 mm Hg
lume arterioso	-50 mm Hg	-130 mm Hg	-190 mm Hg



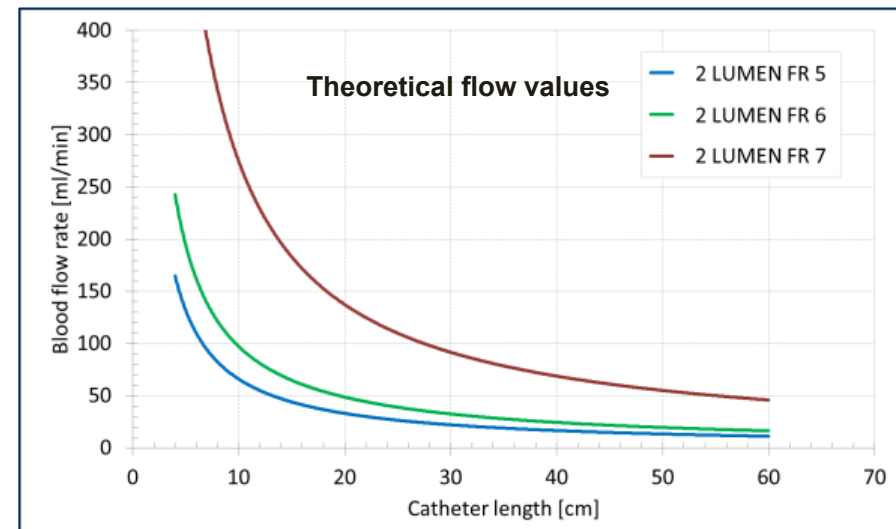
Scelta del catetere

Product type	Catheter Double Lumen ø Fr	Length (cm)	Max flow power injection (ml/sec)	Max pressure
MedCOMP Pro PICC	5	60	5	300 psi
MedCOMP Pro Line	6	60	5	300 psi
MedCOMP Pro Line	7	60	5	300 psi

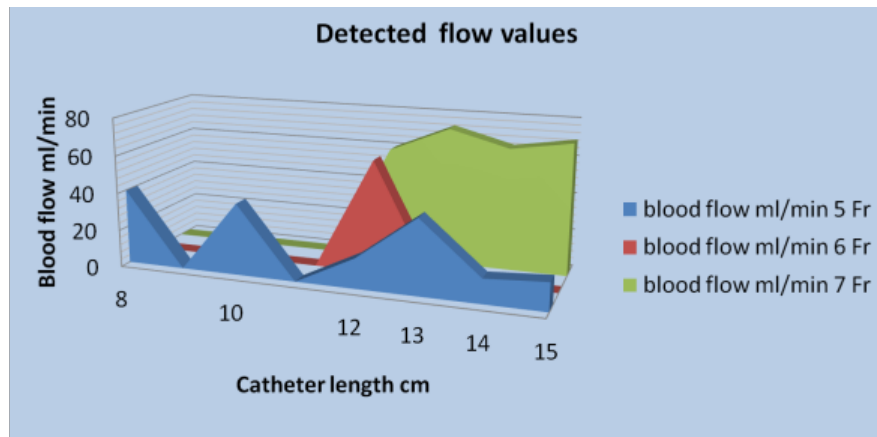
Trimming catetere power injectable bilume



Hagen – Poiseuille Law



Scelta del catetere



Scelta del catetere

CICC non tunnellizzato
vena giugulare interna destra

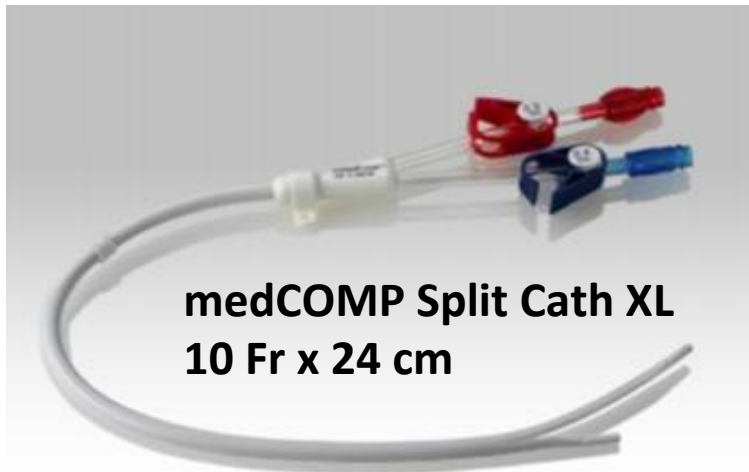


CICC tunnellizzato
vena anonima sinistra



Scelta del catetere

Trattamento emodialitico cronico



**medCOMP Split Cath XL
10 Fr x 24 cm**



medCOMP Tesio twin catheter 6.5/10 Fr

Trattamento emodialitico acuto



medCOMP Pro PICC 5Fr DL

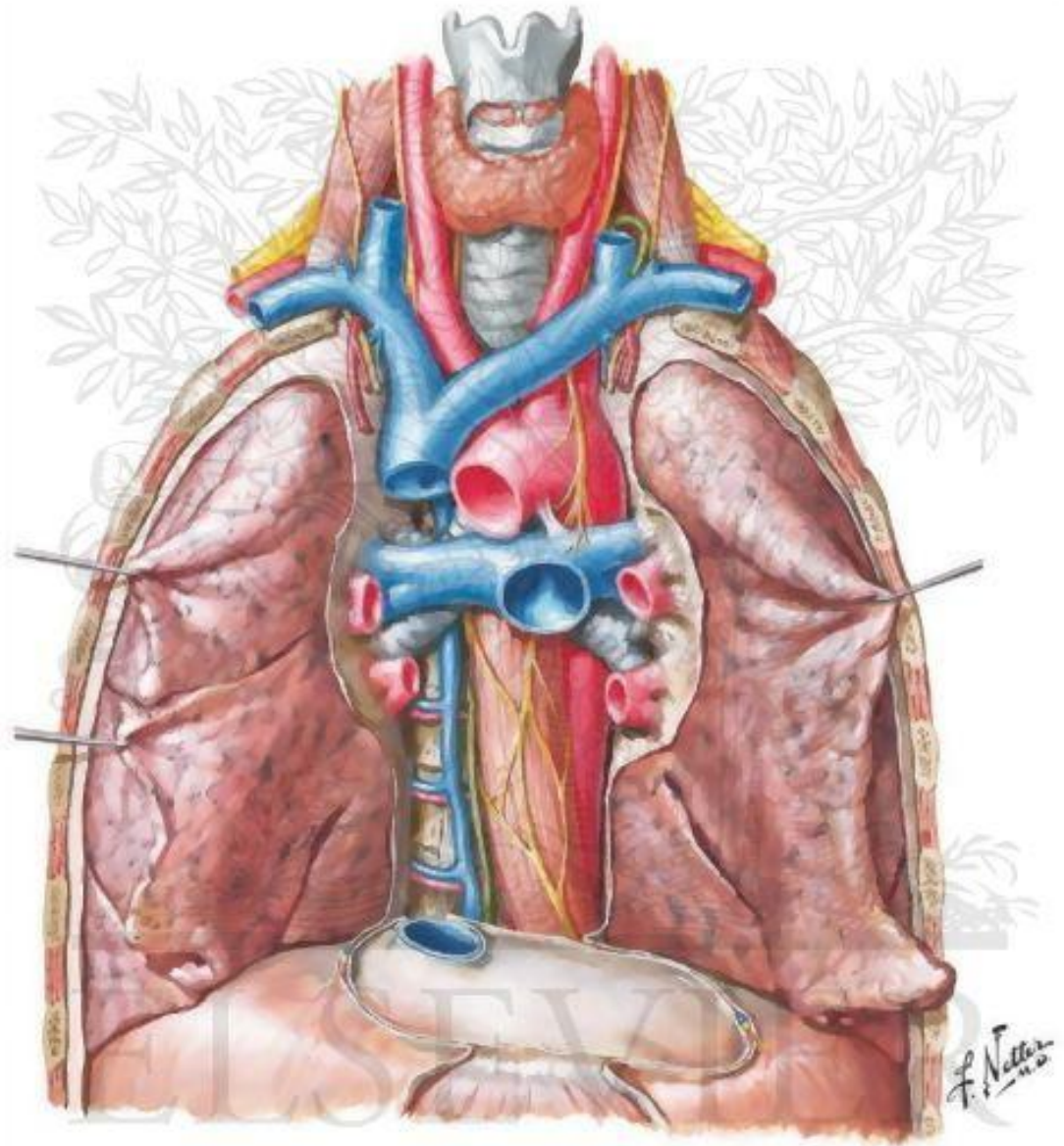


Gambro Gam Cath 6.5 Fr x 12.5 cm

Distretto cavale superiore

> flusso ematico

> distanza dalle
aree corporee
contaminate



© ELSEVIER, INC. - NETTERIMAGES.COM

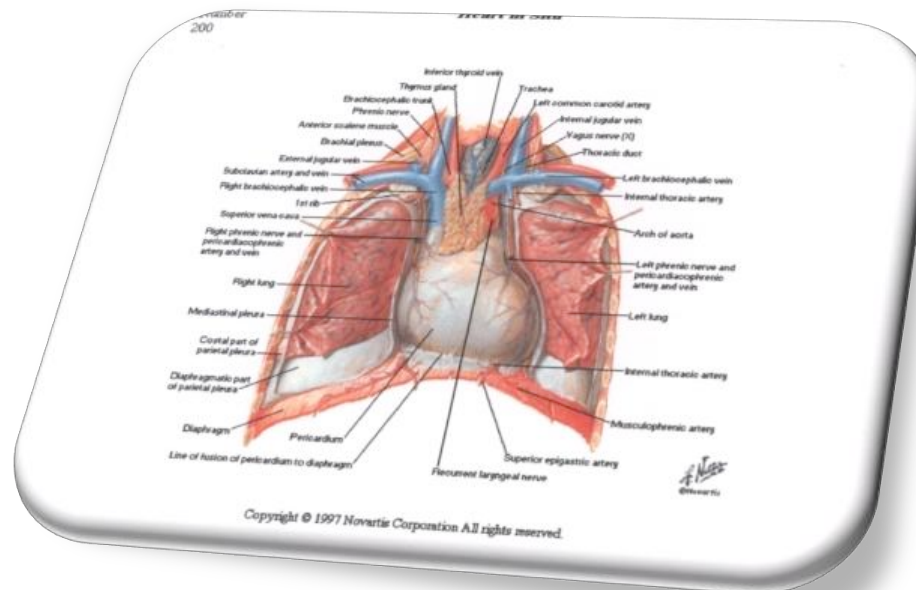
Accesso venoso centrale per emodialisi algoritmo di scelta

1^a scelta

tronco anonimo - vena
giugulare interna
(> calibro)

preferibilmente a destra:

- ❖ decorso rettilineo in continuità assiale con la vena cava superiore
- ❖ cupola pleurica più bassa
- ❖ non interferenza del dotto toracico
- ❖ > trombogenicità degli impianti effettuati a sinistra

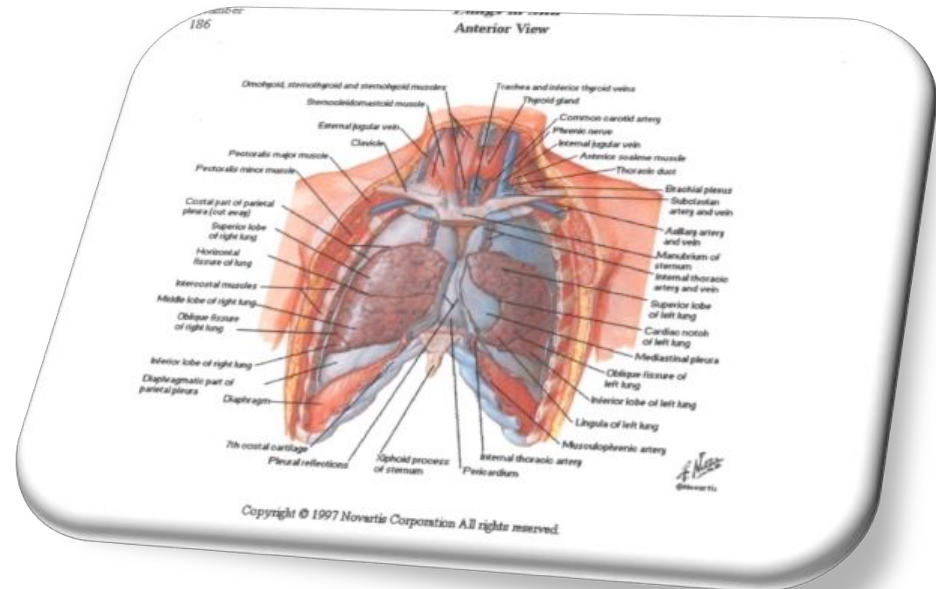


Accesso venoso centrale per emodialisi algoritmo di scelta

2ª scelta

vena succlavia/ascellare
($<$ calibro)

- ❖ > incidenza di complicanze primarie (pnx)
- ❖ > incidenza di complicanze secondarie (pinch-off)



Accesso venoso centrale per emodialisi algoritmo di scelta

3^a scelta

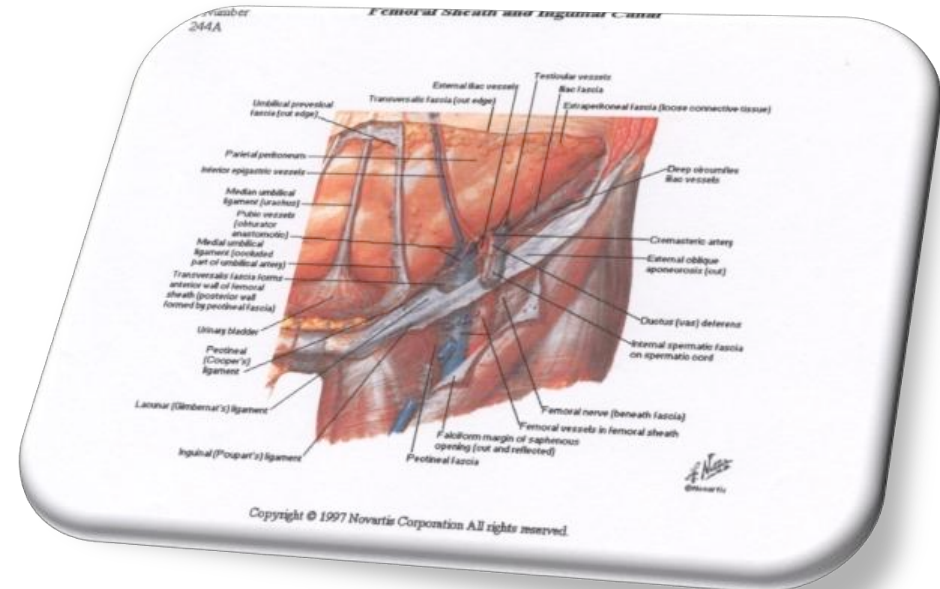
vena femorale

(< calibro < flusso)

❖ > rischio di contaminazione
microbica

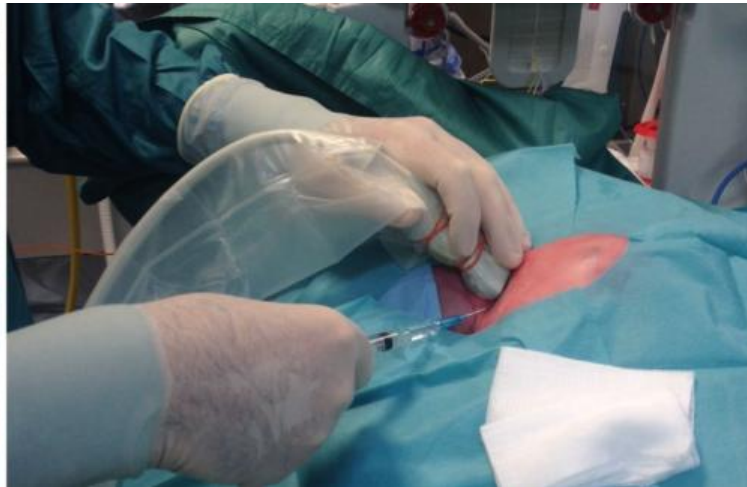
(piega inguinale - zona del
pannolino)

❖ > rischio di flebo-trombosi
iliaco-femorali
(compromessa arruolabilità
a procedura di trapianto
renale)



Tecnica d'impianto

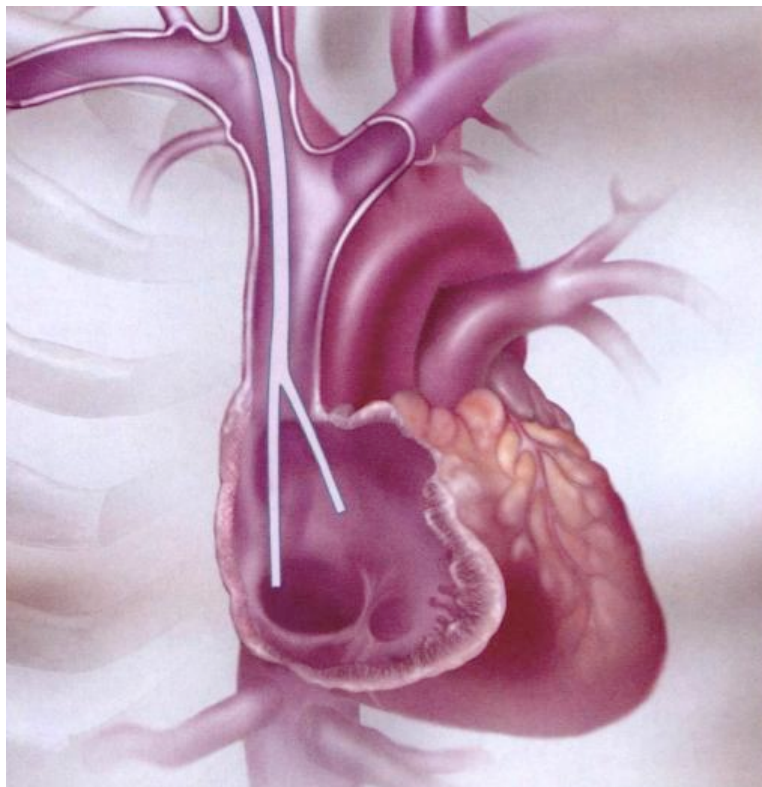
Accesso percutaneo ecoguidato alla vena anonima destra per via coronale



Accesso percutaneo ecoguidato alla vena giugulare interna destra per via postero-laterale inferiore

Posizione della punta

In long-term hemodialysis, CVC should have their tips within the right atrium



In short-term hemodialysis, CVC should have their tips in the superior vena cava



KDOQI 2006 Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations, Vascular Access, 2006.
Adapted from Vaccharajani TJ. Atlas of Dialysis Vascular Access 2010.

Monitoraggio posizione della punta

Elettro-cardiografia
intra-cavitaria

Eco-cardiografia
trans-toracica



Stabilizzazione medicazione

- ✓ SecurAcath
- ✓ Colla istocrilica
- ✓ Chloraprep
- ✓ Bio-patch
- ✓ Sorba view schild
- ✓ Bioconnettori a pressione neutra
- ✓ Port protector



Flushing

NaCl 0.9%

20 ml (push & pause)

10 ml (p.c. < 10 Kg)

Lock

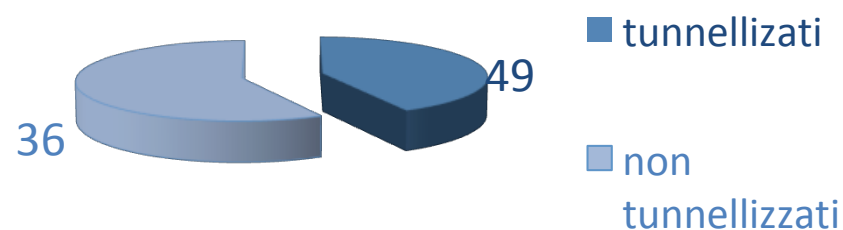
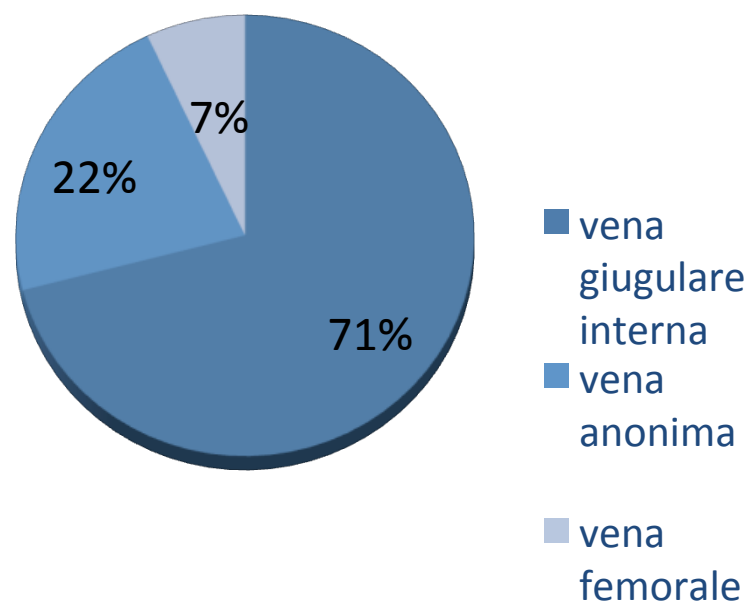
TauroLock Hep500

Priming volume + 20%



Cateteri venosi centrali per emodialisi periodo di osservazione 2013/2018

n° 85 cateteri venosi centrali

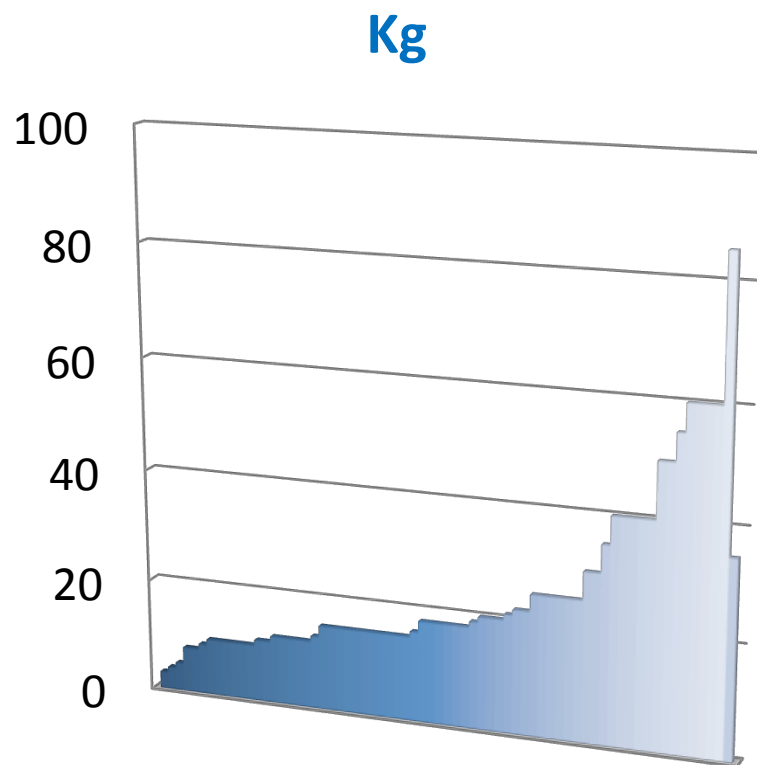


Cateteri non tunnellizzati	n°	flusso medio
Bbraun Certofix DL 5 Fr 10 cm	3	35 ml/min
Bbraun Certofix DL 7 Fr 15 cm	9	53 ml/min
Gambro GamCath 8 Fr 12.5 cm	16	120 ml/min
Bbraun Certofix HF 9 Fr 15 cm	12	86 ml/min
Gambro GamCath 11 Fr 20 cm	9	121 ml/min

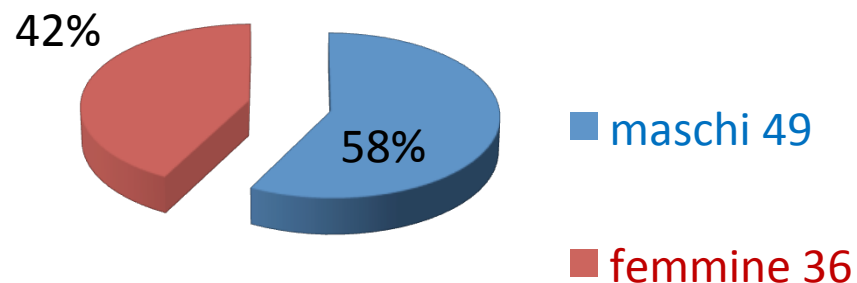
Cateteri tunnellizzati	n°	flusso medio
MedCOMP Pro PICC DL 5 Fr	12	36 ml/min
MedCOMP ProLine DL 6 Fr	6	38 ml/min
MedCOMP ProLine DL 7 Fr	10	70 ml/min
MedCOMP SplitCath DL 10 Fr	1	90 ml/min
MedCOMP Twin Cath Tesio 6.5 Fr	5	130 ml/min
MedCOMP Twin Cath Tesio 10 Fr	2	275 ml/min

Cateteri venosi centrali per emodialisi periodo di osservazione 2013/2018

Peso corporeo



Età: da 1 g a 17 anni



Cateteri venosi centrali per emodialisi

Bbraun Certofix HF DL 9 Fr
v. anonima dx.



medComp Tesio Twin Catheter 10 Fr.
v. jug.int. dx.



Cateteri venosi centrali per emodialisi

Flusso = 30 ml/min



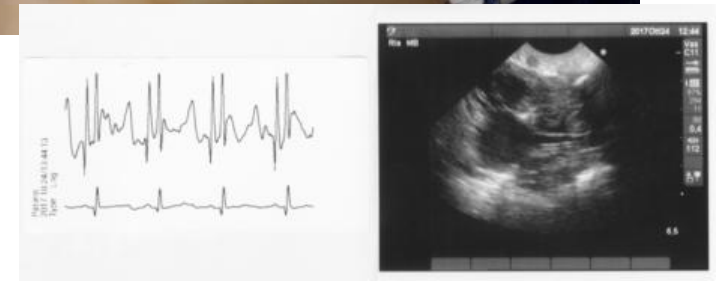
Pro-PICC DL 5 Fr x 13 cm



MedComp Tesio Twin Catheter 6.5 Fr.
v. jugulare interna destra (2006)



MedCOMP ProLine 6 Fr 13 cm
v. anonima destra (2017)



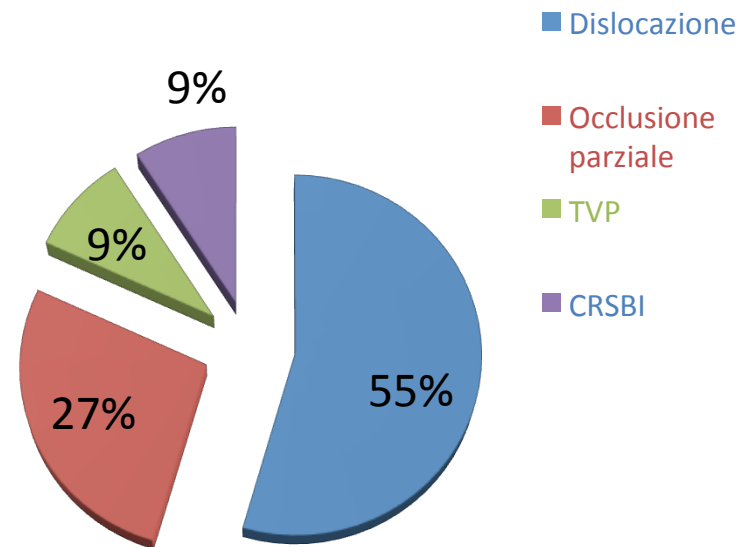
Complicanze

Complicanze secondarie

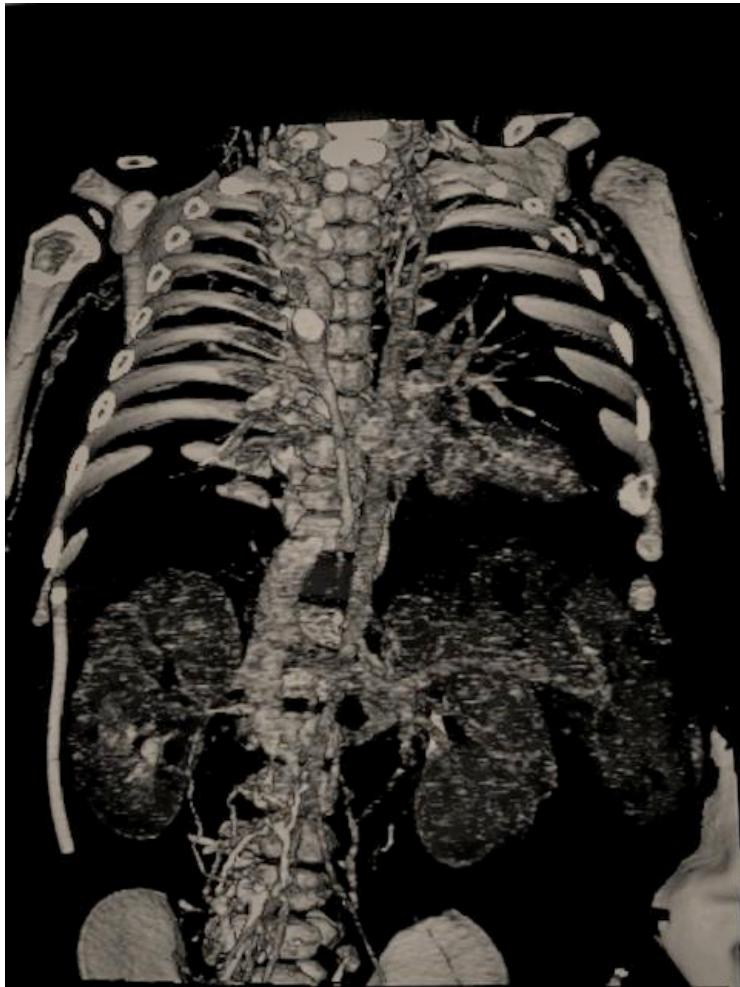
Totale 3.5 ‰ gg. cat.

Cateteri tunnellizzati
1.3 ‰ gg. cat.

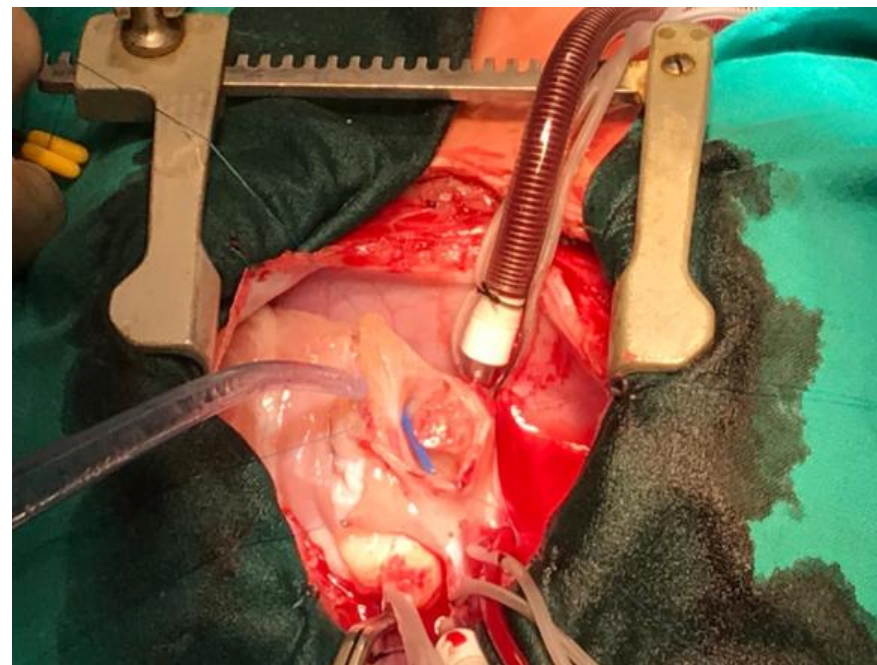
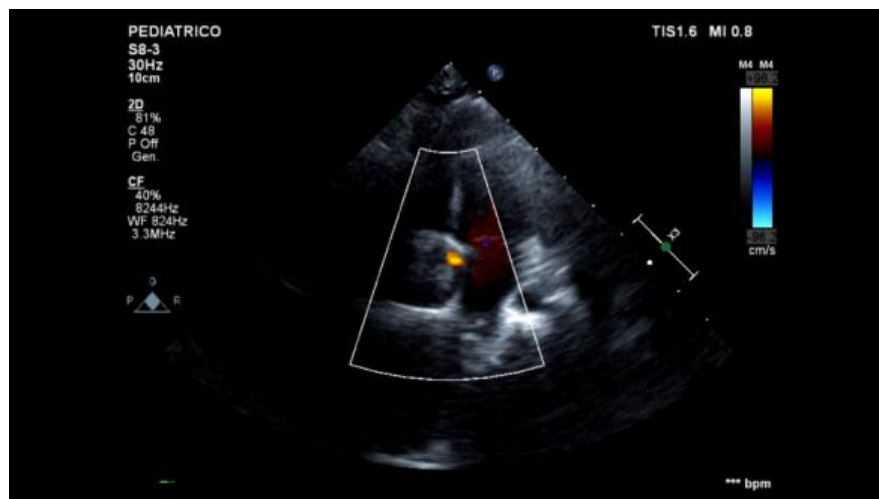
Cateteri non tunnellizzati
11.8 ‰ gg. cat.
(FICC 30.1 ‰ gg. cat.)



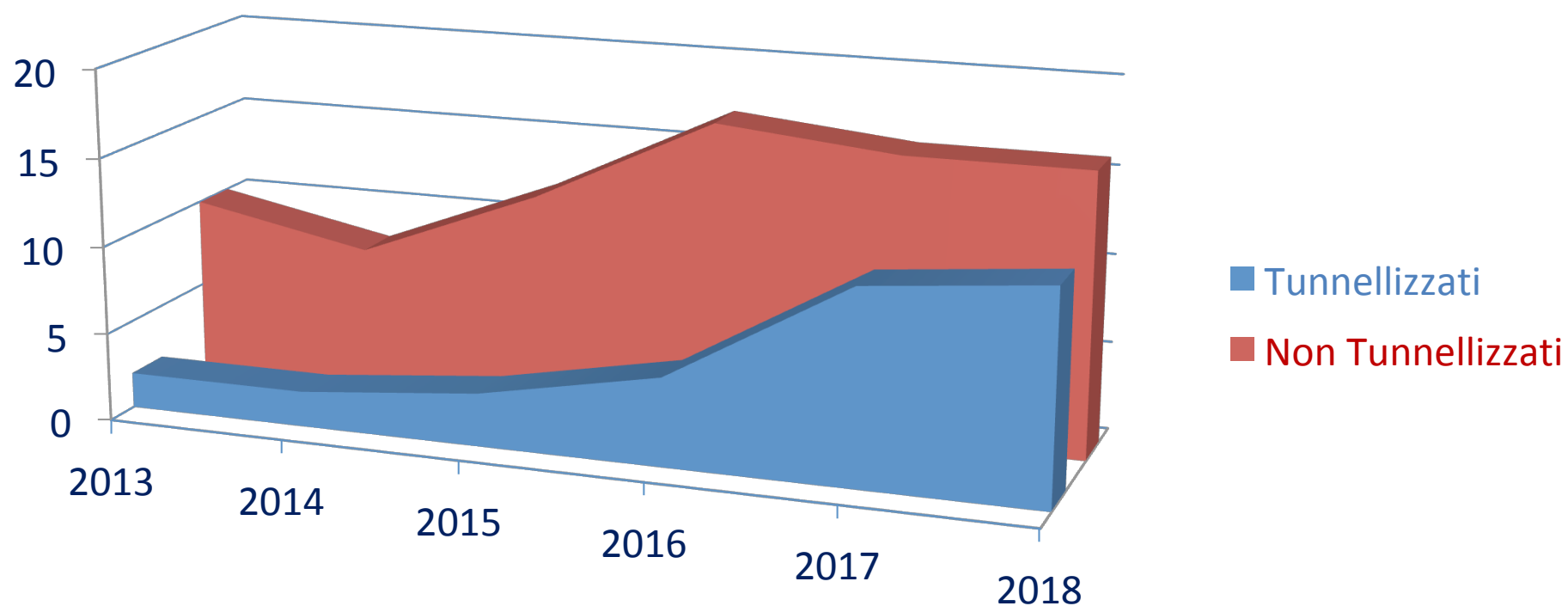
Complicanze



Complicanze



Cateteri venosi centrali per emodialisi periodo di osservazione 2013/2018



Conclusioni

L'impianto di CICC nelle grandi vene del distretto cervico-toracico, preferibilmente a destra, è correlato ad una effettiva riduzione delle complicanze secondarie

I cateteri tunnellizzati in regione sub-claveare assicurano alta stabilità ed affidabilità durante tutto il trattamento dialitico.

I cateteri non tunnellizzati sono correlati ad un'alta percentuale di dislocazione, specie se impiantati in vena femorale.

L'impianto in vena anonima destra risulta indubbiamente il più stabile e sicuro

Conclusioni

I CICC e PICC utilizzati *off label* hanno mostrato:

flusso ridotto ed alta quota di ricircolo, con valori di adeguatezza dialitica (KT/V) assolutamente soddisfacenti per trattamenti emodialitici acuti, inadeguati per trattamenti emodialitici cronici

possibilità di procedura mini-invasiva, tunnellizzazione, stabilizzazione mediante ancoraggio sottocutaneo, trimming del catetere

sicurezza, stabilità ed affidabilità durante tutto il trattamento emodialitico

significativa riduzione dell'incidenza di complicanze primarie e secondarie

miglioramento della compliance in relazione alle particolari esigenze fisiologiche e relazionali dei piccoli pazienti

Conclusioni

L'impianto di cateteri vascolari di dimensioni compatibili con la grandezza delle vene riceventi rappresenta la base di un corretto approccio al patrimonio vascolare del bambino e rappresenta una importante prevenzione primaria di complicanze invalidanti nella vita futura.

Q & A



Ugo Graziano

DIPARTIMENTO SCIENZE CHIRURGICHE



SANTOBONO PAUSILIPON
AZIENDA OSPEDALIERA PEDIATRICA