

I DISPOSITIVI PER ACCESSO VASCOLARE PER EMODIALISI

IL NURSING DEI DISPOSITIVI PER ACCESSO VASCOLARE PER EMODIALISI
Milano e Videoconferenza 5 ottobre 2024

Dott.ssa Elisa Bedina – S.C. Nefrologia e Dialisi Az. Sanitaria Universitaria
Giuliano Isontina (ASUGI)



ESKD NEL MONDO

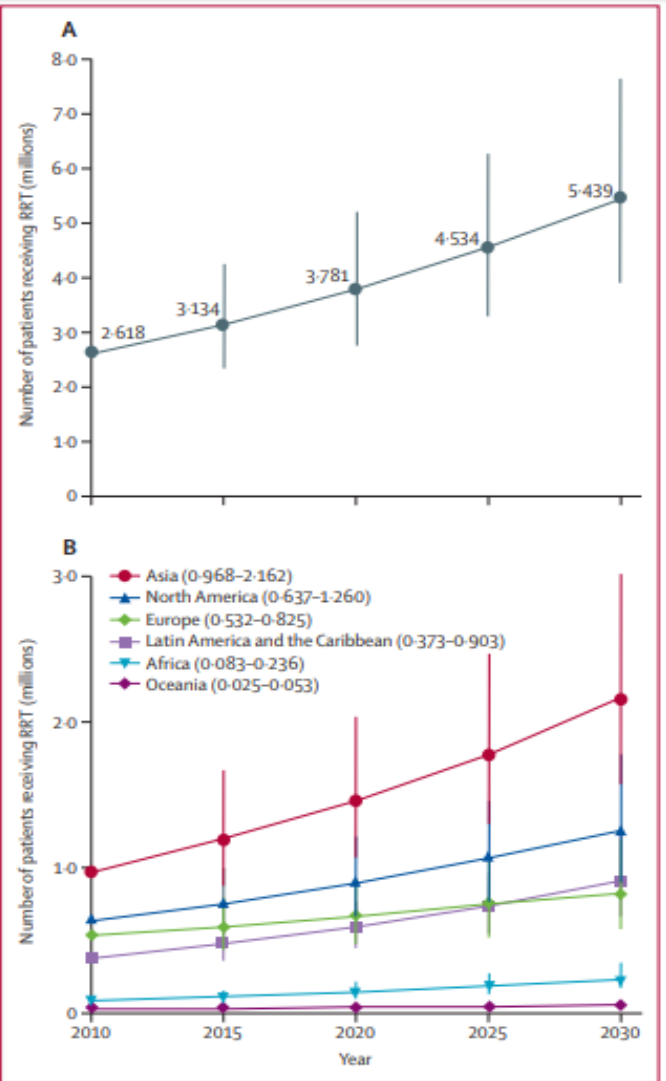
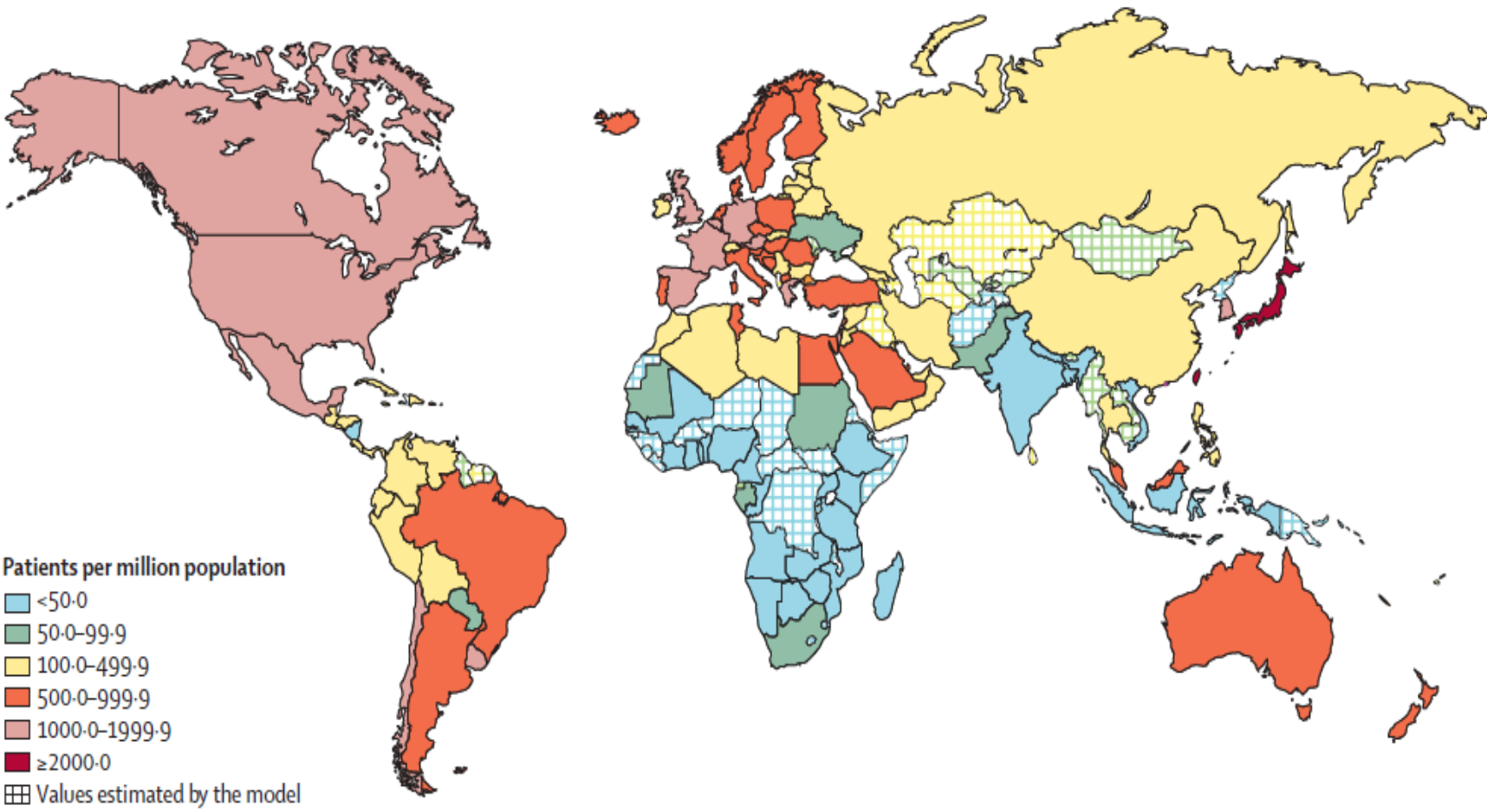
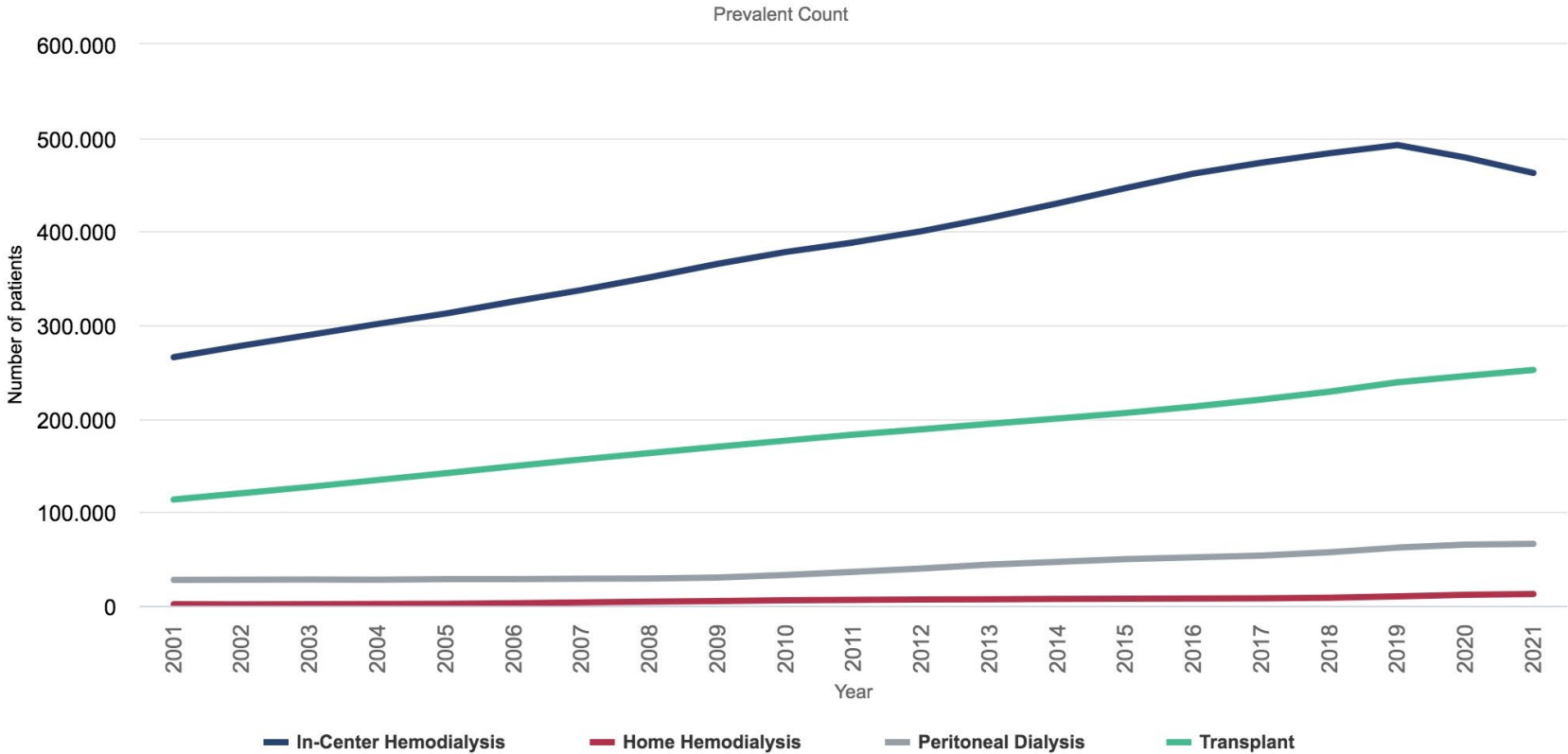


Figure 5: Estimated number of patients undergoing RRT from 2010 to 2030 worldwide (A) and by region (B)

MODALITÀ DI SOSTITUZIONE DELLA FUNZIONE RENALE

Figure 1.6 Prevalent ESRD by modality, 2001-2021

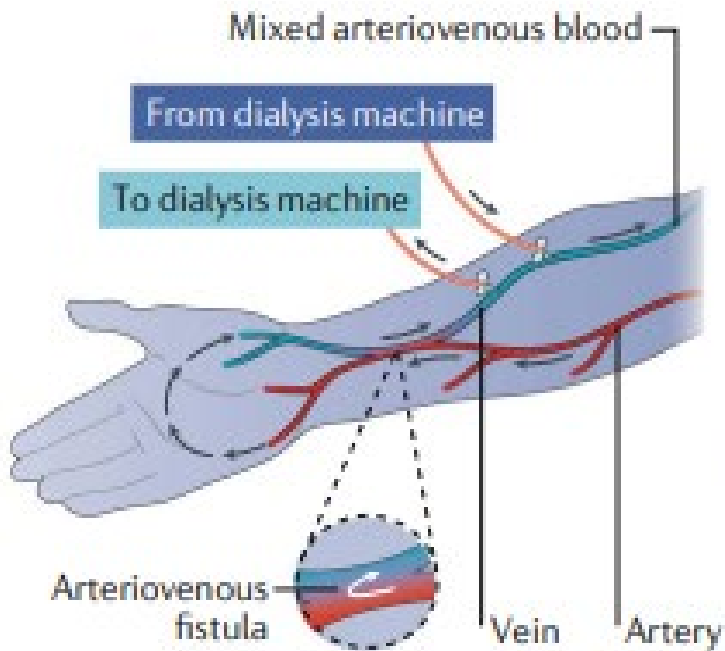


Data Source: 2023 United States Renal Data System Annual Data Report

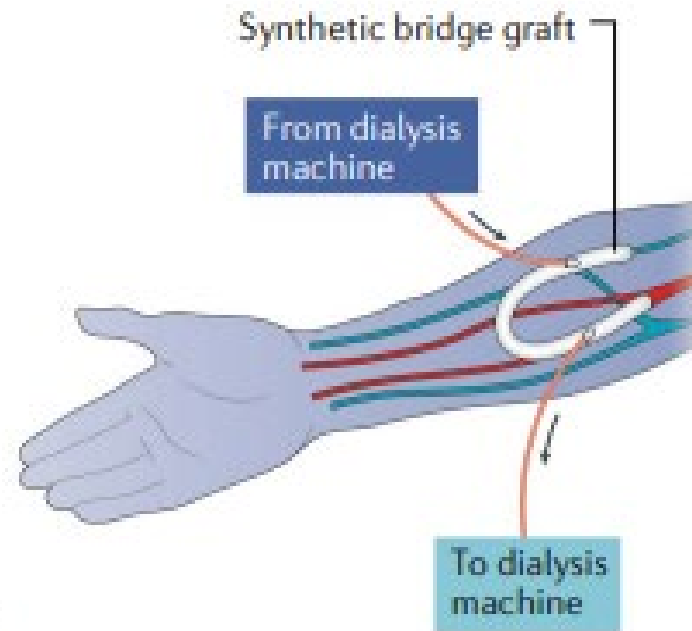
United States Renal Data System. 2023 USRDS annual data report: Epidemiology of kidney disease in the United States. National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, Bethesda, MD, 2023.

ACCESSI VASCOLARI PER EMODIALISI

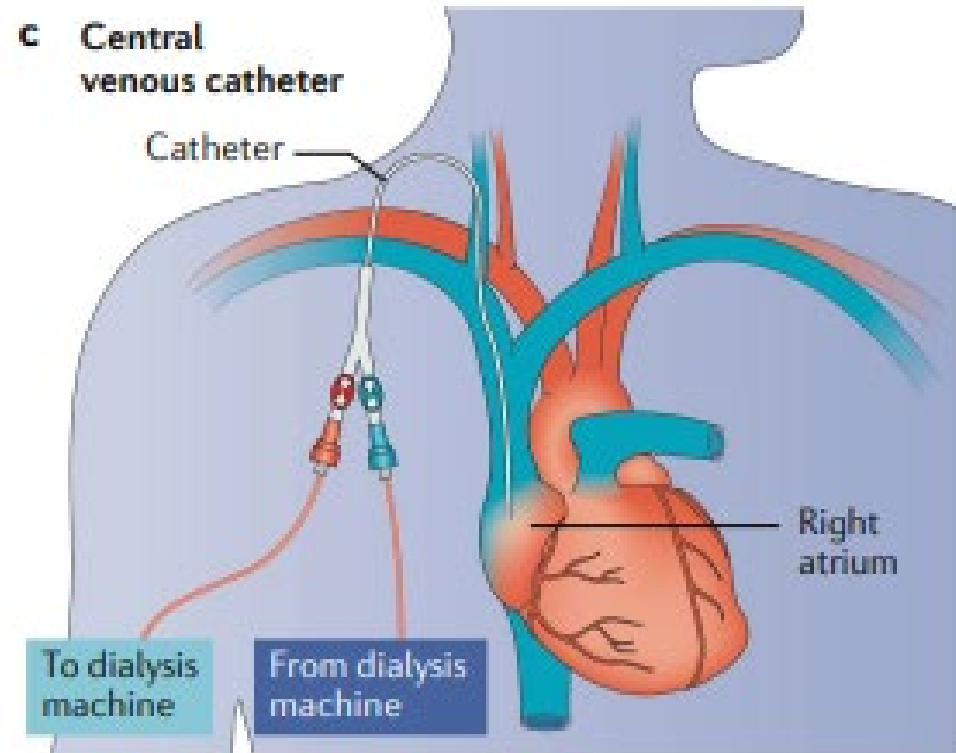
a AV fistula



b AV graft

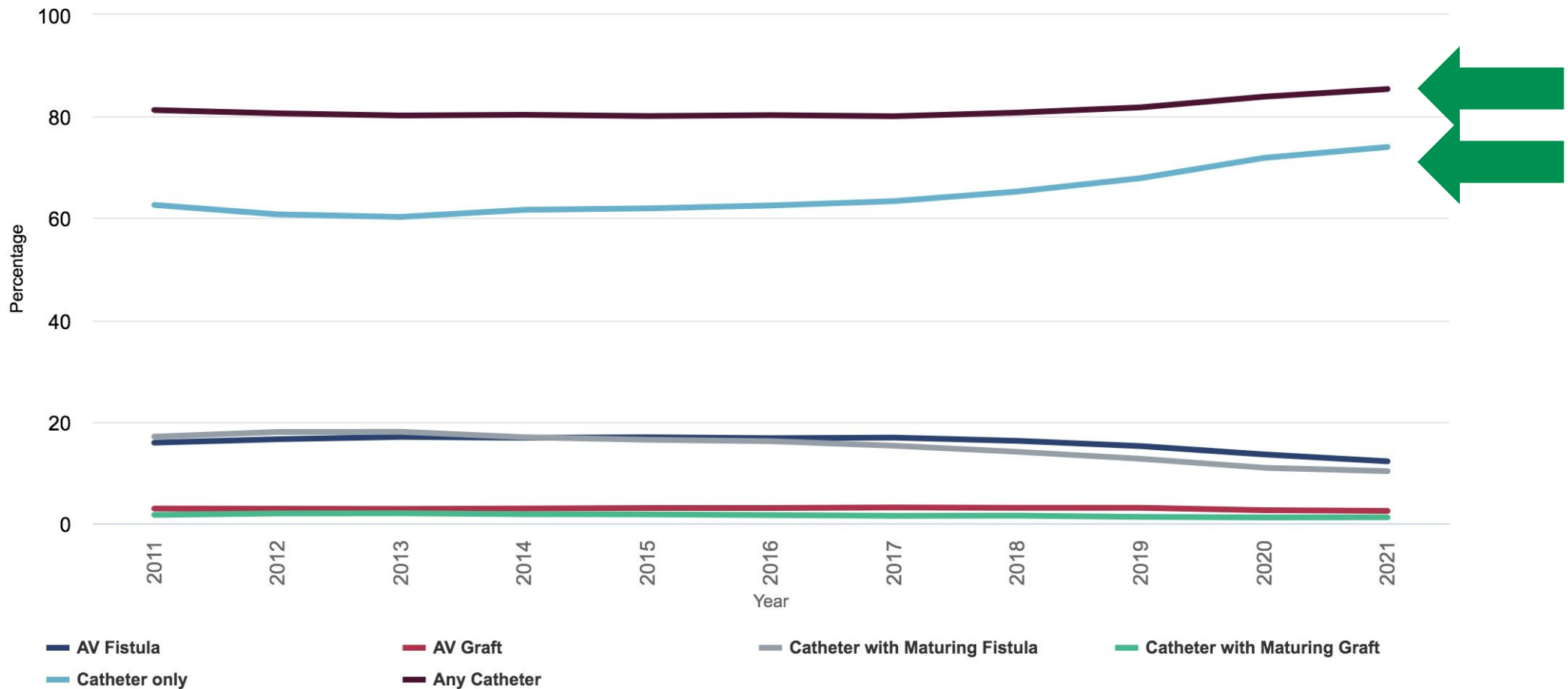


c Central venous catheter



MODALITÀ DI SOSTITUZIONE DELLA FUNZIONE RENALE

Figure 4.1 Vascular access use at HD initiation, 2011-2021

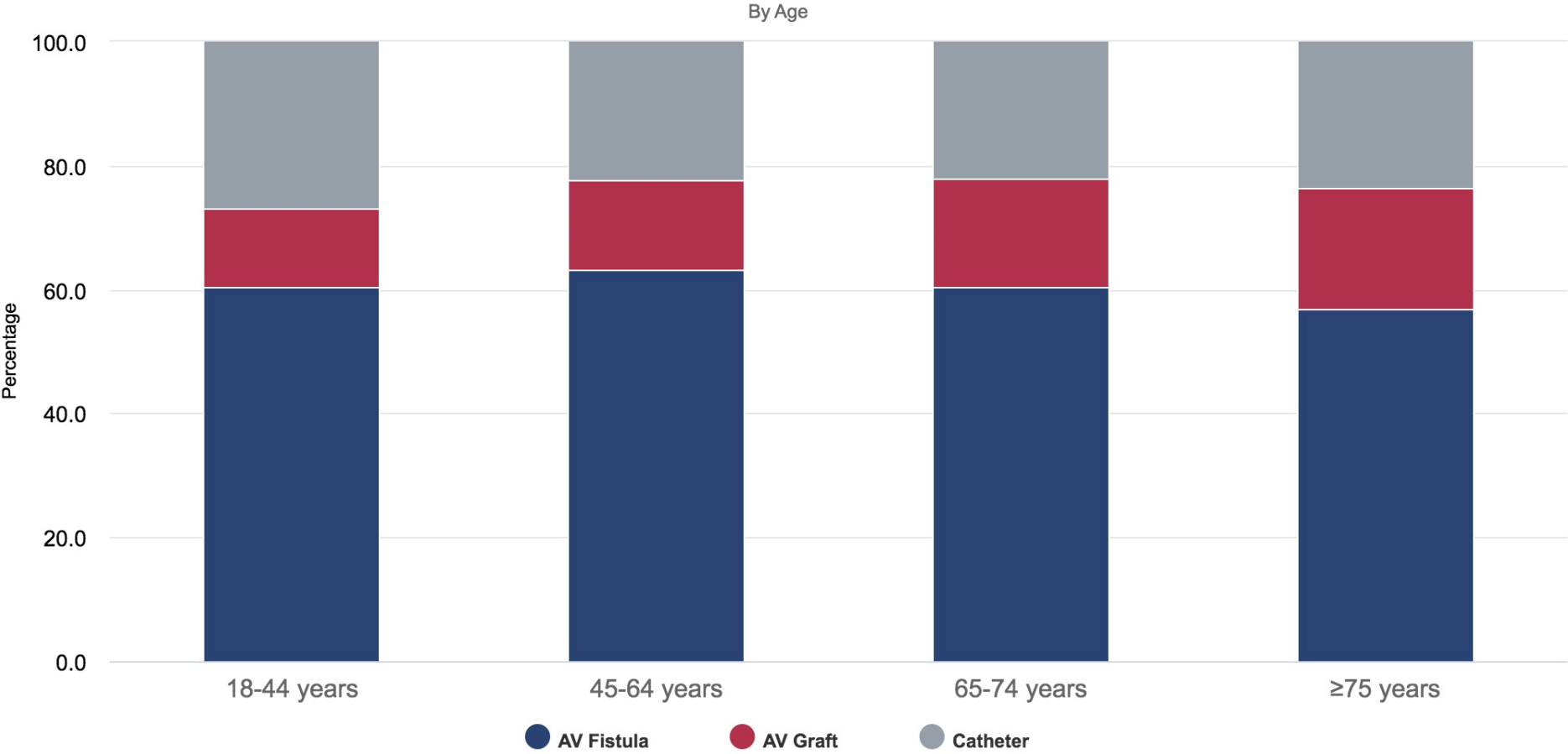


Data Source: 2023 United States Renal Data System Annual Data Report

United States Renal Data System. 2023 USRDS annual data report: Epidemiology of kidney disease in the United States. National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, Bethesda, MD, 2023.

ACCESSO VASCOLARE

Figure 4.6 Vascular access use among prevalent HD patients by patient characteristics, 2021



Data Source: 2023 United States Renal Data System Annual Data Report

United States Renal Data System. 2023 USRDS annual data report: Epidemiology of kidney disease in the United States. National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, Bethesda, MD, 2023.







MODALITÀ DI SOSTITUZIONE DELLA FUNZIONE RENALE

TABLE 1. Advantages and disadvantages of tunneled central venous catheters for dialysis

Advantages	Disadvantages
Universally applicable (functional in nearly 100% of patients) Ability to insert into multiple sites	High morbidity caused by thrombosis and infection Risks of permanent central venous stenosis or occlusion
Maturation time not required	Discomfort and cosmetic disadvantage of external appliance
Venipuncture not required	Lower blood flow rates, requiring longer dialysis times
No hemodynamic consequences (no CP recirculation) Ease and low cost of placement and replacement Ability to provide access over a period of months Ease of correcting thrombotic complications	

Ash SR. Advances in tunneled central venous catheters for dialysis: design and performance. Semin Dial. 2008 Nov-Dec;21(6):504-15.

LA REALTÀ DEI NOSTRI PAZIENTI

Case	Description	ESKD Life-Plan Modality Choice	Dialysis Access	Comments
 <p>14 yo girl</p>	Congenital cause of kidney damage, CKD nondialysis (eGFR 22 mL/min) has living donor for transplant, active – wants to be a teacher, right handed	<ol style="list-style-type: none"> 1. Living donor transplant 2. PD 3. Home NHD 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transplant - NA 2. PD catheter 3. RC-AVF (left) 	<ul style="list-style-type: none"> • Follow closely, long life anticipated • Flexibility required - Life-Plan may change • Life-Plan must consider multiple modalities and optimize dialysis access
 <p>26 yo woman</p>	GN, on HD; failed PD with temporary CVC, has potential living donors, actively working during day, R hand dominant	<ol style="list-style-type: none"> 1. Home NHD 2. Transplant 	<ol style="list-style-type: none"> 1. RC-AVF (left) 2. BC-AVF (left) 	Anticipating patient will get transplant – reassess annually for change in Life-Plan and AV access needs
 <p>48 yo man</p>	DM, HTN, AFib, obese. Copes poorly and non-adherent to medical management and presented needing to urgently start HD, works in outdoor maintenance, L handed	<ol style="list-style-type: none"> 1. IC-HD 2. Transplant wait list 3. PD may be possible later 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Early cannulation forearm loop graft (right) 2. BC-AVF 3. PD catheter 	IC-HD self ca home may cl reasse
 <p>64 yo man</p>	HTN, PCKD; ESKD on HD x7 years; R handed; Jehovah witness; sudden loss of RC-AVF (left)	<ol style="list-style-type: none"> 1. IC-HD 2. PD may be possible 	<ol style="list-style-type: none"> 1. CVC (left, IJ) 2. BC-AVF (R) 3. PD catheter 	Transplant not an option due to personal reasons; continue to preserve site for future HD access; patient reluctant to consider PD due to poor home situation
 <p>77 yo woman</p>	Frail, DM, CAD, PVD, urgently started dialysis, with CVC, lives alone, R handed	<ol style="list-style-type: none"> 1. IC-HD 2. PD may be possible 	<ol style="list-style-type: none"> 1. BC-AVF (left) 2. Upper arm graft (left) 3. PD catheter 	Patient likely has limited life expectancy; focus on AV access and limiting CVC dependency vs preserving sites for future access
 <p>88 yo man</p>	Palliative patient and very frail but still enjoys time with family	<ol style="list-style-type: none"> 1. IC-HD 	<ol style="list-style-type: none"> 1. CVC (right IJ) 	Patient preference for CVC vs graft for palliative patients

PATIENT LIFE-PLAN ACCESS NEEDS

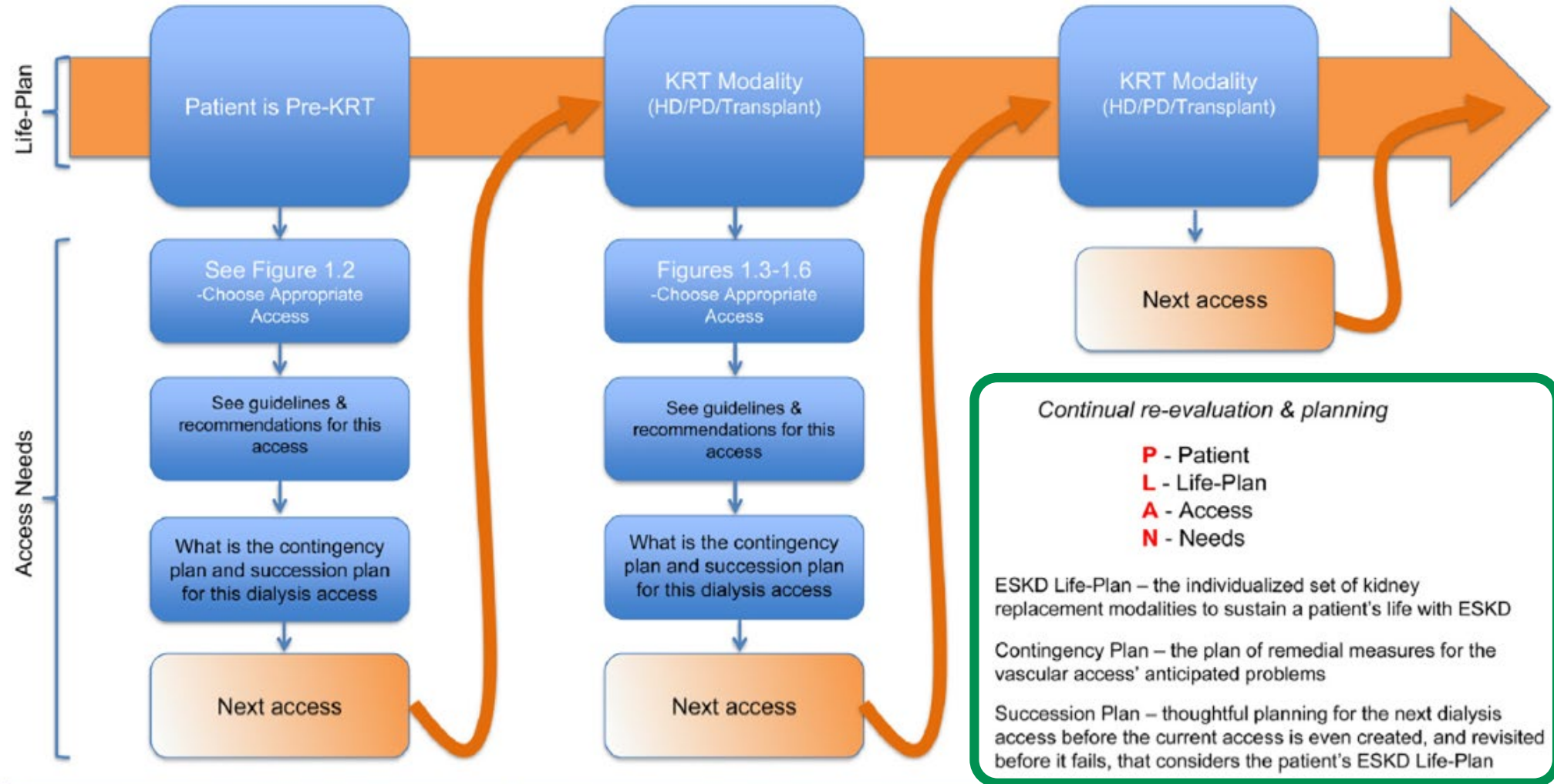
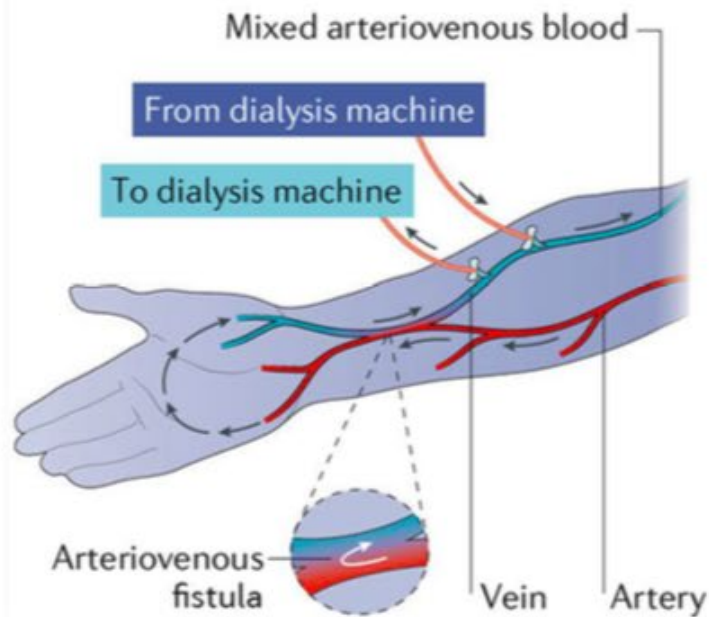


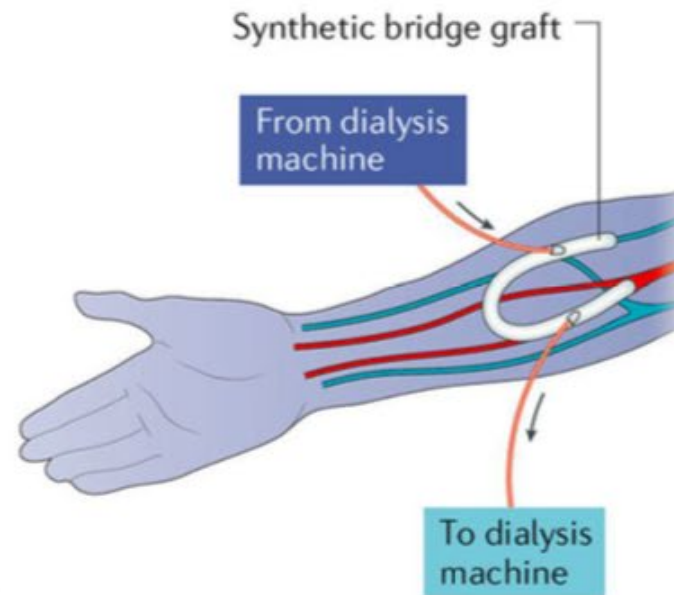
Figure 1.1. ESKD and Dialysis Access Life Plan: *What’s the P-L-A-N?* Abbreviations: HD, hemodialysis; PD, peritoneal dialysis; KRT, kidney replacement therapy.

ACCESSI VASCOLARI PER EMODIALISI

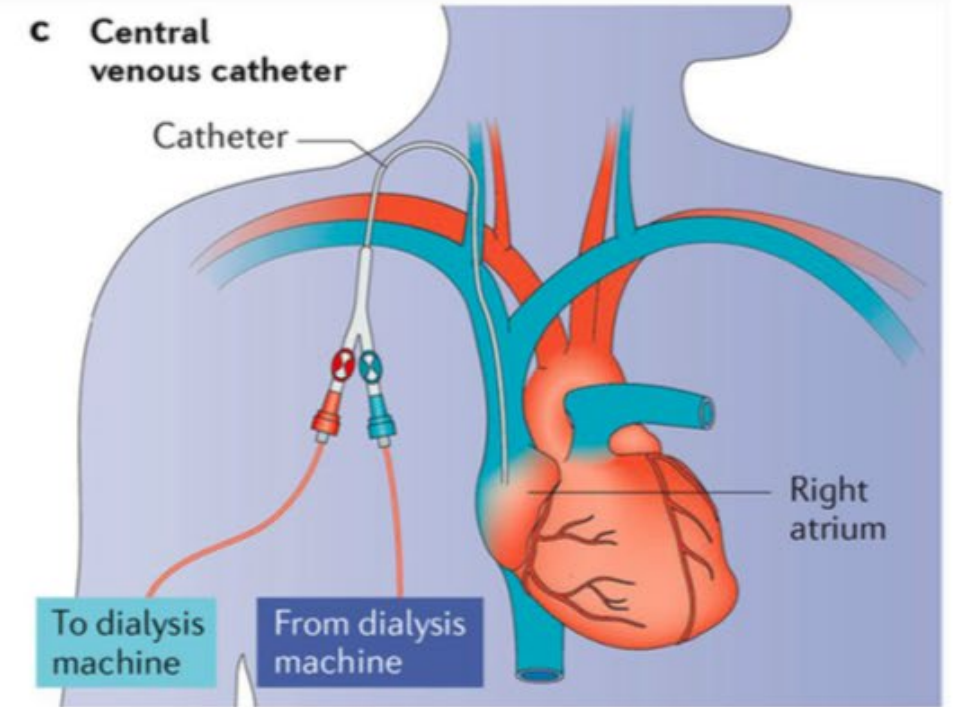
a AV fistula



b AV graft



c Central venous catheter



CATETERI VENOSI CENTRALI PER EMODIALISI



Kidney International, Vol. 56 (1999).

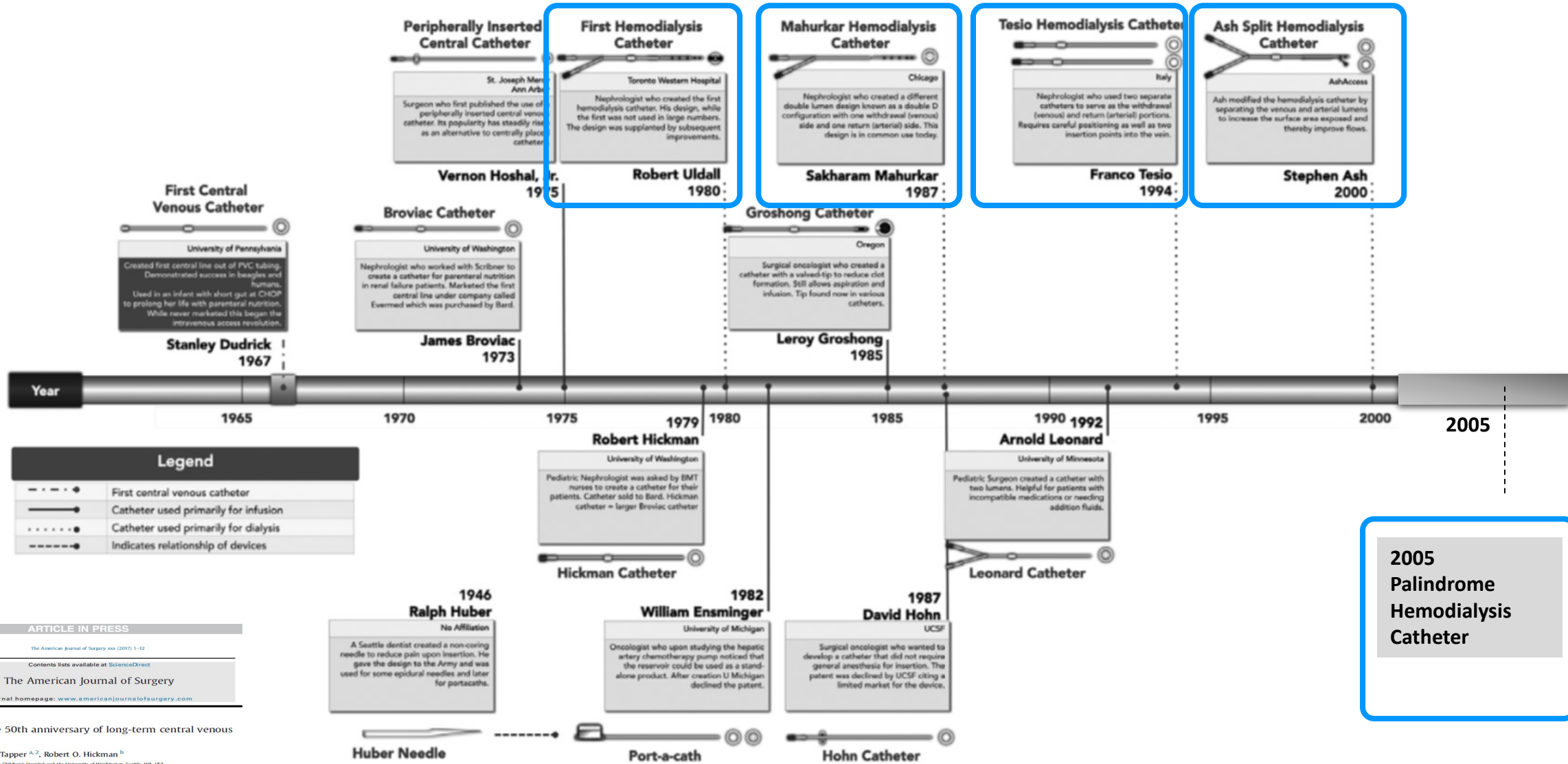
PERSPECTIVES IN RENAL MEDICINE

The hemodialysis catheter conundrum:
Hate living with them, but can't live without them

STEVE J. SCHWAB and GERALD BEATHARD

Duke University Medical Center, Durham, North Carolina, and Austin Diagnostic Clinic, Austin, Texas, USA

CATETERI VENOSI CENTRALI PER EMODIALISI



CVC PER EMODIALISI - MATERIALI

	SILICONE	POLIURETANO	CARBOTANO
TOLLERABILITA'	ECCELLENTE	ECCELLENTE	ECCELLENTE
CONSISTENZA	MORBIDO	TERMOSENSIBILE	TERMOSENSIBILE E MORBIDO
TROMBOGENICITA'	BASSA	BASSA	BASSA
RESISTENZA	BUONA	OTTIMA	OTTIMA
USO DI DISINFETTANTI	LIMITATO	AMPIO	AMPIO

Poliuretano: maggiore forza tensile; maggiore rigidità lume interno più spesso e stesso diametro esterno, migliorando in tal modo la portata complessiva del catetere.

Carbotano (copolimero poliuretano/policarbonato): migliore resistenza e morbidezza, conservando un diametro interno ampio

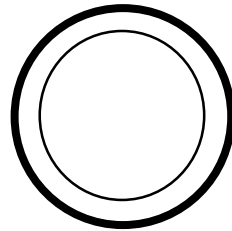
Silicone: parete più sottile, maggiore rischio di kinking



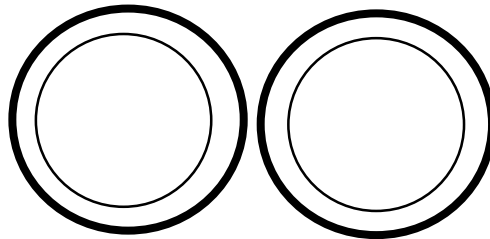
CVC PER EMODIALISI – ANATOMIA INTERNA

Indipendentemente dalle geometrie interne dei lumi, i CVC possono suddividersi in:

- Lume singolo

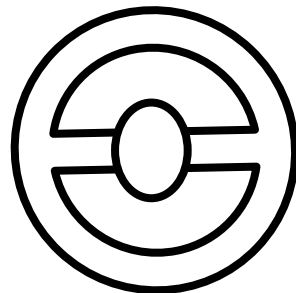


- Doppio Lume

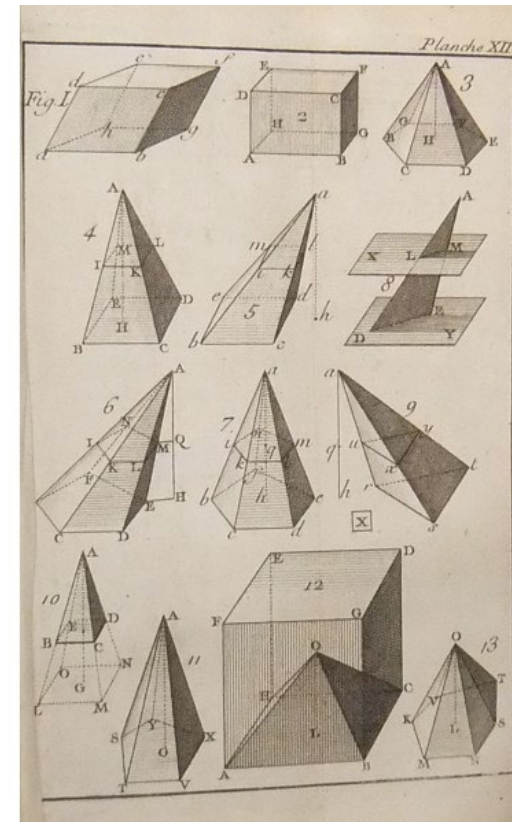


Double-D™
Design

- Triplo Lume

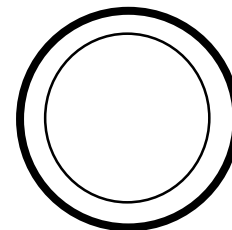


Modified
Double-D™**
Design



CVC PER EMODIALISI – MONOLUME

Il CVC a lume singolo, è costituito da:



- Corpo unico di solito ad anatomia circolare
- Linea di estensione singola su cui applicare apposito set a Y(*) o doppia
- Può essere utilizzato esclusivamente con apparecchiature dotate di sistema di trattamento ad «Ago Singolo» o «in coppia» (richiesto l'inserimento di due dispositivi)

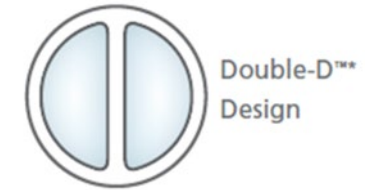


Il CVC a lume circolare, dal punto di vista fluidodinamico è il dispositivo che garantisce la miglior performance

CVC PER EMODIALISI –BILUME

Il CVC a Doppio Lume, è costituito da un CVC con:

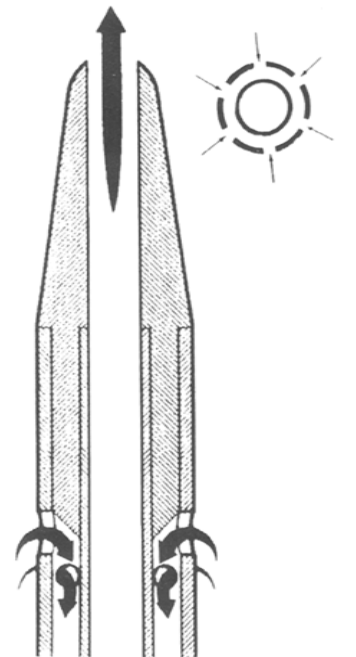
- Corpo unico a con possibili differenti anatomie e/o geometrie (circolare, piatto ecc...) esterne
- Possibili differenti geometrie interne (Doppia D, Doppia O, Palindromo, Coassiale...)



Lume Arterioso o di accesso



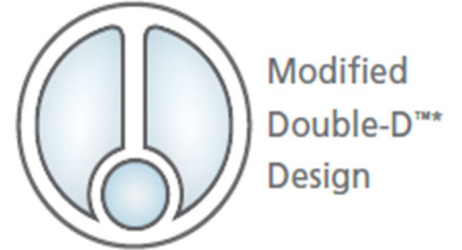
Lume Venoso di rientro



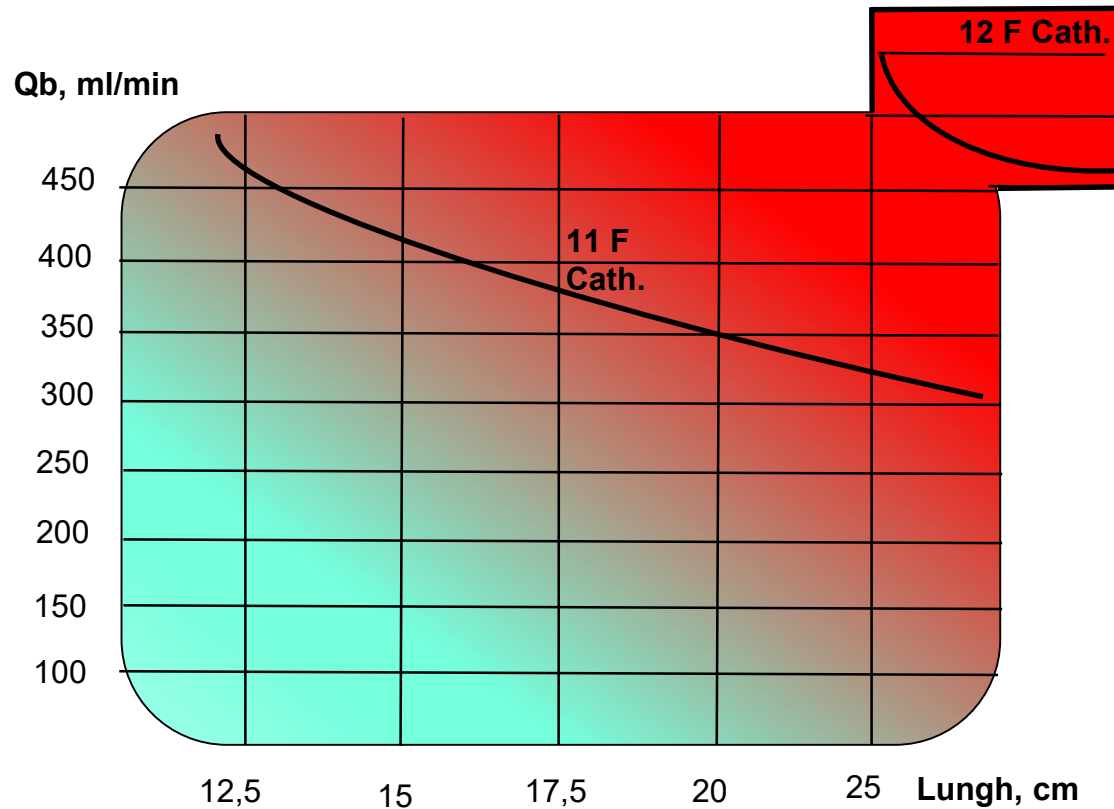
CVC PER EMODIALISI – TRIPLO LUME

Il CVC a Triplo Lume, ha:

- Corpo unico circolare
- Geometria interna costituita come se i due CVC siano posizionati l'uno dentro l'altro
- Il ramo venoso termina nella parte distale del catetere in corrispondenza con la punta dello stesso
- Il ramo arterioso termina nella parte prossimale del catetere
- La parte centrale è destinata alle infusioni/prelievi
- Meno performante in quanto il lume interno utile è minore a parità di diametro esterno



HD CVC – CALIBRO E LUNGHEZZA



IL CALIBRO: FONDAMENTALE!!

se incrementiamo il diametro del catetere del 19% il flusso raddoppia, se lo incrementiamo del 50% il flusso quintuplica...

portando il diametro da 2.0 a 2.1 mm aumentiamo il flusso del 21%

LA LUNGHEZZA: MENO IMPORTANTE

Se ipoteticamente raddoppiassimo la lunghezza del catetere (es: da 10 a 20 cm., per ottenere flussi identici e sufficiente incrementare il diametro del catetere da 20 cm. del 19 %

HD CVC – MISURE

Table 2. Utility of ultrasound in vein size assessment: determination of the minimum luminal diameter required to insert central venous access devices

Type of CVC	CVC size (Fr)	Outer diameter of CVC (mm)
Nontunneled HD-CVC	11.5–13.5	3.8–4.5
Tunneled HD-CVC	14.5–16	4.8–5.3
Single lumen CVC for infusion	5–8	1.7–2.7

Note. 1 Fr = 0.33 mm.

HD-CVC, hemodialysis-central venous catheters; Fr, French.

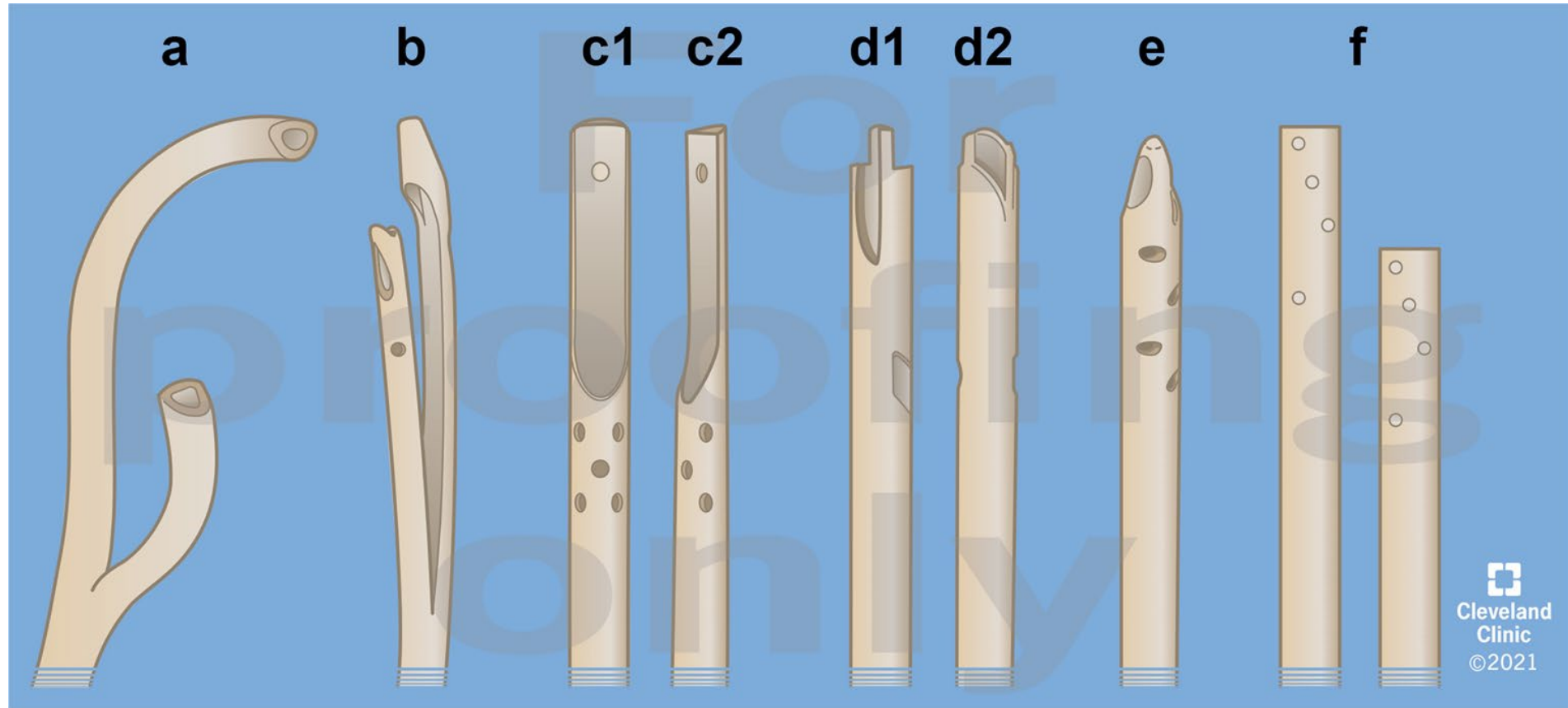


Table 1. Available lengths for tunneled HD-CVCs

Location of tunneled HD-CVCs	Length of tunneled HD-CVCs (cm)
Right internal jugular	19– 31
Left internal jugular	23–36
Right femoral	36–55
Left femoral	55

HD-CVC, hemodialysis-central venous catheters.

CVC PER EMODIALISI – PUNTA

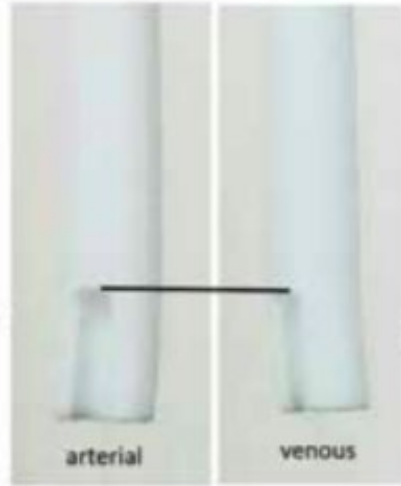


. (a) **Split tip** with preformed curved tips. (b) **Split tip standard**. (c) c1/c2—**step tip**. (d) d1/d2—**symmetric tip with side slots**. (e) Symmetric tip with **side holes**. (f) **Dual catheter** (e.g., Tesio twin catheter).



11.5mm

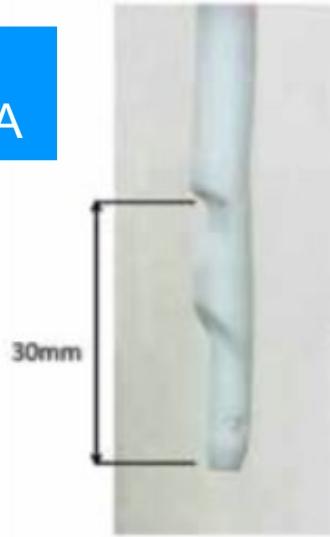
B Palindrome



0mm

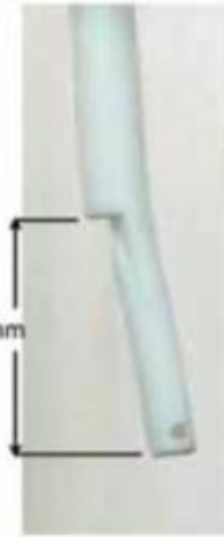
Symetrex

PUNTA
SIMMETRICA



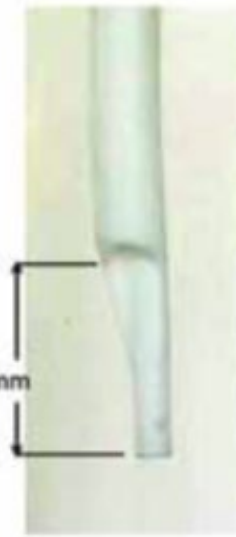
30mm

A ProGlide



25mm

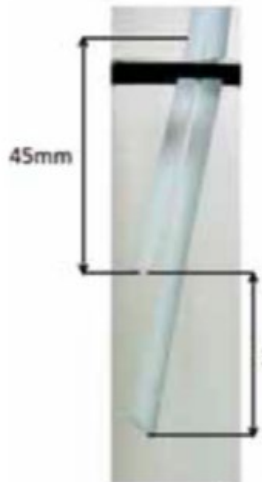
Titan



20mm

Ultrastream

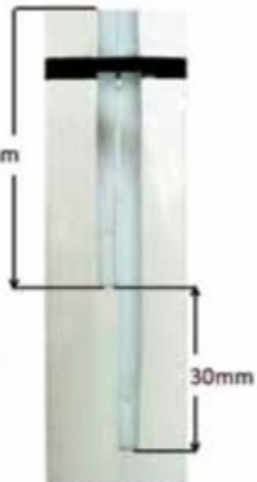
STEP TIP –
'PUNTA A
SCALINO'



45mm

30mm

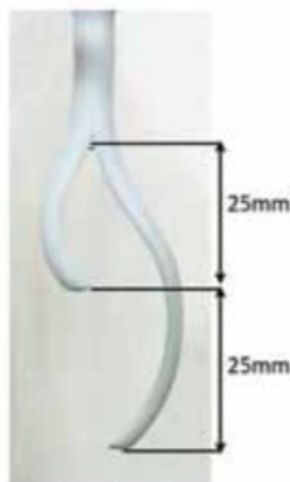
Hemosplit XK



80mm

30mm

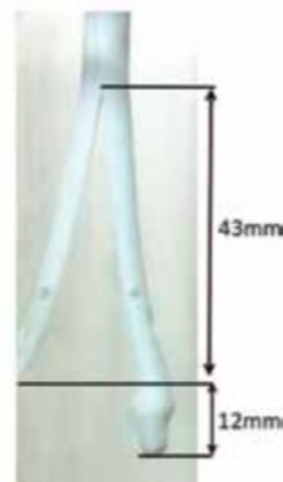
Ash Split



25mm

25mm

Centros



43mm

12mm

Equistream

SPLIT TIP

TABLE I - Design features of the nine tested hemodialysis catheters

Name	Size	Length	Tip design	A/V offset	Sideholes	Split length
ProGlide™	14.5	19 cm	Step	30 mm	Yes	
Titan™	15.5	24 cm	Step	25 mm	Yes	
Ultrastream™	15.5	28 cm	Step	20 mm	Yes	
Ash Split®	14	28 cm	Split	30 mm	Yes	80 mm
Centros®	15	24 cm	Split	25 mm	No	25 mm
Hemosplit® XK	16	23 cm	Split	30 mm	Yes	45 mm
Equistream®	16	27 cm	Split	12 mm	Yes	43 mm
Palindrome™	14.5	19 cm	Symmetrical	11.5 mm	Yes	
Symetrex	15.5	33 cm	Symmetrical	None	No	

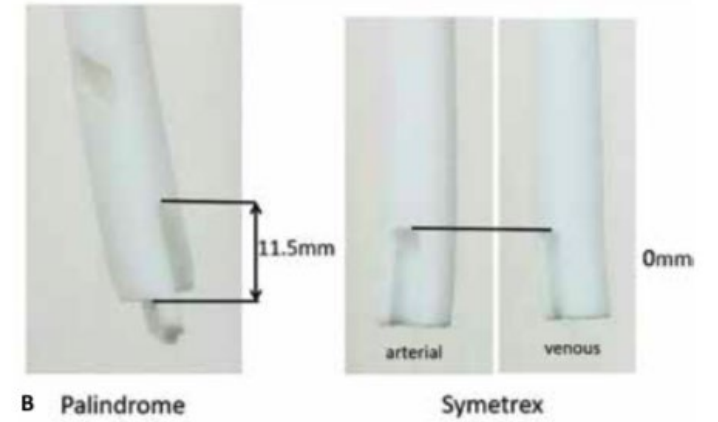
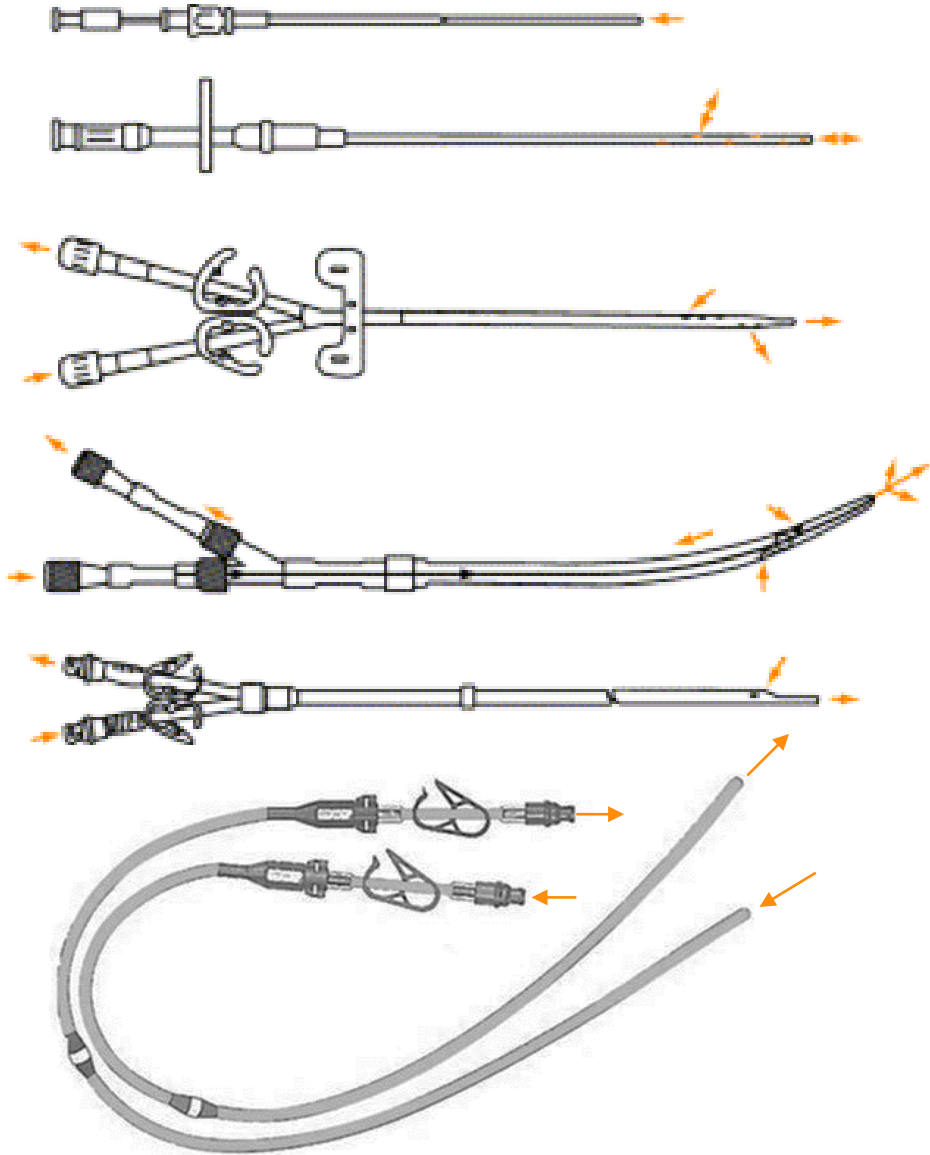


TABLE III - Percent recirculation with reverse blood lines

Viscosity	Centros®	Ash Split®	ProGlide™	Ultrastream™	Titan™	Palindrome™	Equistream®	Hemosplit®	Symetrex
1.0 cP	20.4	29.7	7.3	15.8	20.5	0.0	0.0	28.2	0.0
2.3 cP	22.3	39.2	16.4	8.7	9.4	0.0	0.0	33.5	0.0



HD CVC – CATEGORIE



**Non-tunneled
CVC**

Tunneled CVC

Central venous catheters as **Urgent HD** access in patients:

- requiring urgent HD
- AVF malfunctionation
- awaiting permanent access creation, access maturation, or kidney transplantation.

Central venous catheters used as **permanent HD access** in patients:

- exhausted their AVF or AVG
- have severe cardiac disease
- short life expectancies

HD CVC – NON TUNNELLIZZATO, A BREVE PERMANENZA

Il CVC a Breve permanenza può restare in sito per un tempo \leq a 7 giorni.



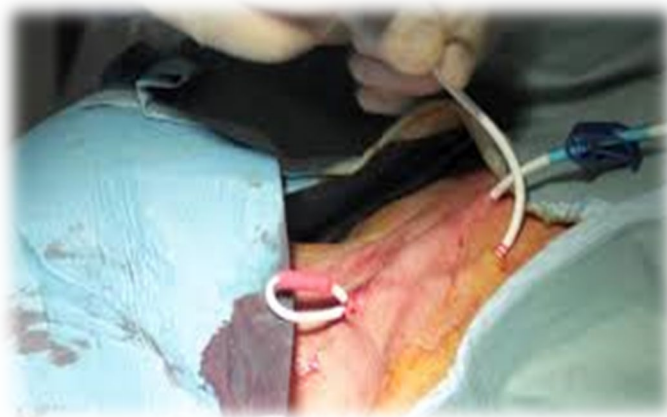
Sono utilizzati di solito in urgenza e, trascorsi i 7 gg., devono (dovrebbero) essere sostituiti con un altro AV temporaneo oppure definitivo

HD CVC – TUNNELLIZZATO, A LUNGA PERMANENZA

E' un dispositivo atto ad essere posizionato in una vena di grosso calibro e destinato a restare in sede per un tempo non limitato. Infatti, per un periodo lungo o addirittura in via «definitiva», ci fornirà la via di accesso al torrente ematico del Paziente.

Il CVC a Lunga Permanenza sono destinati a rimanere in sede per un tempo superiore a 7 gg.

Sono utilizzati quali AV definitivi, soprattutto per i Pazienti con necessità di supporto renale o multi-organo per periodi lunghi o permanenti (cronicità) in caso l'albero vascolare del Paziente sia così compromesso da rendere impraticabile il confezionamento di un accesso vascolare da vasi nativi o l'inserimento di una protesi.



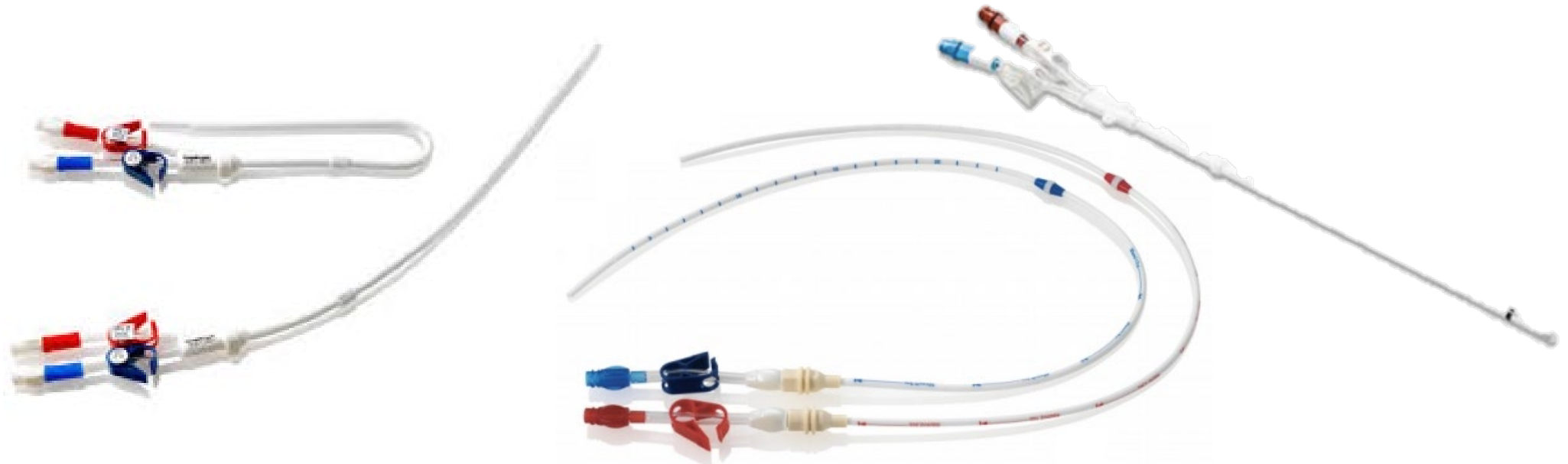
Sono dispositivi totalmente impiantati, posti in una tasca sottocutanea di solito in sede sotto-clavicolare.

Resta ancorato grazie ad una cuffia, solitamente in Dacron, che si epitelizza e viene inglobata nel sottocute del Paziente

CVC PER EMODIALISI – TIPOLOGIA

Statement: CVC Configuration and Materials

5.1 KDOQI suggests that the choice of tunneled HD CVC type and design be based on the clinician's discretion and best clinical judgment. (Conditional Recommendation, Low Quality of Evidence)



Il catetere di Tesio per emodialisi: 18 anni di evoluzione

F. Tesio

*Dirigente Responsabile al 2003
del Dipartimento di Medicina Interna e U.O. di Nefrologia e Dialisi
Azienda Ospedaliera S. Maria degli Angeli, Pordenone*



La pressoché scomparsa delle controindicazioni all'emodialisi (HD) in soggetti un tempo ritenuti intrattabili e lo sviluppo crescente nella richiesta di HD

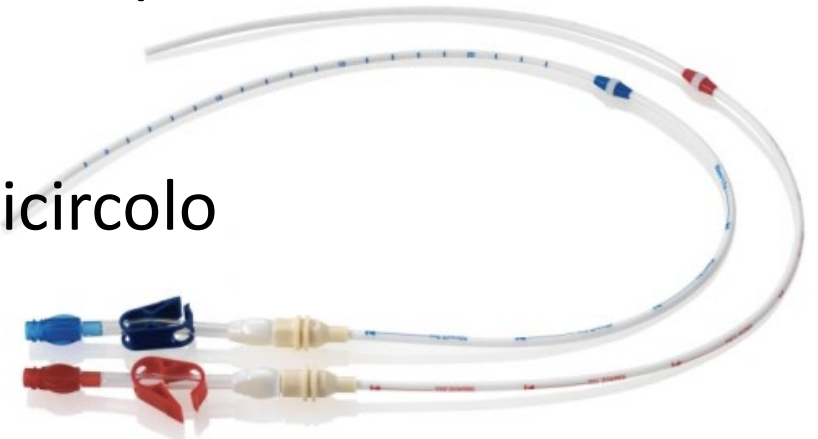
ridurre la contaminazione batterica pericannulare, la possibile dislocazione e la rimozione involontaria o accidentale.

Gli ultimi modelli offrono numerosi vantaggi in quanto sono facili da inserire in anestesia locale e permettono di iniziare subito dopo l'inserimento la

lestimento (prodotto dalla ditta Medcomp, Harleysville, PA, USA). Rispetto al sistema di Canaud abbiamo riconsiderato il materiale componente i cateteri, il sistema di ancoraggio, la connessione esterna e gli accessori di accompagnamento onde semplificare la manovra di impianto. Questo bit

CATETERI DI TESIO

- Le due cannule flottanti separate che compongono il catetere riducono la possibilità di occlusione dello stesso e permettono un flusso di sangue di 350-400 ml/min.
- La possibilità di inserire prima le cannule nei vasi e poi tunnellarle permette un loro esatto posizionamento in vena (tecnica di tunnellazione retrograda).
- Estensioni sostituibili che in caso di usura delle stesse possono essere cambiate evitando la sostituzione delle cannule.
- Alti flussi con basse pressioni venose, assenza di ricircolo



CVC PER EMODIALISI – TECNICA DI POSIZIONAMENTO

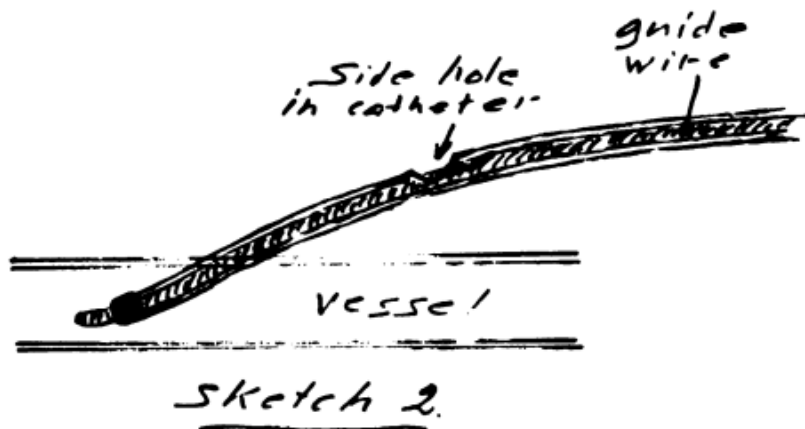
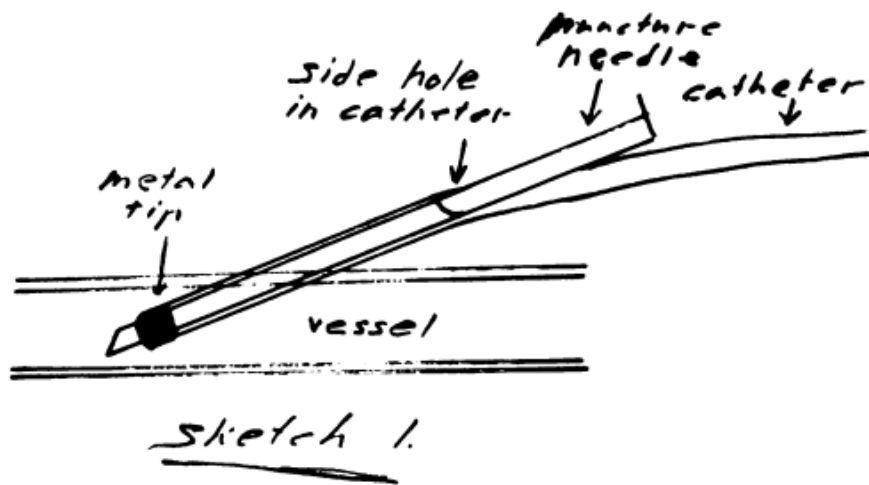


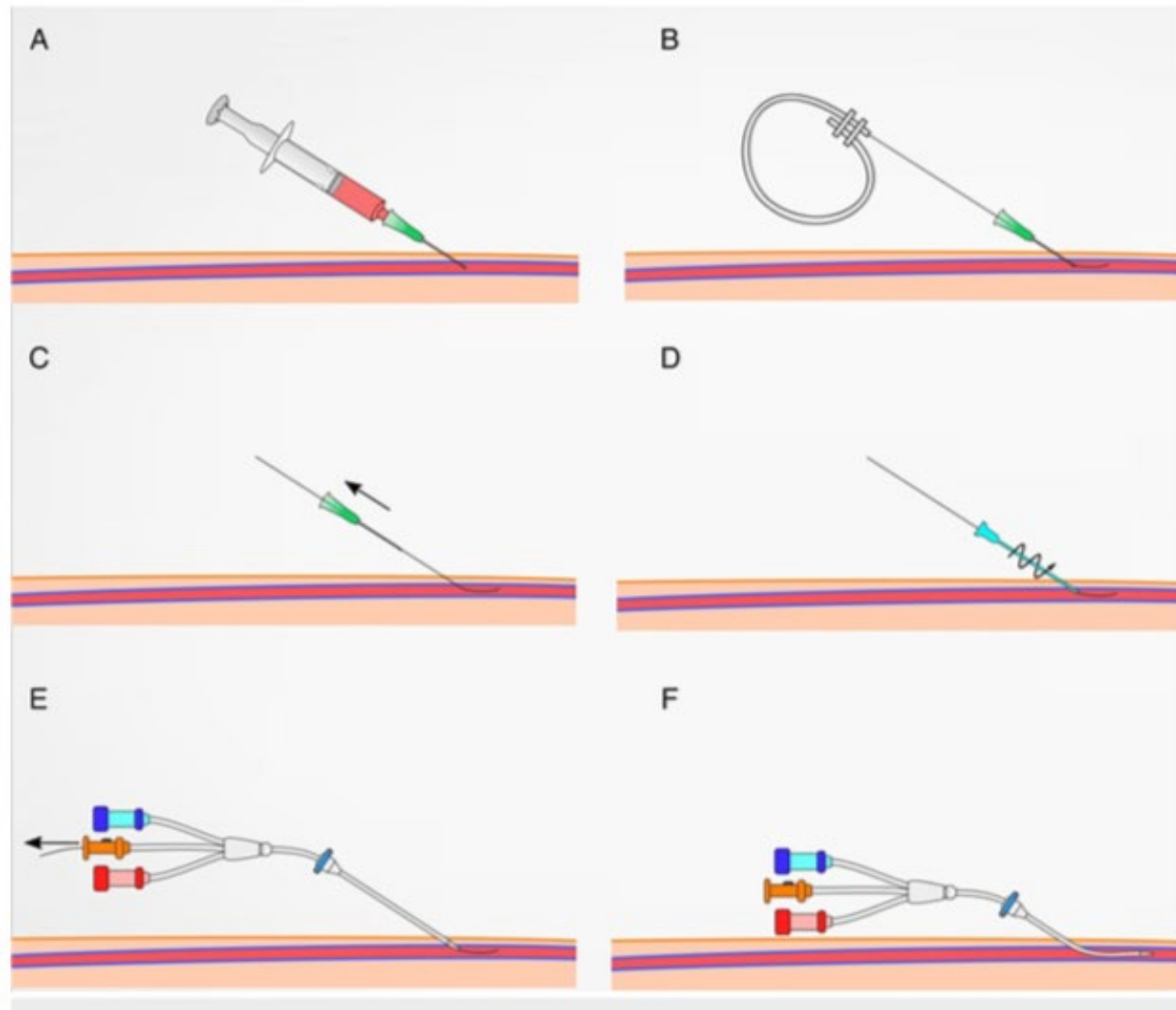
Fig. 1.—Seldinger's line drawing of two stages in development of his method of introducing catheter into artery. (Reproduced from letter to T. Doby, 1976.)

- In **1951 Peirce** discovered a new flexible polyethylene catheter and allowed **Seldinger** to develop his technique based on the use of a flexible, round-ended, metal leader (guidewire):

The vein is punctured with a finder needle, the guidewire is inserted. Through needle and the flexible catheter threaded over the guidewire which is removed immediately after. This process allows a catheter to be inserted percutaneously without surgical exposure of the vessels.

- It was used for the first time to obtain an hemodialysis vascular access in **1961 by Stanley Shaldon** who cannulated the femoral artery and vein using the Seldinger technique

CVC PER EMODIALISI – TECNICA DI POSIZIONAMENTO



CVC PER EMODIALISI – TECNICA DI POSIZIONAMENTO

Statements: Techniques and Other Considerations for Placement

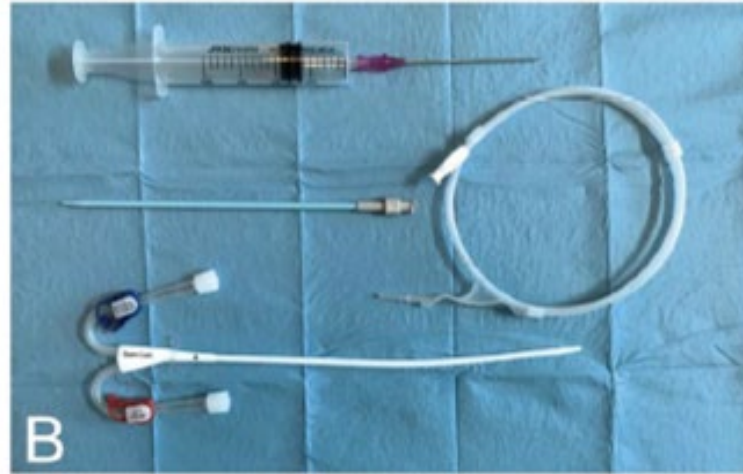
9.1 KDOQI recommends the use of image-guided CVC insertions to improve success of insertions. (Conditional Recommendation, Moderate Quality of Evidence)

Figure 3. US-guide and needle orientation during real-time US-guided HD-CVC insertion. Panel A: Short-axis and out of plane combination; **Panel B:** long-axis and in-plane combination. (Press D. Comparison between the long-axis/in-plane and short-axis/out-of-plane approaches for ultrasound-guided vascular catheterization: an updated meta-analysis and trial sequential analysis. 2018; 331-340).

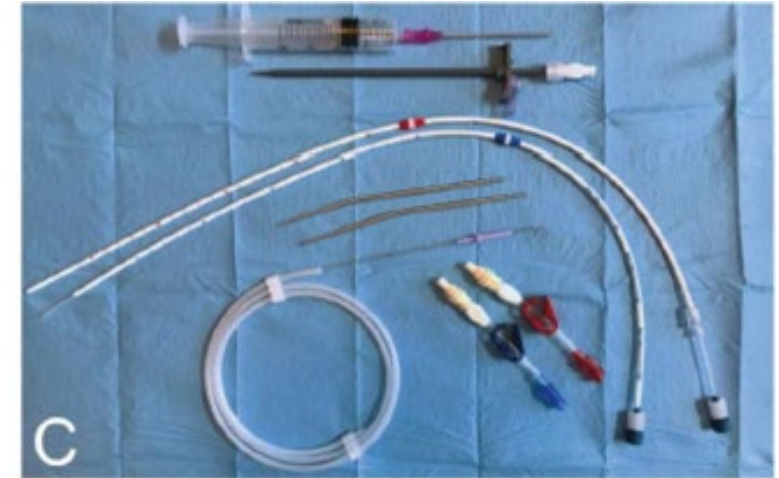


CVC PER EMODIALISI – KIT PER IL POSIZIONAMENTO

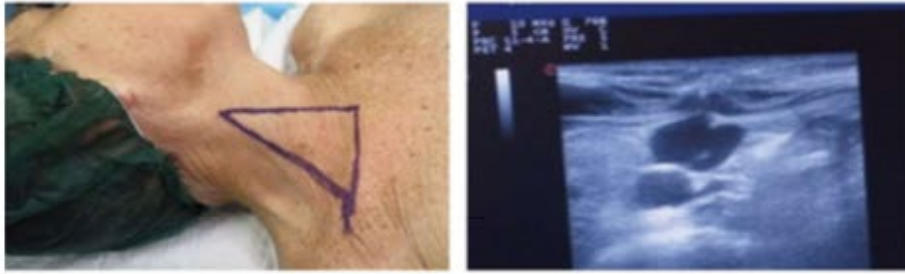
Non-tunneled HD-CVC



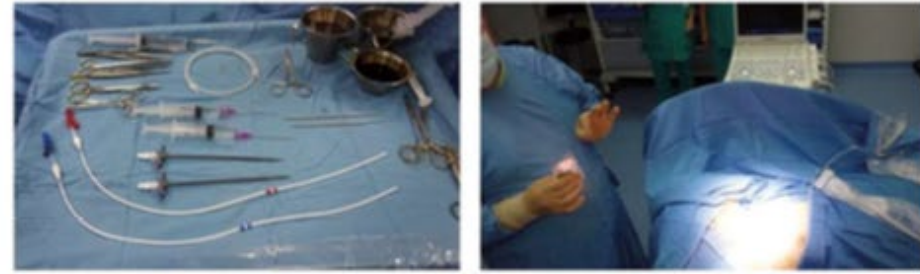
Tunneled HD-CVC



A. Identification of target vein



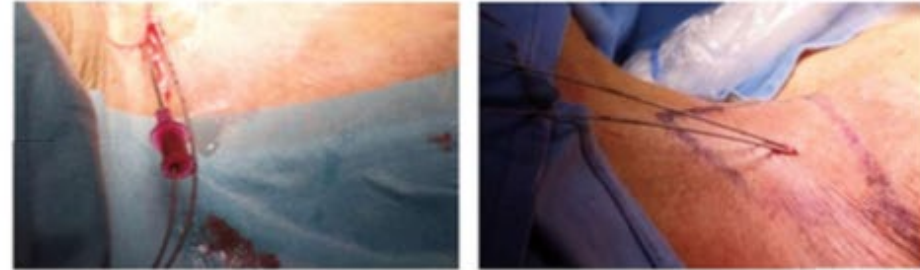
B. Use an antiseptic approach



C. Real-time US-guided IJV puncture



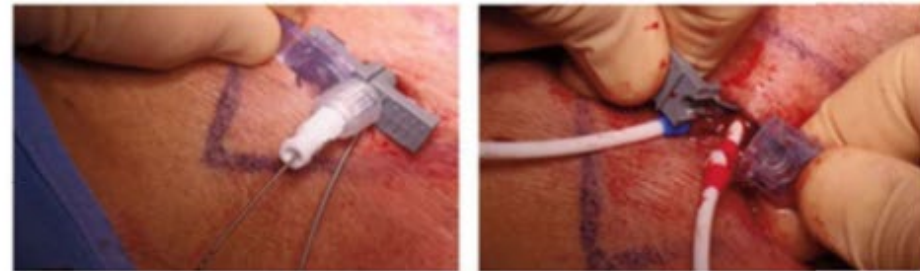
D. Seldinger method to insert guidewire



E. Creation of a subcutaneous pocket



F. CVC insertion by peel away technique



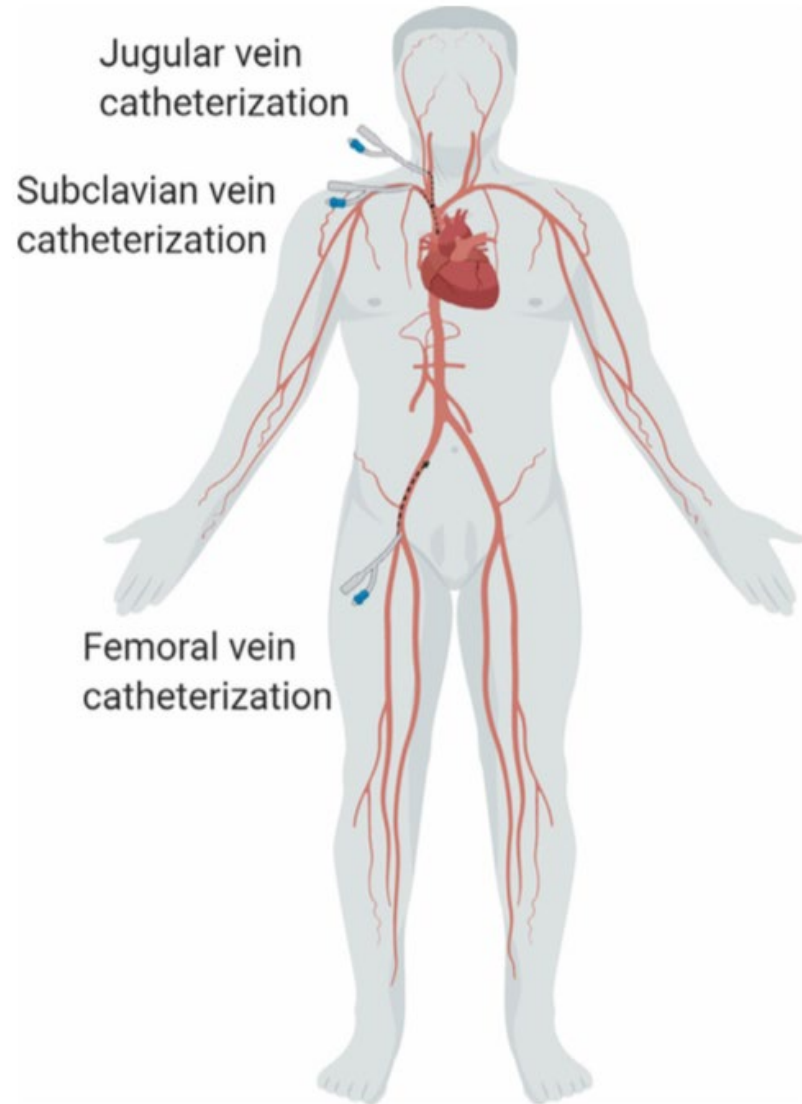
G. Creation of subcutaneous tunnel



H. Connect adapters and extension sets



HD CVC – PUNTI DI INSERZIONE

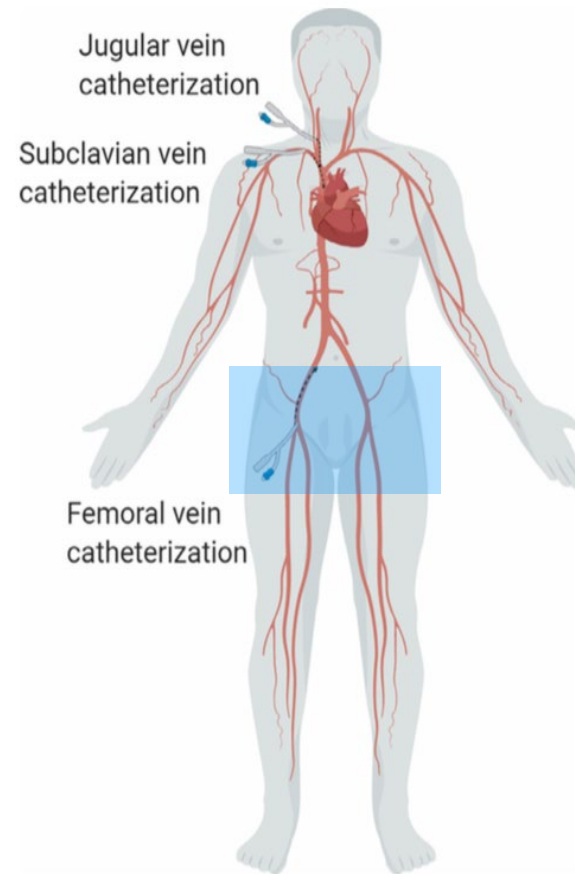


- Vena Femorale
- Vena Giugulare Interna dx o sx
- Vena Succlavia

PUNTI DI INSERZIONE - FEMORALE

PRINCIPALI VANTAGGI

- Facilità di approccio per motivi anatomici
- E' una tecnica molto rapida e semplice (seldinger)
- Utilizzabile subito dopo l'impianto
- Sostituibile in tempi rapidi



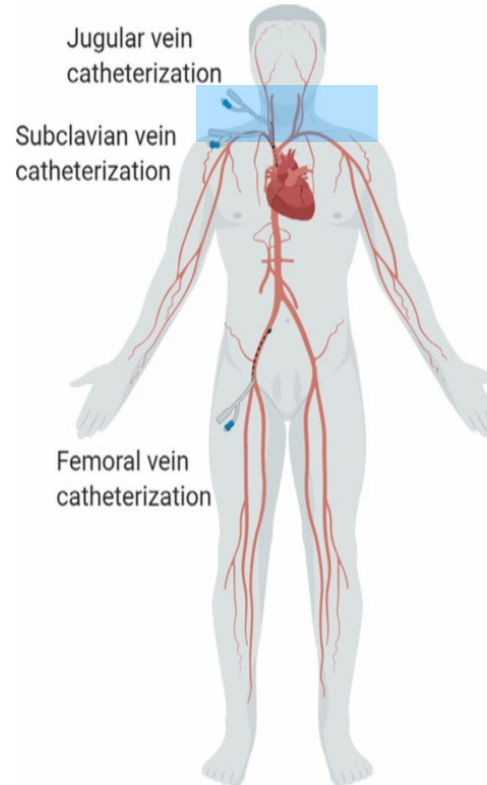
PRINCIPALI SVANTAGGI

- Alta incidenza di infezioni
- Minori performance in termini di portata ematica in confronto alle altre sedi;

PUNTI DI INSERZIONE - GIUGULARE

PRINCIPALI VANTAGGI

- Facilità di approccio per motivi anatomici (dx)
- Zona Pulita
- Sostituibile in tempi rapidi

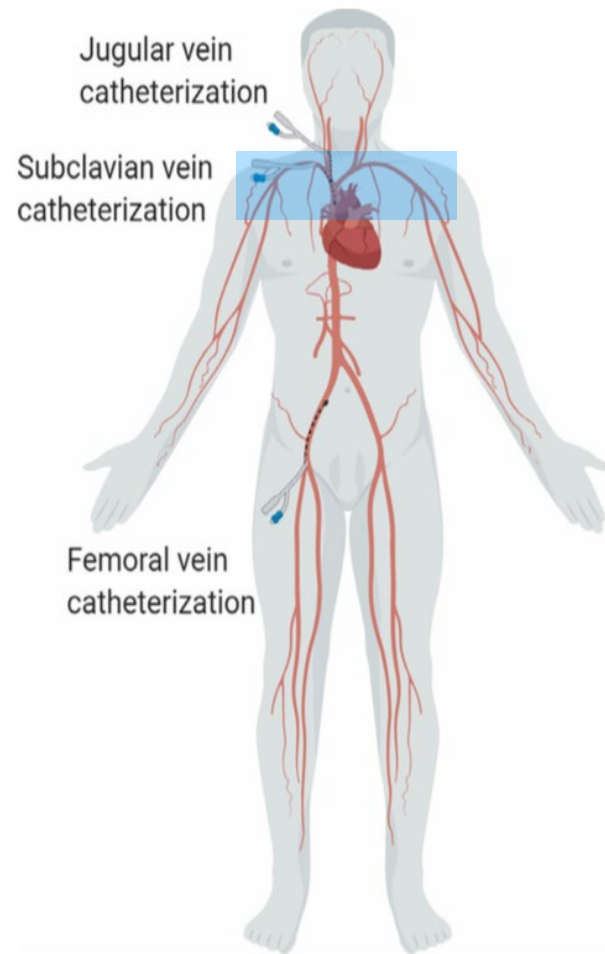


PRINCIPALI SVANTAGGI

- Possibili complicanze da posizionamento
- Rx obbligatorio dopo il posizionamento

La vena giugulare interna (VGI), in particolare la destra rappresenta la sede di elezione per i CVC estemporanei e permanenti. La configurazione anatomica di questo vaso, caratterizzata da un decorso rettilineo, sembra favorire la permanenza ed il buon funzionamento di CVC in tale sede.

HD CVC – SUCCLAVIA



Usate estensivamente fino alla metà degli anni novanta.

Attualmente cadute in disuso a causa delle complicanze tardive: numerosi studi hanno evidenziato una correlazione tra stenosi del vaso e pregresso cateterismo in questa sede

HD CVC – SITI DI INSERZIONE

Table 1 | Selected factors favoring different temporary (non-tunneled) hemodialysis catheter insertion sites

Right internal jugular site

- Critically ill and bed-bound with body mass index > 28
- Postoperative aortic aneurysm repair
- Ambulatory patient/mobility required for rehabilitation

Femoral sites

- Critically ill and bed-bound with body mass index < 24
- Tracheostomy present or planned in near-term
- Need for long-term hemodialysis access present, highly likely or planned
- Emergency dialysis required plus inexperienced operator and/or no access to ultrasound

Left internal jugular site

- Contraindications to right internal jugular and femoral sites

Subclavian sites

- Contraindications to internal jugular and femoral sites
 - Right side to be used preferentially
-

HD CVC – PUNTI DI INSERZIONE E COMPLICANZE

Common complications of HD-CVC insertion according with cannulation site.

	Internal Jugular Vein	Femoral Vein	Subclavian Vein
Air Embolism	●		●
Pneumothorax	●		●
Arrhythmia	●		●
Central venous stenosis	●		●
Arterial Puncture	●	●	●
Blood stream Infection	●	●	●
Hematoma	●	●	●
Thrombosis	●	●	●
Retroperitoneal Hemorrhage		●	

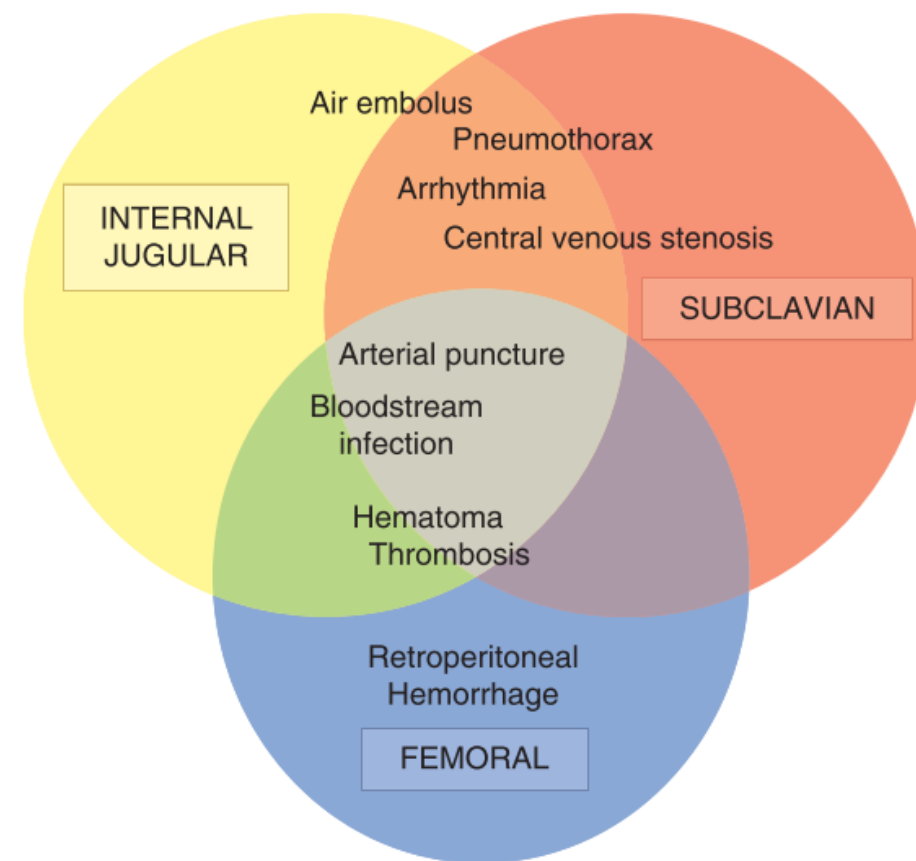


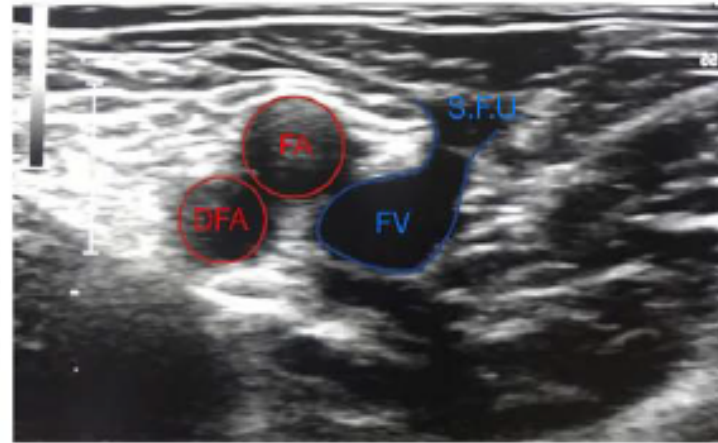
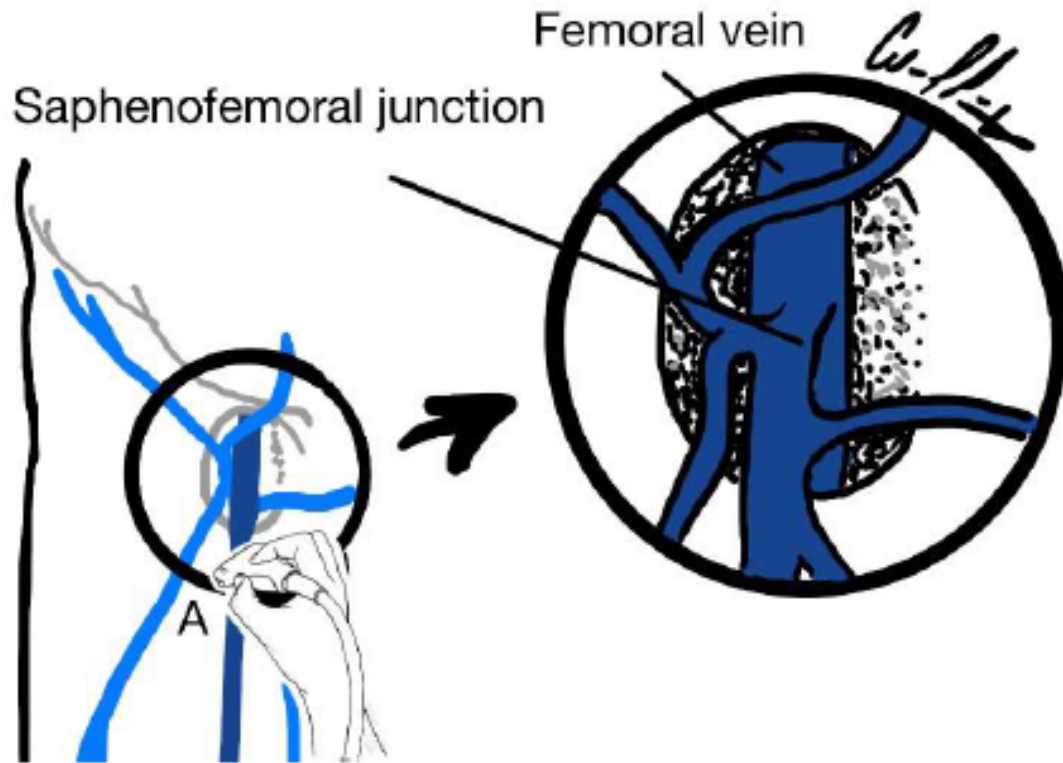
Figure 1 | Frequent and serious complications of temporary (non-tunneled) hemodialysis catheter insertion.

Kidney International (2014) 86, 888–895

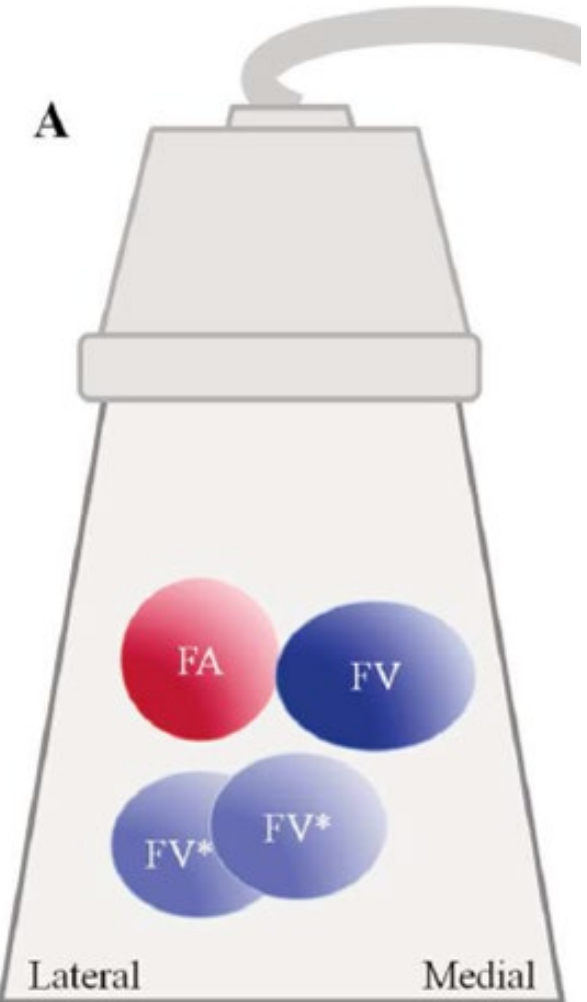
Advances in Urological Diagnosis and Imaging - 2018; 1,2

CVC - TECNICA DI POSIZIONAMENTO VENA FEMORALE

Femoral Vein Anatomic Variants



A. Saphenofemoral junction (S.F.U.). Femoral vein (FV). Deep femoral artery (DFA). Femoral Artery (FA).



Scheme by William Prada.

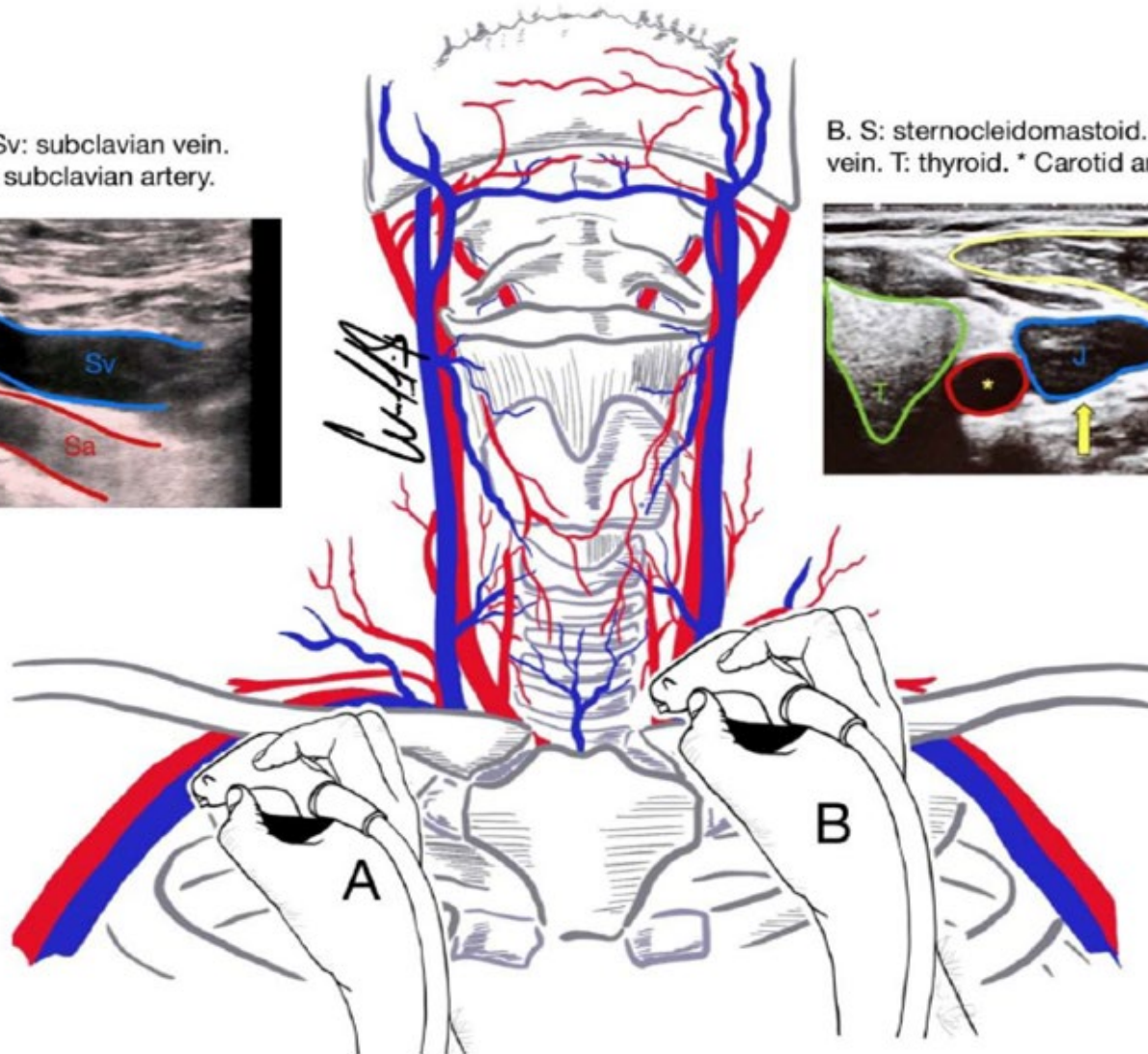
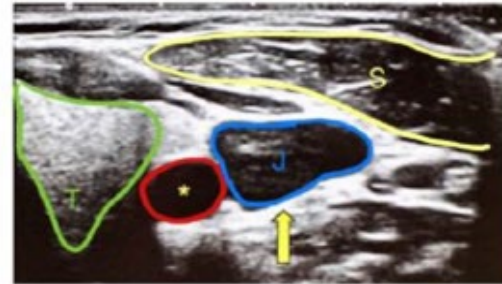
Scheme 3: Anatomical relationships of the femoral vein on the axial axis.

CVC – TECNICA DI POSIZIONAMENTO VENA GIUGULARE

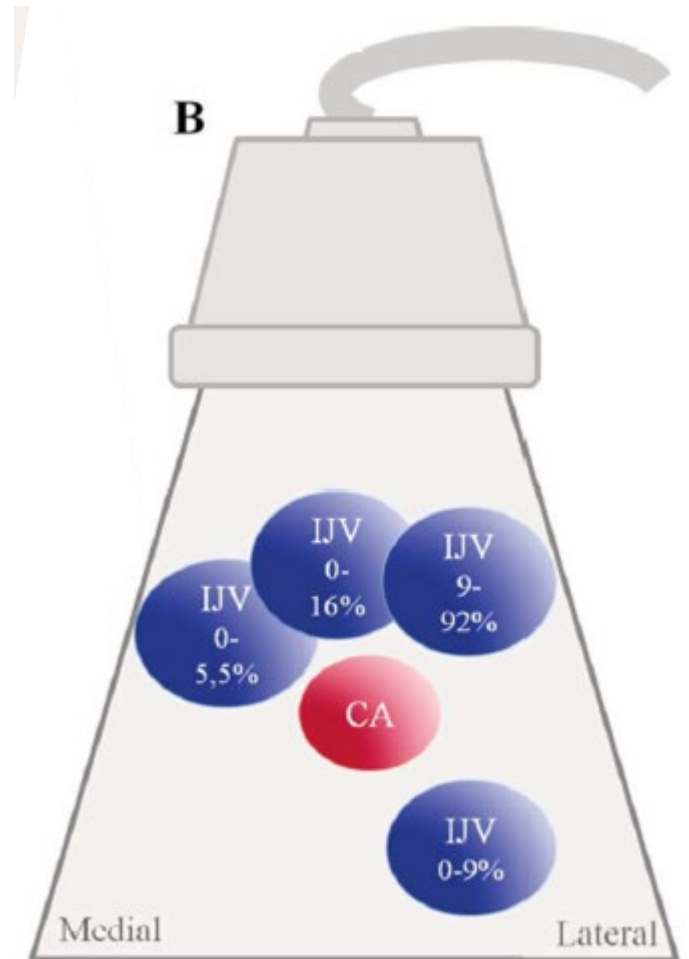
A. Sv: subclavian vein.
Sa: subclavian artery.



B. S: sternocleidomastoid. J: Jugular vein.
T: thyroid. * Carotid artery.



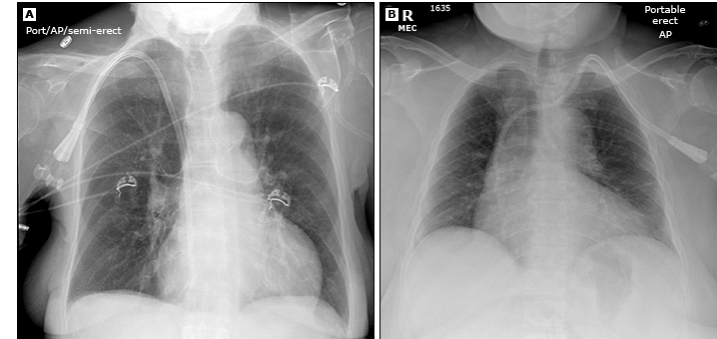
Jugular Vein Anatomic Variants



Scheme by William Prada.

CVC – CONTROLLO POSIZIONAMENTO

- RADIOGRAFIA TORACE AP LL

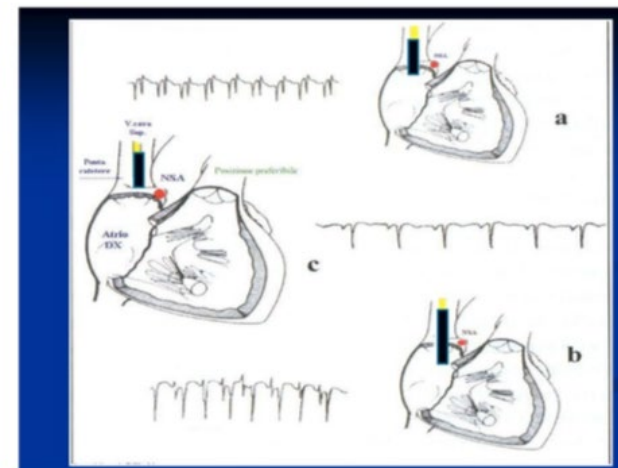


- FLUOROSCOPIA,
RADIOSCOPIA,
ANGIOGRAFIA



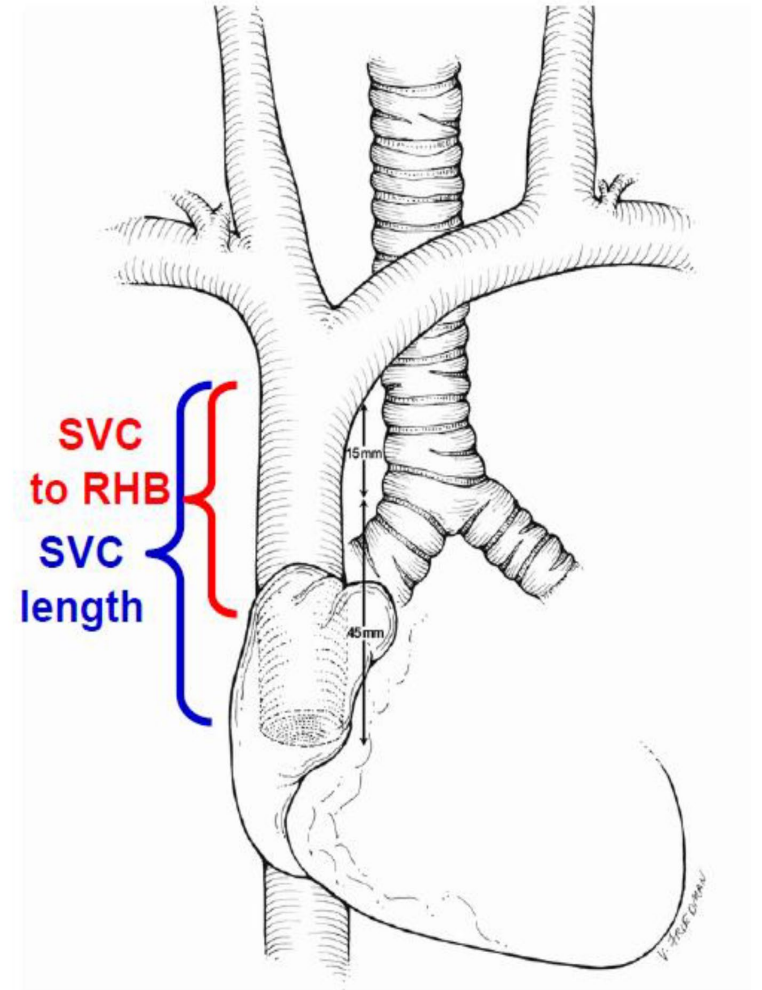
- ECG ENDOCAVITARIO

L'ECG-EC utilizza la punta del CVC come elettrodo esploratore e sulla base della morfologia dell'onda P individua la posizione della punta: a) a livello della giunzione atrio-cavale; b) a livello della cava superiore; c) a livello della prima porzione atriale.



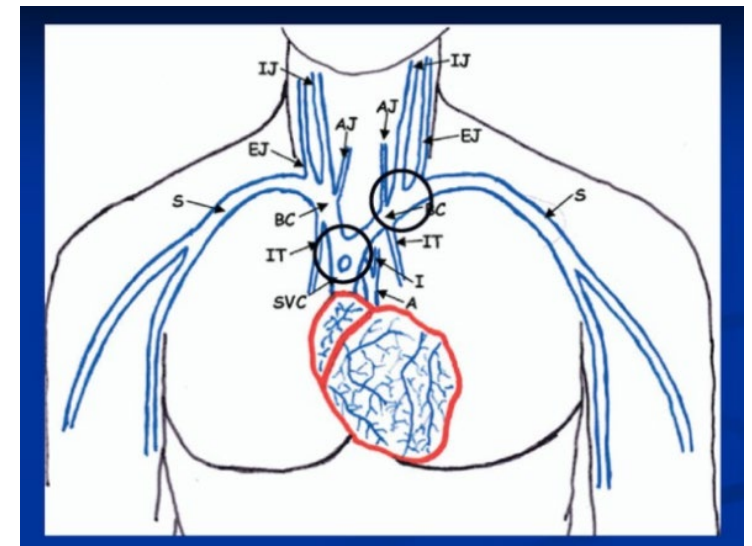
CVC – CONTROLLO – POSIZIONE DELLA PUNTA

- PER I CVC TEMPORANEI NON TUNNELLIZZATI:
PORZIONE DISTALE DELLA VENA CAVA
(SCONSIGLIATO IL POSIZIONAMENTO IN ATRIO)
- PER I CVC TUNNELLIZZATI LA PUNTA DEVE ESSERE POSIZIONATA ALL'INTERNO DELL'**ATRIO DESTRO**
- LA PUNTA DEI CVC FEMORALI (SIA TEMPORANEI CHE TUNNELLIZZATI) DEVE ESSERE POSIZIONATA A **LIVELLO DELLA VENA CAVA**



CVC – CONTROLLO – POSIZIONE DELLA PUNTA

- Il successo di un catetere dipende dal corretto posizionamento della punta
- La performance e la durata di un catetere migliora posizionando la punta del catetere nella parte superiore dell'atrio destro
- Lo scarso posizionamento della punta conta per il 20% delle rimozioni precoci di cateteri
- Il posizionamento preciso e accurato della punta può migliorare il flusso ematico e ridurre il tasso di fallimento dei cateteri
- L'incannulamento dei vasi venosi di sinistra incontra due punti critici: l'unione con la vena anonima sinistra e con la vena cava superiore, che rendono più complesso questo tipo di approccio



CVC PER EMODIALISI - COATING

Funzione antibatterica

- rifampicina + minociclina

Funzione antisetica:

- argento
- argento sulfadizina + clorexidina
- bismuto

Antitrombotica

- eparina



FIGURE 4 Central venous hemodialysis catheter and its antimicrobial agent-coated cap⁹⁶

HD CVC – LOCKING SOLUTIONS

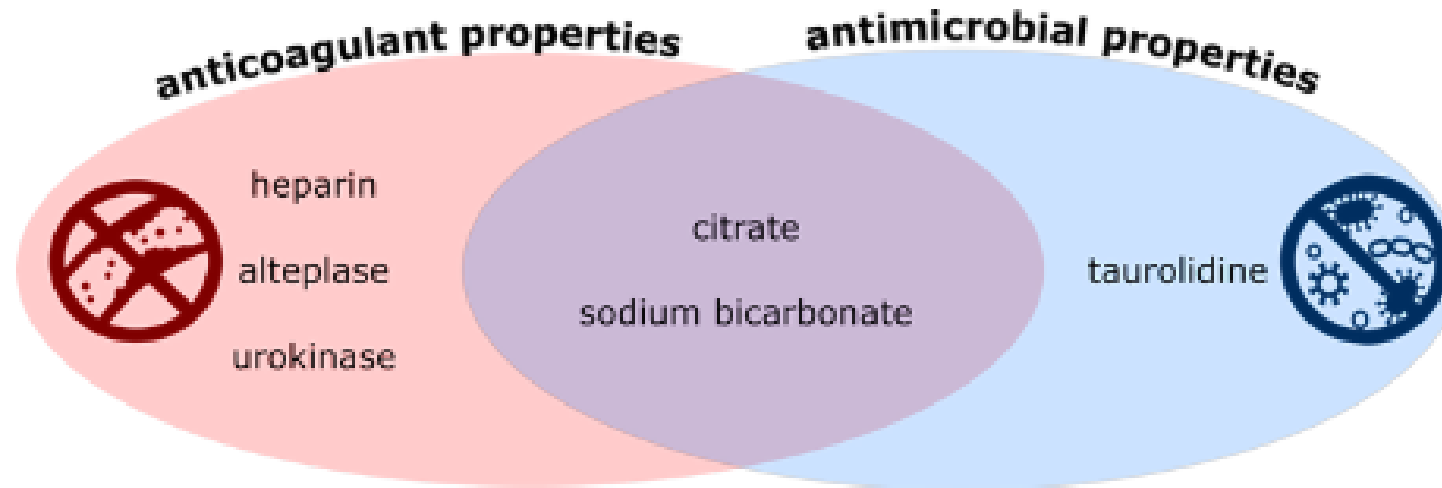


Figure 2. Summary of the properties of locking solutions. On the left, solutions with anticoagulant properties. On the right, locks with antimicrobial properties. In the middle, solutions with both of these properties.

Of the currently available substances, it seems **that citrate at a concentration of 4% has the best cost-effectiveness and safety profile**, which is reflected in the international guidelines.

Regardless of the type of locking solution, if **prophylaxis with a thrombolytic agent is chosen, it should be started from the very beginning** to reduce the risk of thrombotic complications.

In case of **CVC dysfunction**, irrespective of the thrombolysis attempt, **catheter replacement should be planned** as soon as possible

HD CVC – LOCKING SOLUTIONS

TABLE 1 Advantages and disadvantages of various ALSs^{6,17,58}

	Advantages	Disadvantages
Taurolidine	Does not cause bacterial resistance	More available in Europe than in the USA
Ethanol	Inexpensive, no risk of bacterial resistance, broad antimicrobial, and antifungal spectrum	High ethanol concentration (%70–100) can cause catheter dysfunction, fatigue, hepatotoxicity, structural change
Heparin	Inexpensive and easily accessible	Hemorrhagic activity in organ systems and promote biofilm formation
Citrated lock solutions	More effective in CRI when compared to heparin	Not suitable for prolonged usage
Antibiotic lock solutions	Reducing the CRI rate significantly	Emerging of drug-resistant bacteria species



Balikci E, Yilmaz B, Tahmasebifar A, Baran ET, Kara E. Surface modification strategies for hemodialysis catheters to prevent catheter-related infections: A review. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2021 Mar;109(3):314-327

INNOVAZIONI – SURFACER

Surfacer
Inside-Out Access

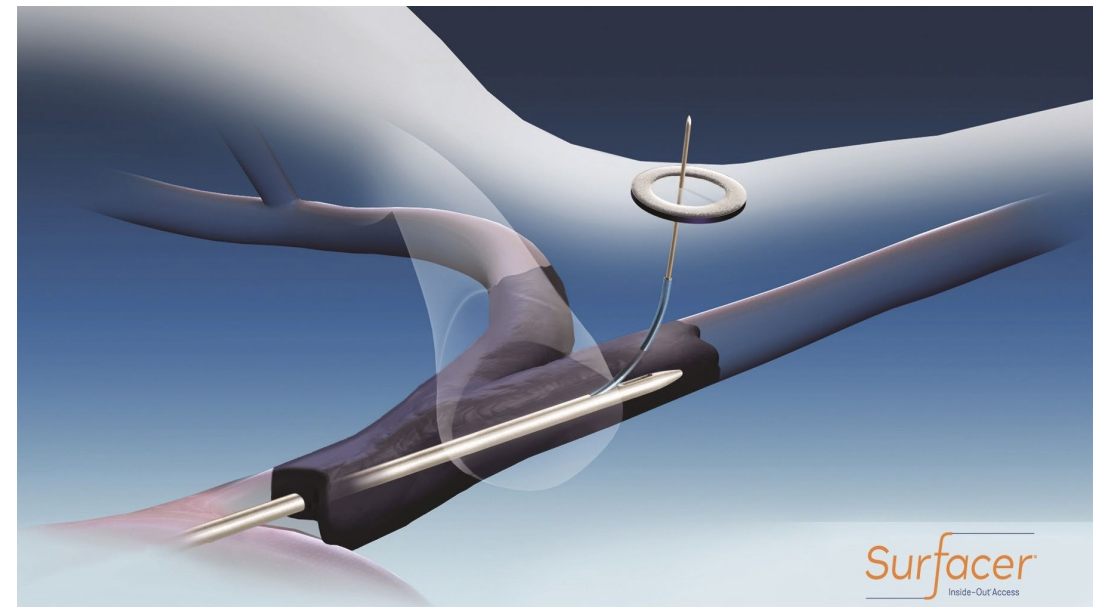


E' un dispositivo utilizzato per creare un nuovo accesso giugulo-brachiocefalico destro, mediante un approccio inside-Out, e consente di posizionare un catetere da dialisi, quando le vene centrali sono ostruite,

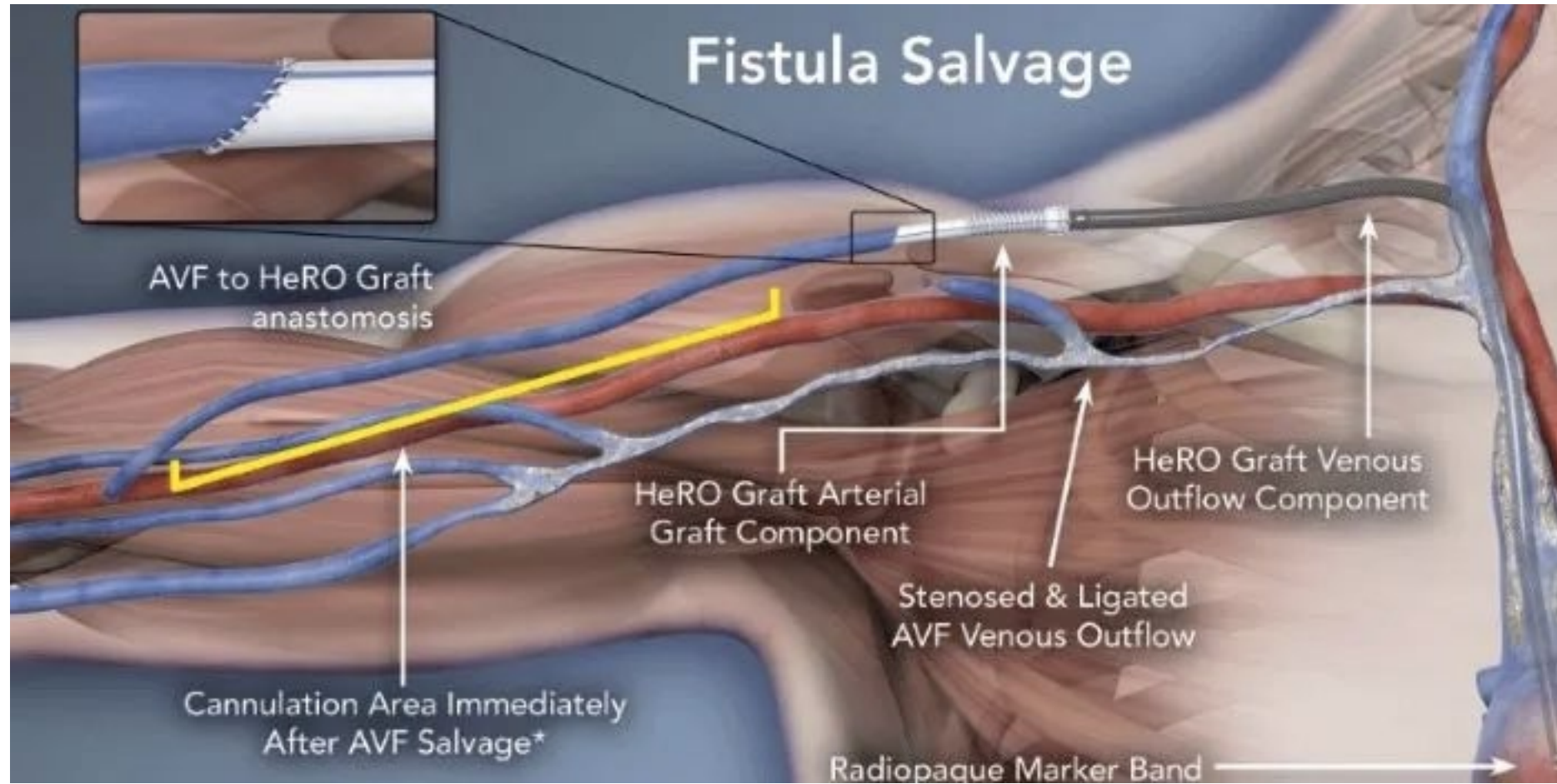
Diagnostic-Therapeutic Advanced Technologies Department - ASST Santi Paolo e Carlo, Milan, Italy
Diagnostic & Interventional Radiology Unit II, San Carlo Borromeo Hospital - Diagnostic & Interventional Radiology Unit I, San Paolo Hospital

Recently, a new catheter system, “Surfacer Inside-out access,” has been used in patients with TCVO and enables right-sided placement of TCC across a range of obstruction types, including type 3 and 4 lesions. This procedure permits a right internal jugular approach going out of the vein through the stenosis to an exit site on the right side of the neck.

It can be bridged to a Hemodialysis Reliable Outflow (HeRO) graft or arteriovenous graft to provide permanent access in dialysis patients. This technique requires careful evaluation with Doppler ultrasound and CT prior to the procedure to accurately locate the areas of stenosis and plan the intervention.



INNOVAZIONI – HERO GRAFT



L'IMPORTANZA DI UN APPROCCIO CHIRURGICO - NEFROLOGICO

Survey degli accessi vascolari nel Triveneto: analisi dei dati relativi all'anno 2017

Articoli originali

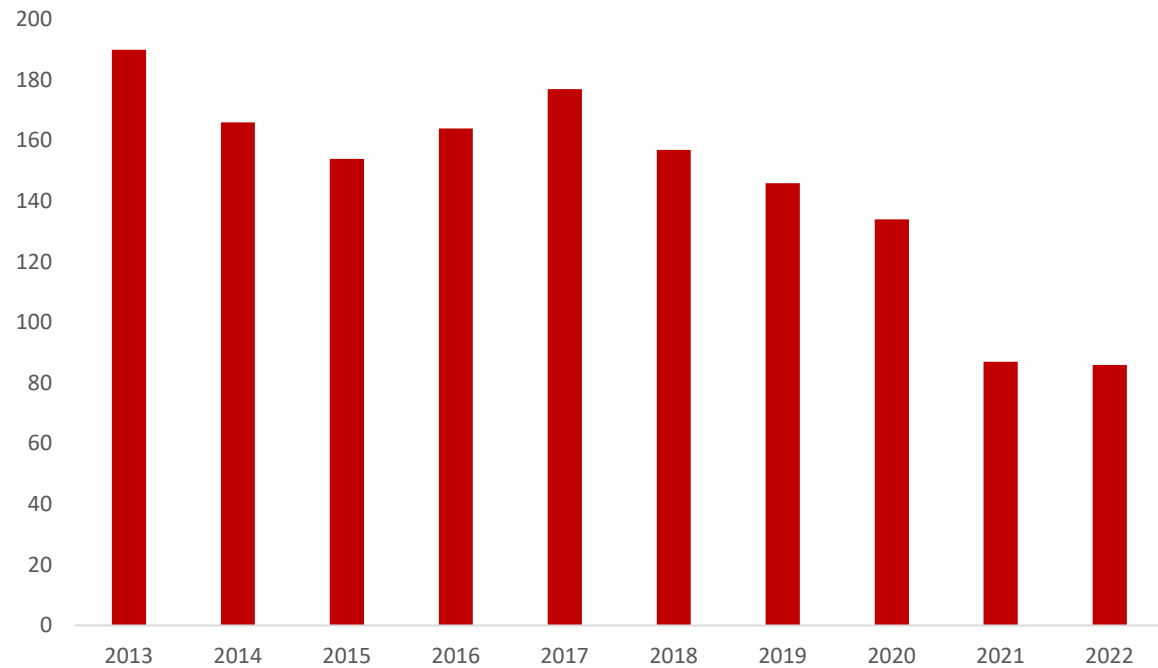
Patrizia Veniero¹, Diana Zarantonello¹, Maurizio Axia², Andrea Bandera³, Manuela Bosco⁴, Giuliano Boscutti⁵, Carlo Crepaldi⁶, Mauro Dugo⁷, Lucia Martimbianco⁸, Massimiliano Martone⁴, Giuseppe Scaparrotta⁹, Maria Grazia Tabbi¹⁰, Fabrizio Valente¹, Fulvio Fiorini¹¹



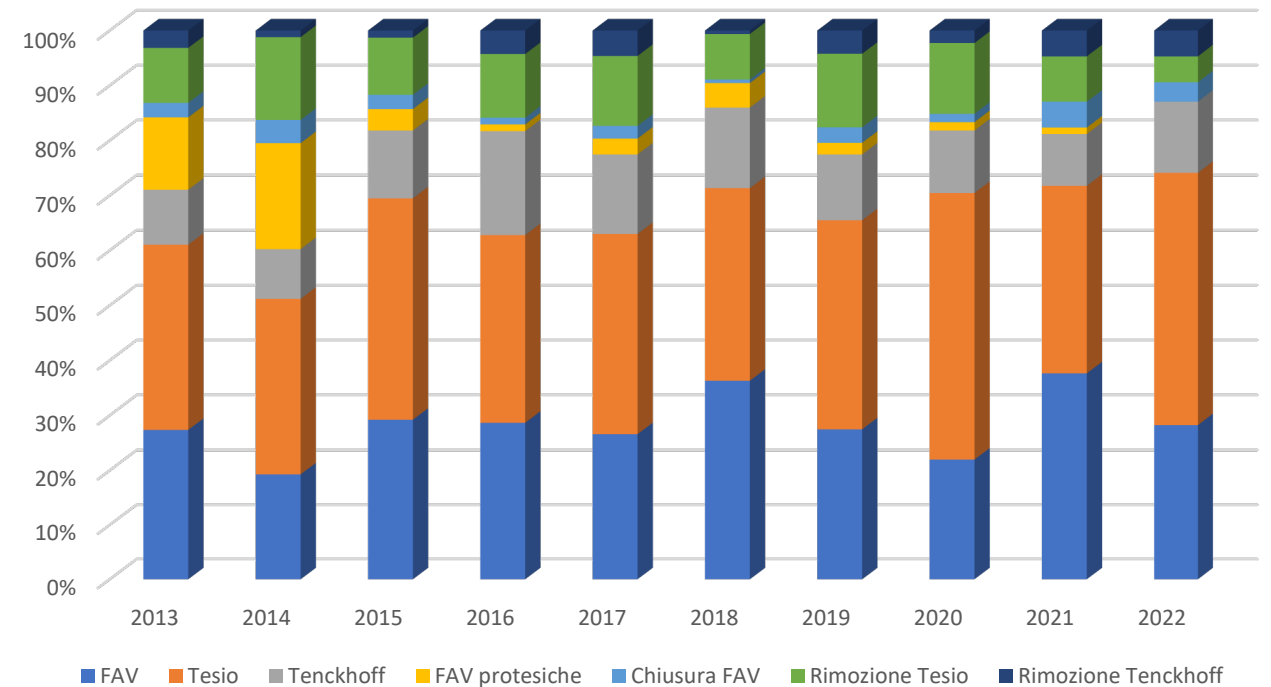
Il dato sicuramente evidente è che i nefrologi in queste tre regioni, come anche nel resto d'Italia, gestiscono sempre meno in prima persona gli accessi vascolari. Bisognerebbe implementare programmi di training interventistico per giovani nefrologi e garantire reti di collaborazione tra centri nefrologici di primo livello, con autonomia per procedure interventistiche di base, e centri di secondo livello o di riferimento, per numero e complessità di procedure eseguite, organizzazione ed outcomes. Sarebbe inoltre utile istituire un referente per gli accessi vascolari per ogni centro dialisi/nefrologia, con finalità di coordinamento tra i vari operatori (il chirurgo vascolare, il radiologo, l'anestesista).

ACCESSI VASCOLARI NEL CENTRO DI NEFROLOGIA e DIALISI DI TRIESTE (2013-2022)

Totale interventi eseguiti a Trieste dal 2013 a agosto 2022



Tipologia di Intervento (%)



Pandemia = riduzione delle sale operatoria da 4/mese a 2/mese maggior numero di late-referral che entrano in dialisi con CVC

RALSTONIA MANNITOLILYTICA OUTBREAK

RAPID COMMUNICATION

A urokinase-associated outbreak of *Ralstonia mannitolilytica* bloodstream infections in haemodialysis patients in north-eastern Italy, January to April 2023

Massimiliano Fabricci¹, Anaïs Trinca², Luca Talotti², Marina Busetti³, Emmanouil Alexandros Fotakis^{4,5}, Christina Merakou^{5,6}, Raffaella Koncan², Annachiara Ghiotti⁷, Camilla Negri⁸, Vittorio Di Maso⁹, Manuela Bosco¹⁰, Alberto Antonelli^{11,12}, Marco Coppi^{11,12}, Gian Maria Rossolini^{11,12}, Claudia Giuliani¹³, Enrico Scarpis¹³, Barbara Gregoretto¹, Danilo Licastro¹⁴, Roberto Luzzati^{2,15}, Venera Costantino³, the multidisciplinary working group¹⁶

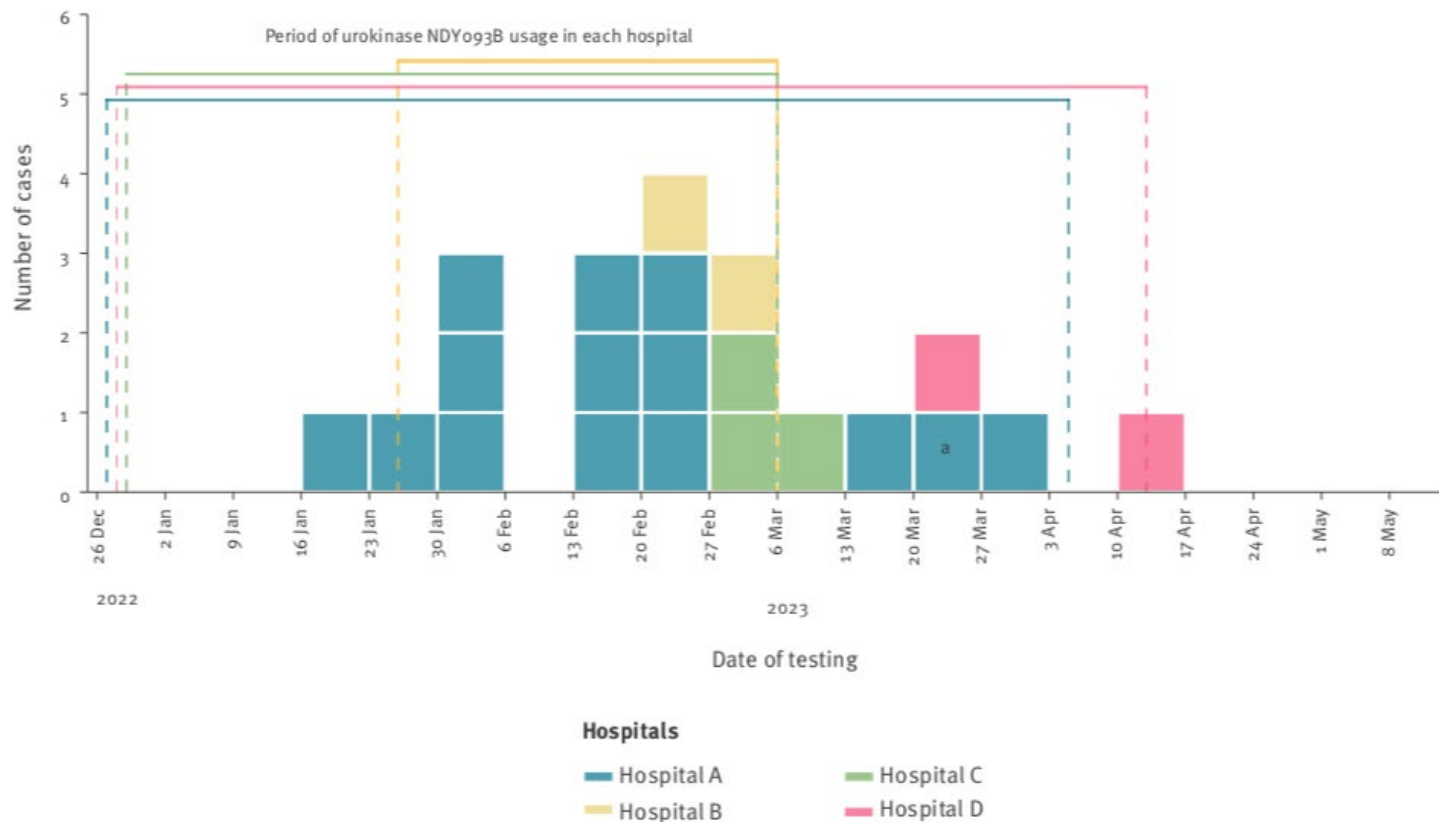
- *Ralstonia mannitolilytica* è un Gram negativo non fermentante
- Si tratta di un contaminante ambientale che prolifera negli ambienti umidi, nell'acqua, nel suolo e nelle piante.
- 4 specie di *Ralstonia* sono note come patogeni opportunisti per l'uomo (*R. pickettii*, *R. mannitolilytica*, *R. insidiosa* and *R. solanacearum*)
- Negli ultimi 10 anni *R. mannitolilytica* è stata riconosciuta come la causa di diversi focolai infettivi intraospedalieri in tutto il mondo, in due casi proprio in reparti di dialisi



RALSTONIA MANNITOLYLYTICA OUTBREAK

FIGURE 1

Ralstonia mannitolilytica bloodstream infections in haemodialysis patients in four hospitals, north-eastern Italy, January–April 2023 (n = 20)



^a Repeated positive blood culture of the index case.

Characteristics	Cases (n = 20)	Overall (n = 332)
Hospital		
A	13	152
B	2	44
C	3	43
D	2	93
Haemodialysis treatment		
Patients with tunnelled CVC ^a	20	178
Patients who did not have a CVC ^b	0	154
Sex		
Females	6	105
Males	14	227
Age group (years)		
<49	0	17
50–59	3	29
60–69	4	53
70–79	8	119
≥80	5	114

RALSTONIA MANNITOLYLITICA OUTBREAK

	ETÀ	DATA EMOCOLTURA +	DATA RIMOZIONE CVC TESIO	GIORNI	DECESSO ENTRO 2 MESI
1	56	21/01/2023	12/02/2023	22	No
2	68	23/01/2023	07/02/2023	15	No
3	76	30/01/2023	14/02/2023	15	No
4	77	03/02/2023	16/02/2023	13	No
5	94	31/01/2023	02/02/2023	2	Si
6	52	13/02/2023	15/02/2023	2	No
7	89	16/02/2023	18/02/2023	2	SI
8	88	16/02/2023	21/02/2023	5	No
9	67	17/02/2023	20/02/2023	3	No
10	87	21/02/2023	23/02/2023	2	No
11	76	21/02/2023	23/02/2023	2	No
12	77	22/02/2023	Non effettuato	-	Si
13	95	25/02/2023	04/03/2023	7	No
14	60	13/03/2023	17/03/2023	4	No
15	83	30/03/2023	03/04/2023	4	No
16	56	23/03/2023	27/04/2023*	4	No

- Età media 76 anni
- Tutti CVC tunnellizzati in cui veniva fatto uso di urokinasi per disfunzione
- In un caso recidiva su CVC temporaneo (caso indice)
- 3 decessi di cui uno direttamente correlabile alla sepsi da Ralstonia, uno correlabile alle complicanze dell'ospedalizzazione (HAP), uno avvenuto a domicilio dopo la risoluzione dell'infezione

* rimozione CVC temporaneo

RALSTONIA MANNITOLILYTICA OUTBREAK

TABLE 2

Urokinase exposure attack rates, *Ralstonia mannitolilytica* bloodstream infection outbreak in haemodialysis patients with CVC, four hospitals in north-eastern Italy, January–April 2023 (n = 178)

Hospital	Exposed to urokinase ^a		
	Cases	Total	AR (95% CI)
A	13	33	39% (22.9–57.4)
B	2	7	29% (3.7–71.0)
C	3	8	38% (8.5–75.6)
D	2	11	18% (2.3–51.8)
Overall	20	59	34% (22.1–47.4)

- La fonte è stata identificata grazie ad una particolare tecnica di ‘semina’ in brodo di coltura arricchito del materiale contaminato
- La causa del focolaio erano delle fiale di urokinasi contaminata utilizzate per il declotting dei CVC

We identified 20 cases of *R. mannitolilytica* bloodstream infection during this multi-hospital outbreak, while no *R. mannitolilytica* isolates had previously been detected in any of the affected hospitals. Microbiological investigations identified the outbreak source in a specific batch of pristine monodose urokinase vials (NDY093B), purchased from an Indian company in December 2022, before the outbreak. This company served as an ad hoc urokinase supplier to

