L'UTILIZZO DELL'ACCESSO DIALITICO

Il monitoraggio della fistola e della protesi artero-venosa

Laura Buzzi

ASST Nord Milano, Ospedale Bassini, Cinisello Balsamo

Lecco - 14 ottobre 2022

Perché eseguire il monitoraggio dell'accesso dialitico

- Per identificare un accesso a rischio di complicanza e intervenire per prevenirne il malfunzionamento o la perdita, così da garantire al paziente una terapia dialitica ottimale e ridurne la mortalità e la morbilità

  - *Il 30% dei ricoveri dei dializzati è causato da complicanze dell'accesso vascolare* *(Am J Kid dis 37:1223-1231, 2001)*
  - *La perdita di 0.1 del Kt/V è significativamente associata all'aumento dell'11% dell'ospedalizzazione* *(Am J Kid dis 23:661-669, 1994)*
  - *Spesa USA annuale per complicanze FAV: 15% dei costi totali della dialisi*

- Il rischio di complicanze dell'accesso vascolare è 5 – 10 volte maggiore nei primi 3-6 mesi dall'allestimento; poi si riduce, soprattutto per le FAV native

RR di trombosi:

- 0.27episodi/mese subito dopo l'allestimento
- 0.06 episodi/mese a 3 mesi

(Ravani, J Am Soc Nephrol 2013)

Accesso vascolare a rischio di complicanza

- **KDOQI 2019: definizione di accesso vascolare malfunzionante:** presenza di anomalie nel flusso o nella pervietà dell'accesso vascolare causate da una stenosi o una trombosi

- **Altre complicanze legate al malfunzionamento dell'accesso vascolare:**
  - Aneurismi/pseudoaneurismi
  - Infezioni
  - Sindrome da furto
  - Accesso ad alta portata

Basta individuare le stenosi e le trombosi?

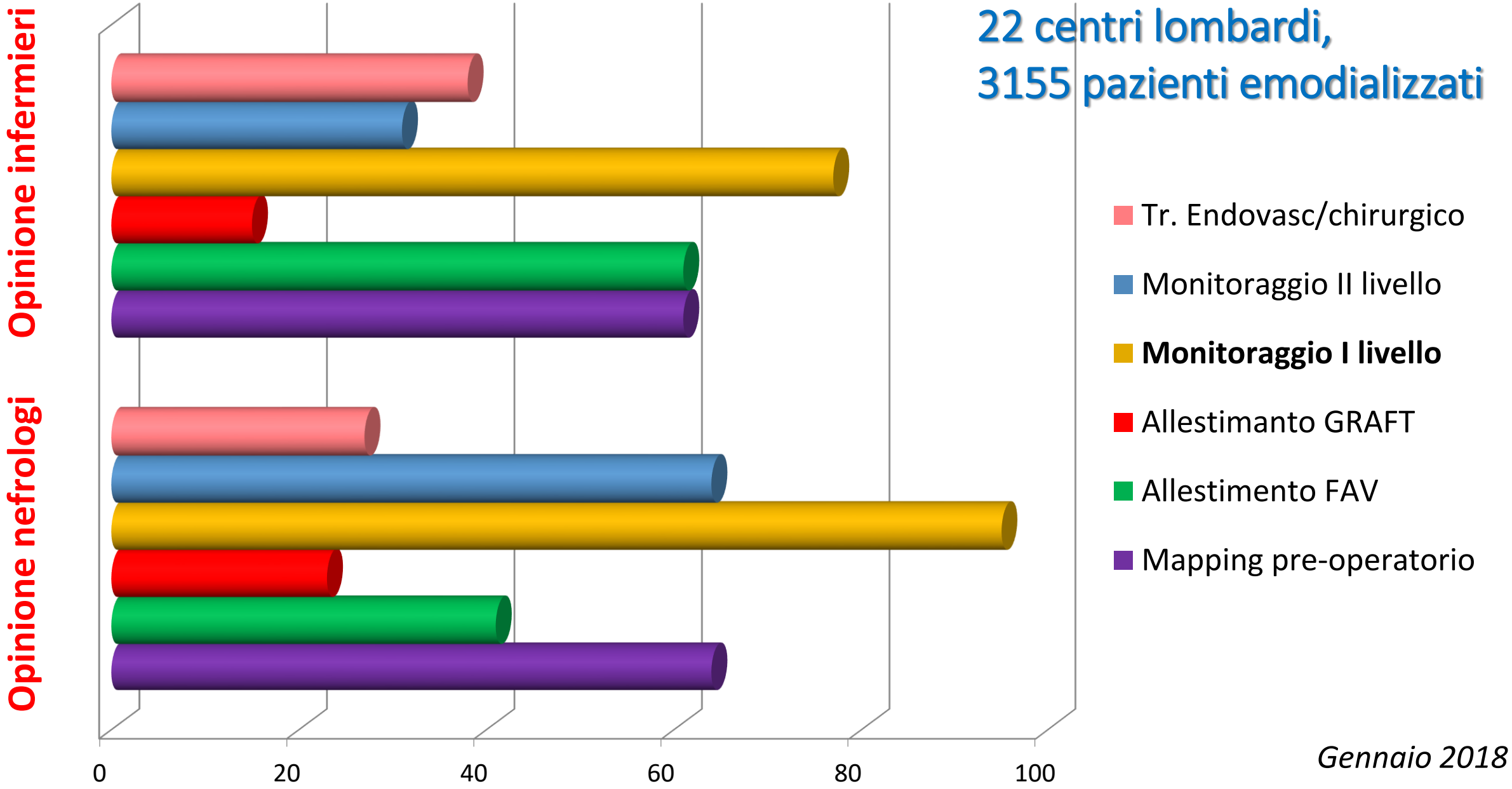
R.M. 61 anni

- Pielonefrite cronica litiasica; AKI nel 2008; ESRD nel 2009 con inizio di ED cronica; nefrectomia destra nel 2018, stent ureterale sinistro
- Obesità
- Ipertensione arteriosa
- Dislipidemia
- Diabete mellito tipo II noto dal 1997
- Cardiopatia ischemica trattata con plurime PTCA
- Carcinoma vescicale in situ
- Protrusioni discali lombari
- Calcolosi della colecisti

Agosto 2008 CVC temporaneo femorale sinistro
12/6/2009 FAV prossimalizzata dx
22/1/2014 FAV protesica all'avambraccio destro
2/2/2015 CVC temporaneo giugulare interno destro
13/2/2015 FAV prossimalizzata sinistra
13/2/2015 CVC tunnellizzato giugulare interno destro
19/10/2017 FAV protesica avambraccio sx
16/9/2020 CVC tunnellizzato giugulare interno destro
28/04/2020 rimosso CVC tunnellizzato in giugulare destra
28/04/2021 posizionato CVC temporaneo in femorale destra
07/05/2021 CVC tunnellizzato in giugulare destra
08/05/2021 rimosso CVC temporaneo in femorale destra
Luglio 2021: CVC tunnellizzato femorale destro, rimosso per infezione
Agosto 2021: protesi omeroascellare sinistra
Settembre 2021: revisione della protesi

Servirebbe un percorso di cura integrato, che abbia come «motore» il monitoraggio e la sorveglianza degli accessi

Monitoraggio: fase cruciale del percorso di cura



Gennaio 2018

Definizioni di monitoraggio e sorveglianza

- **Monitoraggio clinico:** valutazione *regolare, sistematica e metodica* di anomalie cliniche e biochimiche per individuare gli accessi vascolari a rischio di malfunzionamento.

  Include esame fisico, test del sollevamento del braccio, tempo di emostasi

- **Sorveglianza:** uso *regolare, sistematico e metodico* di strumenti che misurino la portata delle FAV e delle protesi, le pressioni di aspirazione e restituzione, il ricircolo, la dose dialitica, incluso l'esame morfo-funzionale con eco-color Doppler

Monitoraggio e sorveglianza uguali per FAV e protesi?

Nephrol Dial Transplant (2019) 34: ii1–ii42
doi: 10.1093/ndt/gfz072

European Renal Best Practice

Nephrology Dialysis Transplantation

Clinical practice guideline on peri- and postoperative care of arteriovenous fistulas and grafts for haemodialysis in adults

Recommendations

AV fistulas

We suggest the evidence for technical surveillance in addition to clinical monitoring of a functional arteriovenous fistula to detect and pre-emptively correct a haemodynamically important arteriovenous access stenosis in adults is inconclusive and needs more research. (2C)

AV grafts

We suggest against technical surveillance in addition to clinical monitoring of a functional arteriovenous graft to detect and pre-emptively correct a haemodynamically important arteriovenous access stenosis in adults unless it occurs in the context of a clinical study. (2C)

Advice for clinical practice:

- None.

The Hemodialysis Access Surveillance Controversy Continues

Evamaria Anvari[1] and Tushar J. Vachharajani[1]

[1]Department of Hypertension and Nephrology, Glickman Urological and Kidney Institute, Cleveland Clinic Lerner College of Medicine of Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio, USA

Kidney Int Rep (2020) **5**, 1848–1850; https://doi.org/10.1016/j.ekir.2020.09.037
© 2020 International Society of Nephrology. Published by Elsevier Inc. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

J Vasc Access. 2021 Nov; 22(1 Suppl): 63–70.
Published online 2021 Jul 20. doi: 10.1177/1129729820928174

PMCID: PMC8619723
PMID: 34281410

The role of Doppler ultrasonography in vascular access surveillance—controversies continue

Jan Malik,[1,2] Carlo Lomonte,[3] Mario Meola,[4] Cora de Bont,[5] Robert Shahverdyan,[6] Joris I Rotmans,[7] Francois Saucy,[8] Tamara Jemcov,[9,10] and Jose Ibeas[11]

Esame fisico della fistola e della protesi

- Semplice
- Non richiede strumentazione sofisticata
- Non necessita di costi aggiuntivi o personale aggiuntivo
- Molto utile in termini di accuratezza diagnostica
- Richiede la **formazione** del personale infermieristico

Fasi:
- Ispezione
- Palpazione
- Auscultazione

Quando?
- Ogni mese in modo sistematico e completo
- Prima di iniziare la seduta dialitica come controllo di routine

Ispezione: cosa guardo

Fistola: diametro, irregolarità del calibro, lunghezza della vena pungibile, presenza di rami collaterali, integrità di cute e sottocute

Protesi: decorso, dilatazioni o irregolarità di calibro, integrità di cute e sottocute

Arto della fistola e protesi: mano, spalla, torace, mammella, collo e volto; deve essere comparato al controlaterale

Anatomia adiacente alla fistola e alla protesi

Ispezione: cosa cerco

1. Segni di infezione:

superficiale: generalmente limitata al sito di incannulamento, non coinvolgono direttamente l'accesso; sono piccole pustole senza altri segni suggestivi per infezione

profonda: edema, arrossamento che è generalmente localizzato e si estende in maniera circonferenziale oltre la cute immediatamente sovrastante l'accesso, dolore e secrezione purulenta

Ispezione: cosa cerco

2. Edema

spesso suggestivo di stenosi della vena centrale di scarico

se coinvolge solo il braccio, la stenosi è a livello della **vena succlavia**

se coinvolge anche torace, mammella, faccia, collo, la stenosi è a livello della **vena brachiocefalica**

se coinvolge entrambe le braccia, il collo, il volto e le spalle, la stenosi è a livello della **cava superiore**

Ispezione: cosa cerco

3. Aneurismi e pseudoaneurismi**:**

cute sovrastante può essere tesa, traslucida, depigmentata, assottigliata, ulcerata, spontaneamente sanguinante

ad elevato rischio di rottura: la cute è sottile come un foglio di carta e non può essere «pinzata» fra il pollice e l'indice

In anestesia plessica, incisione antecubitale trasversa, isolamento della vena che si presenta lacerata e malacica nel suo tratto post anastomotico, si procede a legatura e sezione. Prossimalizzazione dell'anastomosi a livello dell'arteria omerale

Ispezione: cosa cerco

4. Sindrome da furto:

ischemia della mano classificata in 4 stadi:

1. Mano fredda e pallida
2. Dolore intermittente durante la dialisi
3. Dolore ischemico a riposo
4. Ulcerazione e necrosi

Ispezione: eseguire il test del sollevamento del braccio

- Non indicato per le protesi, in quanto la pressione intra-accesso è molto elevata

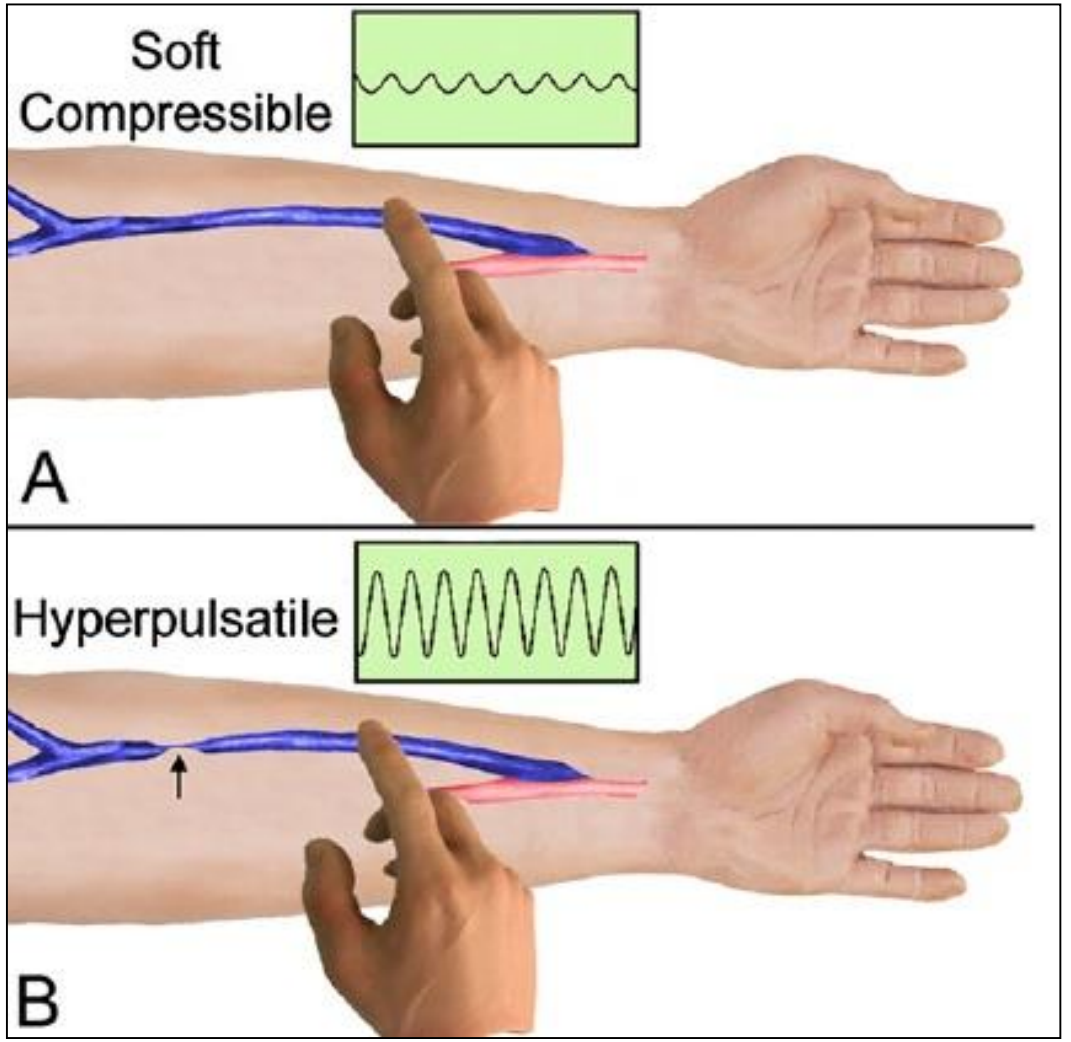
- Si esegue nell'esame delle fistole:

  - alzando il braccio più in alto del cuore, normalmente la FAV dovrebbe collassare
  - in caso di stenosi dello scarico venoso (outflow), sollevando il braccio collassa solo la porzione di vena in prossimità della stenosi, mentre la parte distale alla stenosi rimane repleta

Palpazione: la pulsatilità

Usare i polpastrelli delle dita

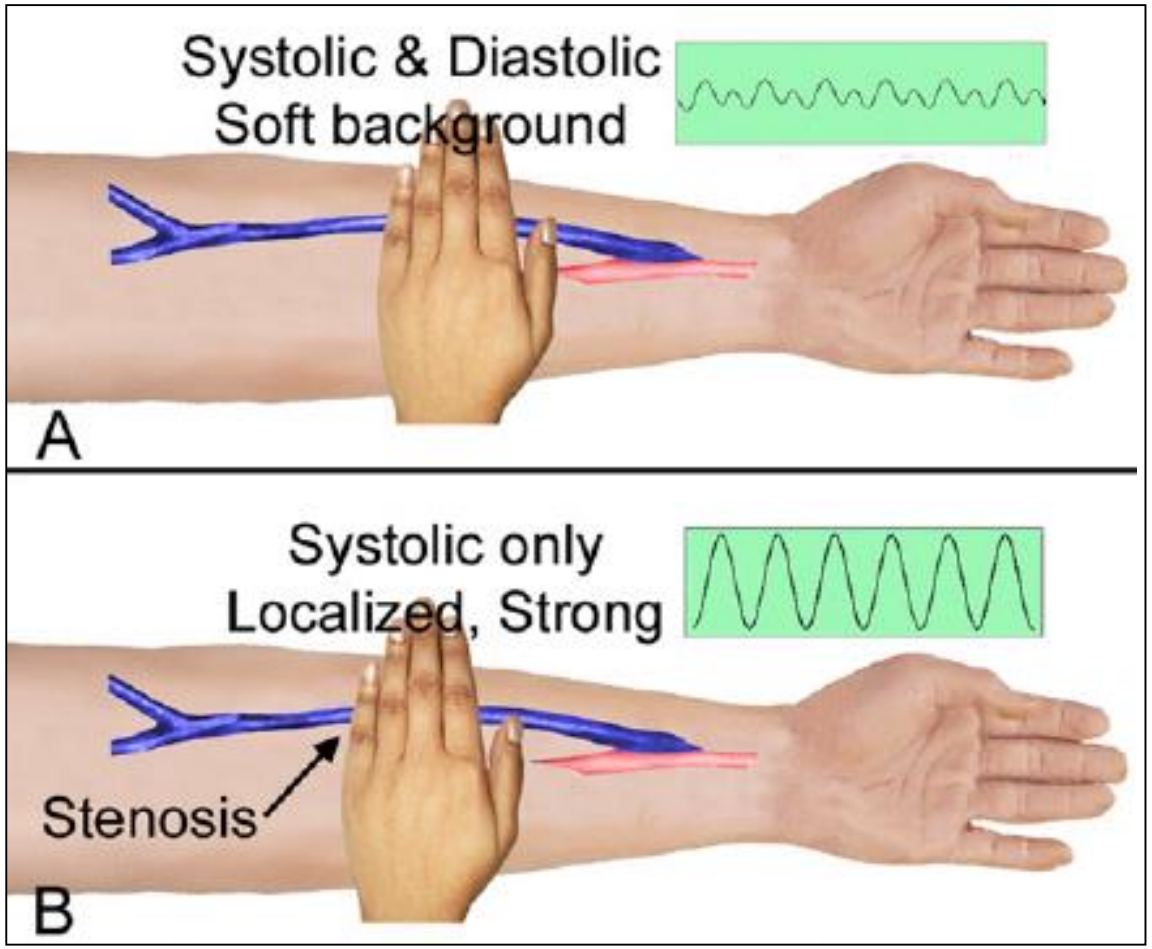
- Normale (A): l'accesso è facilmente comprimibile e la compressione determina la scomparsa della pulsatilità
- Aumento della pulsatilità (B): stenosi dell'outflow, direttamente proporzionale al grado di stenosi
- Ridotta pulsatilità: stenosi dell'inflow



Palpazione: il thrill

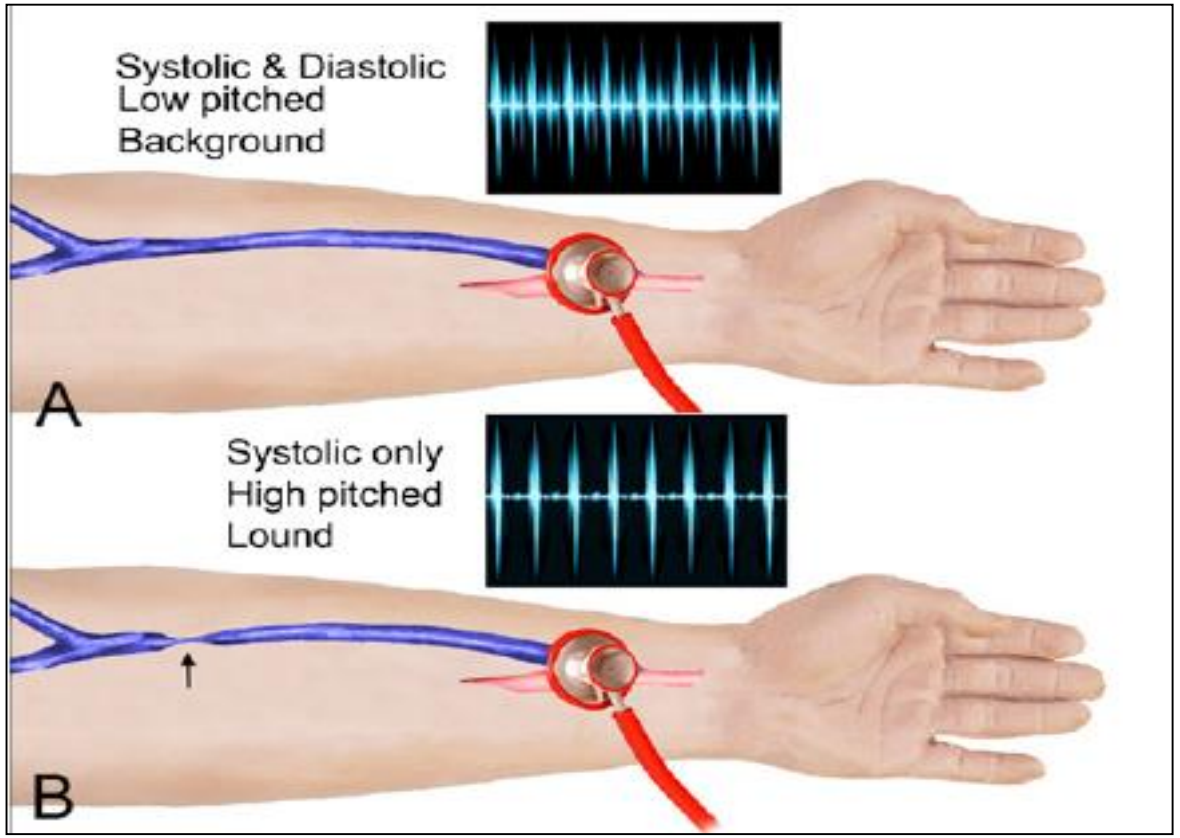
Usare il palmo della mano

- E’ la vibrazione palpabile trasmessa dal sangue che scorre nella vena; esaminare tutta la vena di scarico
- Normale (A): diffuso, irradiato, continuo (sisto-diastolico), dolce
- Patologico (B): breve fino a perdere la componente diastolica; indica ridotto flusso
- Stenosi della succlavia/arco cefalico: thrill sulla clavicola



Auscultazione

- Il soffio è la manifestazione sonora del thrill
- A: Normale: tonalità grave, suono dolce, rombante, con componente sistolica e diastolica
- B: Stenosi: progressiva perdita della componente diastolica e tonalità sempre più acuta, soffio aspro, sibilante, discontinuo



Esaminare tutta la vena di scarico per tutta la sua lunghezza, fino alla clavicola

Esame fisico della fistola: diagnosi di stenosi all'inflow

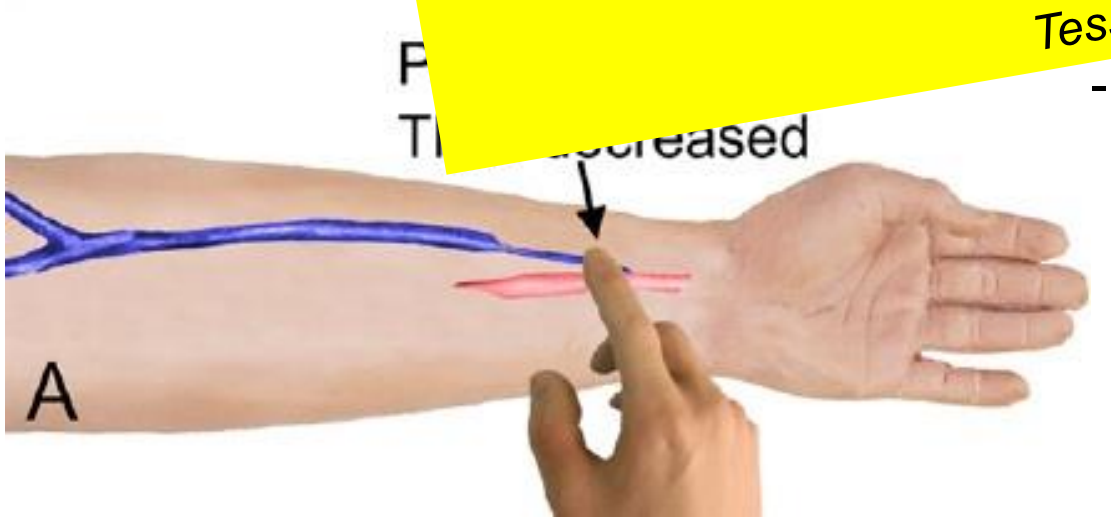
- Accesso appiattito, depleto
- Eccessivo collasso del tratto venoso al sollevamento del braccio nell'ar
anastomotica
incannulazione

- Nella zona iuxta-anastom a zona di incannula
con la sola
abbiano,
polso debole o resistente con
stenza alla compressione
  - Mancato incremento della pulsatilità quando l'outflow della vena viene temporaneamente occlusa

ESAME FISICO: accuratezza 74% (65-86%)

ESAME FISICO positivo = Qa<650 ml/min: accuratezza 81% (73-88%)

Tessitore, Clin J Am Soc Nephrol 6; 819-826, 2011



Esame fisico della fistola: diagnosi di stenosi all'outflow

Palpazione di tratti venosi stenotici oltre l'anastomosi

Mancato parziale collasso della vena quando [illegible]cio

Thrill anomalo: debole e/o discontinuo con la sola componente sistolica

ESAME FISICO: accuratezza 91% (84-95%)

Tessitore, Clin J Am Soc Nephrol 6; 819-826, 2011

Edema del braccio

Soffio anormale: pigolante o a grido di gabbiano, con la sola componente sistolica

Pulsatilità anomala: aumentata con vena distesa, resistenza alla compressione

Dopo un mese di addestramento all'esame fisico, si è in grado di identificare una stenosi di una FAV quasi con la stessa precisione di un radiologo

Il Qb stress test: la stenosi all'inflow

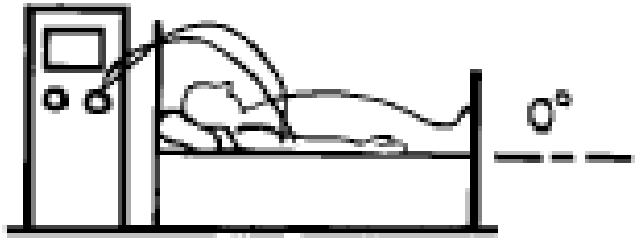
Bonforte, Nephrology Dial Transplant 2010

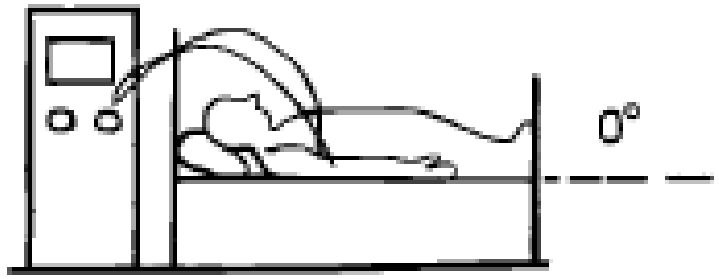
Entro le prime due ore, normotensione, aghi-fistola a pieno lume

Braccio a 90° per 30" con pompa a 400 ml/min: caduta della Qa di circa 300 ml/min (250-400 ml/min)

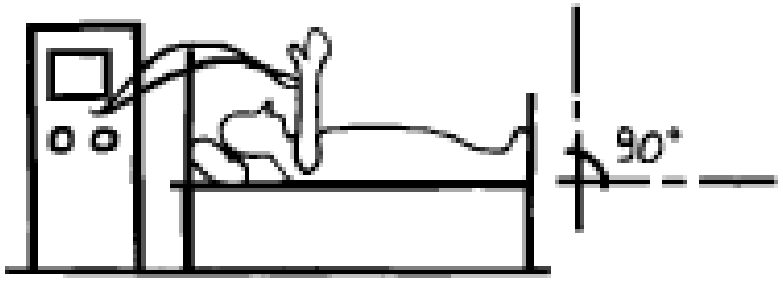
Assenza di stenosi

Stenosi all'inflow



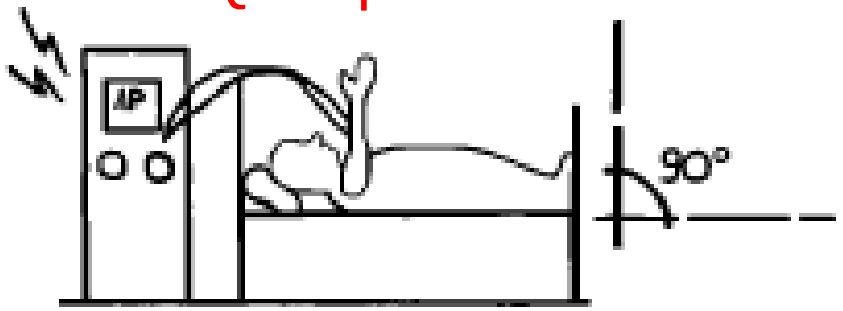


Qbst negativo

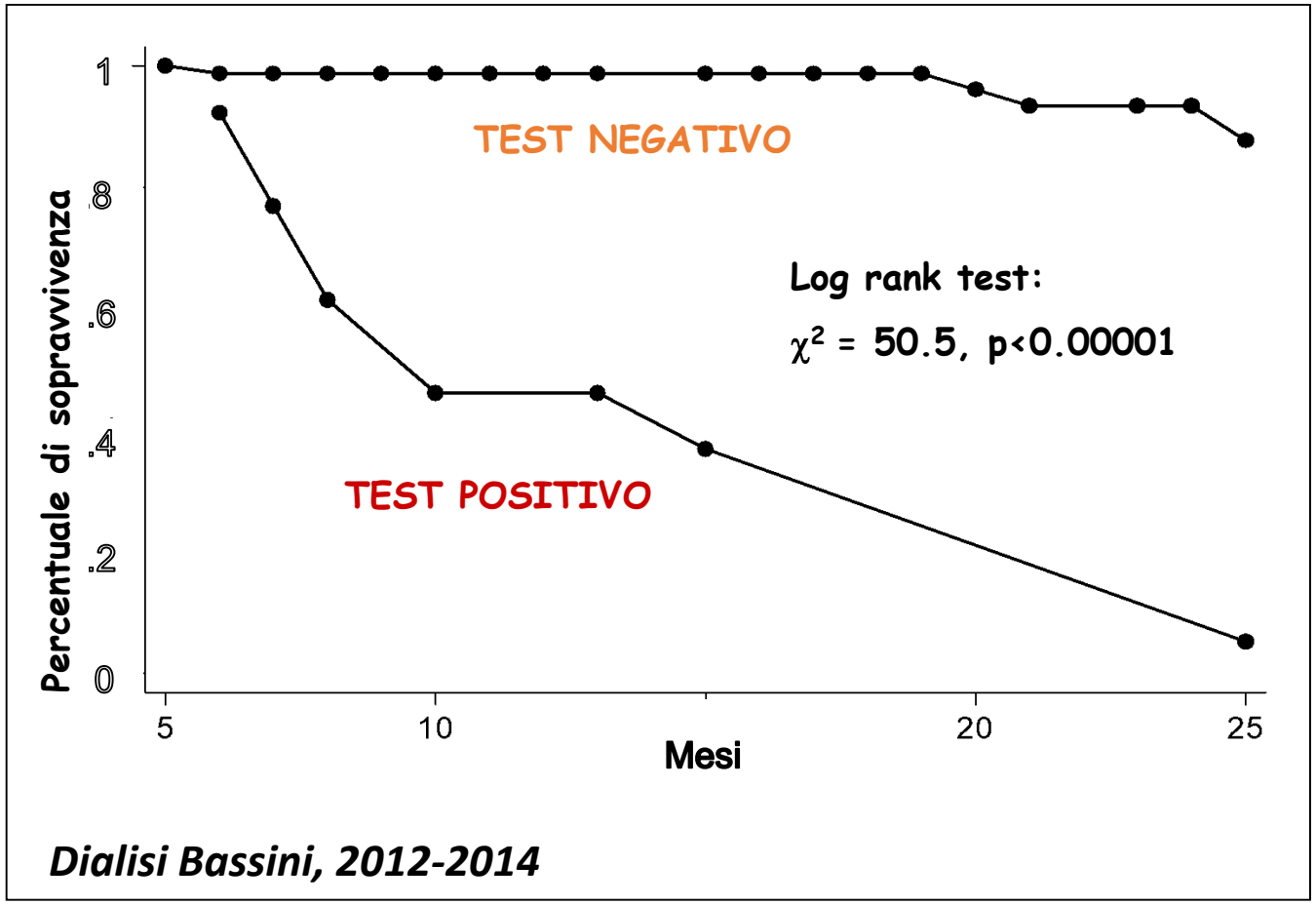


Qa della fistola > 500 ml/min

Qbst positivo



Pa <-250 mmHg a un Qb di 200 ml/min



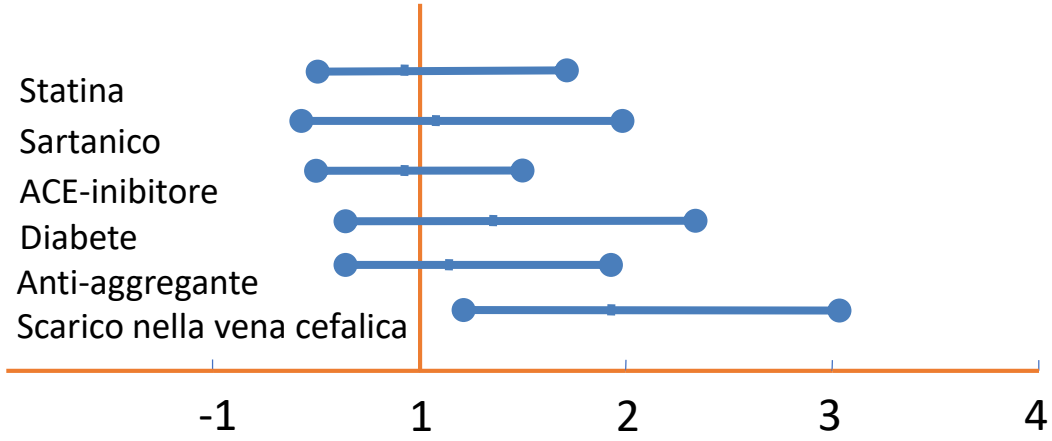
90 pz, 53M/37F, età media di 69±1.26 anni, QBST ogni due mesi. FAV: 20 distali, 44 mid-arm e 26 prossimali. Follow-up: 24 mesi. FAV con QBST POS: studiate con Doppler di controllo.

Incidenza di trombosi delle FAV con QBST NEG: 2.5/100 pz/anno (4 trombosi, 4.4% in 2 anni). Incidenza di stenosi iuxta-anastomotiche delle FAV con QBST POS: 42/100 pz/anno (11 stenosi, 12.2 % in 2 anni) (Chi2 = 50.5, p<0.00001).

Le FAV con QBST NEG hanno una sopravvivenza libera da eventi a 2 anni dell'87%, contro quella del 5% delle FAV con QBST POS.
Le FAV con QBST POS hanno un RR di stenosi iuxta-anastomotica 50 volte maggiore rispetto a quelle con QBST NEG (z= 3.73, p<0.001).

L'eco-color Doppler ha confermato in tutti i casi la presenza di una stenosi nei pazienti con QBST positivo. 10/11 stenosi sono risultate emodinamicamente significative e hanno richiesto una correzione chirurgica o con PTA.

Le 36 FAV che drenano nella vena cefalica hanno un rischio relativo di avere una stenosi e un QBST positivo 1.9 volte maggiore rispetto alle FAV che scaricano nella vena basilica o in entrambe le vene (z=2.68, p=0.007, I.C. 95% 1.18-3.03)



Dialisi Bassini, 2012-2014

Il QBST è un metodo efficace, semplice, a basso costo e facilmente riproducibile per monitorare la portata ematica delle FAV e consente di individuare precocemente le stenosi venose iuxta-anastomotiche, prevenendo la trombosi dell'accesso vascolare.

Le FAV che scaricano nella vena cefalica richiedono un attento monitoraggio perché più a rischio di sviluppare stenosi.

«Nulla è meglio di un buon esame fisico, per di più non costa nulla»

Arif, Clin J Am Soc Neph 2007

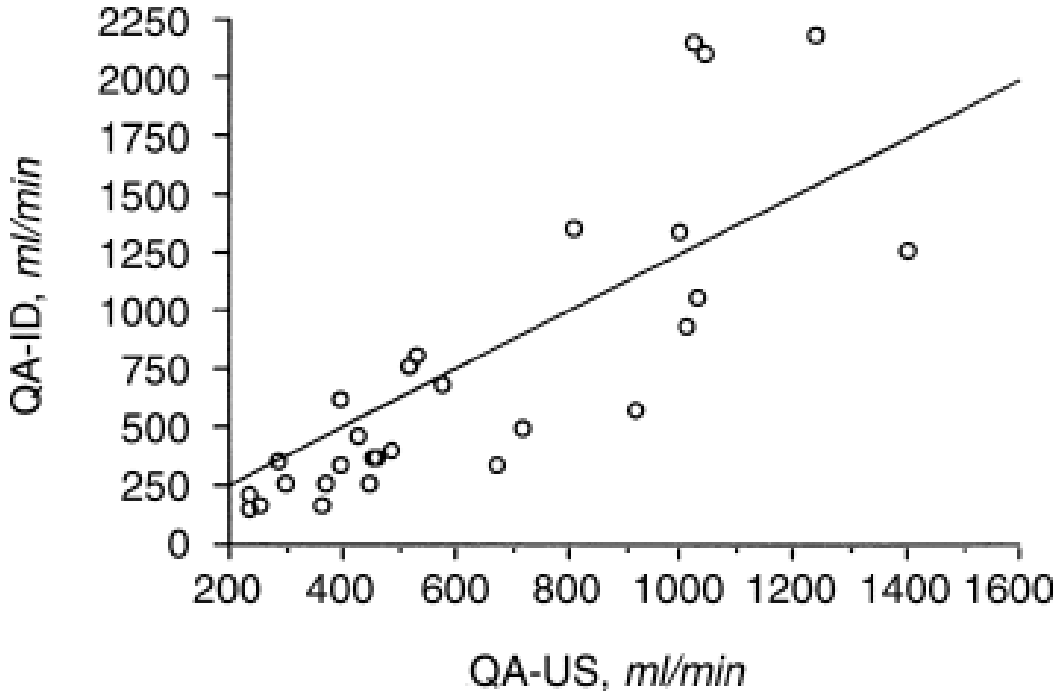
- Obiettivi:
  - Formazione del personale infermieristico
  - Uniformità del metodo di esame fisico
  - Raccolta dati: non solo archiviazione, ma soprattutto interpretazione e utilità
  - Attivare indagini di secondo livello in caso di anomalie
  - Verificare il ripristino di parametri normali dopo le indagini di secondo livello e la correzione del problema

Sorveglianza: quali parametri

- Pressioni di aspirazione (Pa) e restituzione (Pv)
- Velocità della pompa sangue (Qb)
- Ricircolo
- Stima della portata della fistola e della protesi (Qa)
- Dose dialitica (Kt/V, Clearance)
- Eco-color Doppler

OCM *(Online Clearance Monitoring):*

misurazione di Kt/V, clearance dialitica e stima della Qa



$$Qa = \frac{(IdN - UFh/60) \times IdX}{(IdN - IdX)}$$

IdN: clearance a linee normali

IdX: clearance a linee invertite

***BTM** (Blood Temperature Monitoring):* misurazione del ricircolo e stima della Qa

Misura del ricircolo dell'accesso vascolare per termodiluzione

bolo T (+ o - 3 °C): Variazione T dialisato si trasmette su linea V e, se ricircolo, anche su linea A

Ricircolo

- <10%: C-P
- 10-20% C-P o FAV/PAV: +0- QB 100 ml/min
- >20% ricircolo accesso vascolare

T corporea (stabilità cardio-vascolare)

Limiti

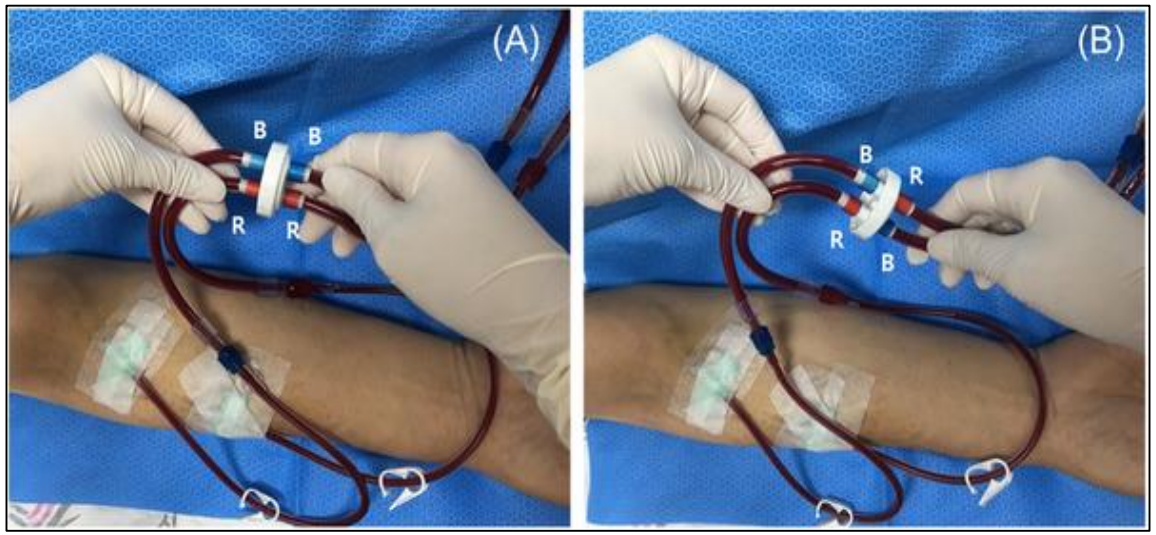
- No: HF, CVC, Ago singolo

Tecnica

- T ambiente impostata e fissa - non coprire linee sangue - QB < 100 ml/min

Precisione:

- T FAV: ± 0.5 °C - T corporea: ± 0.2 °C
- Misura ricircolo: ± 2% (Errore: 0.08 °C con QB 100 ml/min- 0.03 °C con QB 300 ml/min)



$$QaBTM = \frac{1 - RBTMx}{RBTMx\,(1 - CPRbtm)} \times Qbx$$

$$CPRbtm = \frac{RBTMn\,(1 - RBTMx)}{RBTMx\,(1 - RBTMn)} \times \frac{Qbx}{Qbn}$$

RBTMn: ricircolo calcolato con linee normali
RBTMx: ricircolo calcolato con linee invertite
Qbn: flusso sangue con linee normali
Qbx: flusso sangue con linee invertite

Transonic

Utilizza il principio della diluizione dell'indicatore: due sensori, uno arterioso e uno venoso, collegati a un monitor Transonic, sono applicati alle linee del circuito ematico, che devono essere invertite.
Con un Qb di 300 ml/min, in assenza di UF, si inietta un bolo di 10 cc di soluzione fisiologica.
L'inversione delle linee permette alla fisiologica di mescolarsi con il sangue e di rientrare nel circuito ematico tramite la linea arteriosa.

$$Qa = Qb\ (1 - R) / R$$

Ultrasound Dilution Technology Cont.

Access Recirculation

The Hemodialysis Monitor identifies the direct reflux of the venous saline indicator bolus into the arterial line (Figs. 3,4). The ratio of indicator concentrations equals access recirculation. High timing resolution enables identification of zero access recirculation.

Fig. 3: Recirculation Measurement. Saline is introduced into the venous sensor with the dialysis lines in normal position. The arterial sensor measures the diluted concentration of blood from which recirculation is calculated.

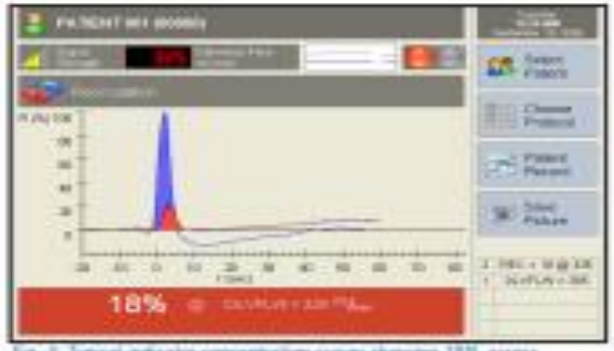


Fig. 4: Typical indicator concentration curves showing 18% access recirculation.

Vascular Access Flow

The Krivitski Method® to measure vascular access flow is a pioneering Transonic® contribution to vascular access management (Fig. 5). A saline indicator is introduced via the upstream (venous) access needle into the access flow stream. The downstream (arterial) access needle samples the blood concentration diluted by the indicator (Fig. 6) from which vascular access flow is calculated.

Fig. 5: Krivitski Method® Access Flow Measurement. When dialysis lines are reversed to induce recirculation, vascular access flow (Qa) can be calculated.

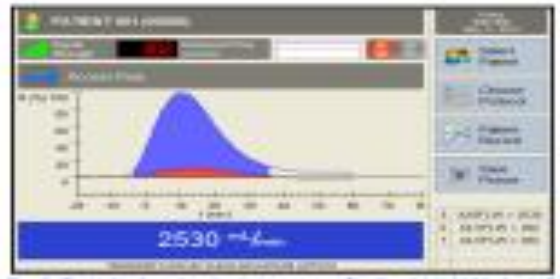


Fig. 6: Typical induced recirculation curves for the Krivitski Method® for calculating Qa.

Cardiac Output

When blood lines are in their normal line position and there is no access recirculation, the complete bolus of saline indicator travels into the heart where it is mixed (diluted) into the full output of the heart. Part of this diluted indicator then reappears at the Transonic® arterial sensor as cardiopulmonary recirculation which represents a measure of cardiac output (Fig. 7). Cardiac output and Cardiac Index are calculated using conventional Stewart-Hamilton analysis.

Fig. 7: Typical cardiac output indicator concentration curves.

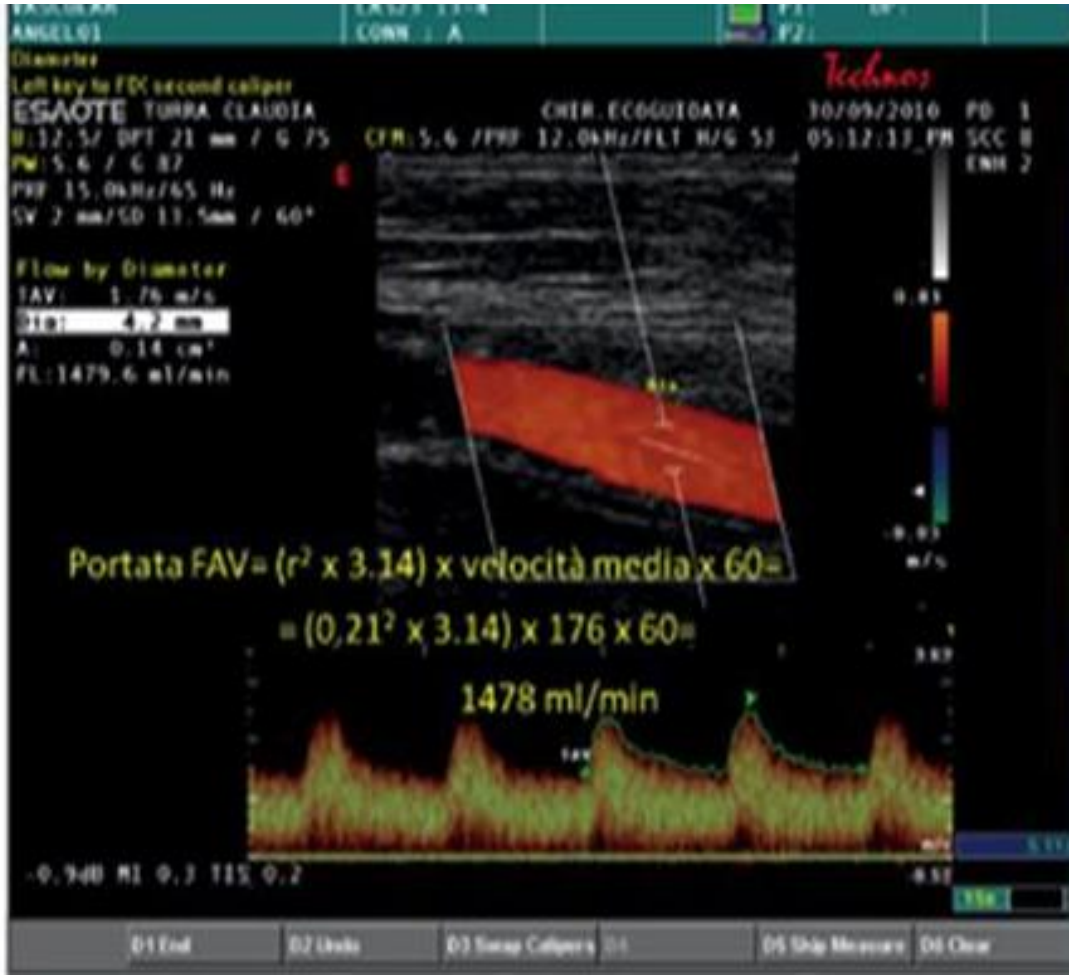
Eco-color Doppler

- Studio morfologico di tutto l'arto fino alla clavicola: circolo arterioso, anastomosi, circolo venoso superficiale e profondo, ricerca di stenosi
- Misurazione del diametro delle stenosi e del picco di velocità sistolica
- Misurazione diretta della portata: per fistola sull'arteria brachiale, per la protesi anche sulla protesi stessa
- Impiego: indagine di secondo livello per FAV e protesi con segni di malfunzionamento, utilizzo bed-side di routine per medici e infermieri (monitoraggio dei siti di puntura, puntura eco-guidata)

Misurazione della portata

Si basa sul calcolo della velocità media in relazione all'area di sezione del vaso:

Portata (ml/m')=
velocità media x area x 60sec



Stenosi significative e borderline

J. Malik
Arteriovenous Haemodialysis Access Stenosis Diagnosed by Duplex Doppler Ultrasonography: A Review. Diagnostics 2022, 12, 1979.

- **Criteri principali:**
  - Riduzione del diametro del vaso > 50%
  - Aumento del picco di velocità sistolica > 2-3 x (patologico se > 250 cm/sec)
- **Criteri aggiuntivi:**
  - Diametro residuo < 2 mm
  - Riduzione della portata > 25% se al precedente controllo era < 1000 ml/min
  - Portata < 600 ml/min per le protesi e < 500 ml/min per le fistole

- Se sono presenti solo i criteri principali, la stenosi è borderline e si consiglia una rivalutazione a 6-8 settimane
- Se la stenosi è significativa, è indicata la correzione

Standardized Protocol for Hemodialysis Vascular Access Assessment: The Role of Ultrasound and ColorDoppler

Original Paper – Advances in CKD 2018

Blood Purif 2018;45:260–269
DOI: 10.1159/000485590

Published online: January 26, 2018

Federico Nalesso[a, b] Francesco Garzotto[a, b] Ilaria Petrucci[c] Sara Samoni[a, b]
Grazia Maria Virzì[a, b] Dario Gregori[d] Mario Meola[c] Claudio Ronco[a, b]

	Step-by-step protocol for the assessment of vascular access	Structure to analyze
1	By a transverse scan: – identify the brachial artery – describe diameter of brachial artery, its course and its bifurcation into the radial and ulnar arteries – use M-mode* on the brachial artery to identify the average diameter in relation to the pulsatility over the time (Fig. 1)	Brachial artery
2	By a longitudinal scan: – identify the velocity spectrum at the Doppler on brachial artery and provide the calculation of the flow rate*. The information obtained from this step is essential to identify an estimated blood flow in the vascular access and the real resistance in the downstream according to the morphology of Doppler velocity spectrum* the previous M-mode diameter of brachial artery reduces the error in the calculation of blood flow.	Brachial artery
3	Describe the anastomosis between artery (brachial/radial) and vein/graft in terms of 2 diameters (mm) and maximum peak systolic velocity (cm/s)	Anastomosis at the artery
4	By a longitudinal and traverse scan in B-mode (if required in M-mode): – Describe the average diameter of the efferent vein/graft, its depth from the skin, its course. According to the minimum diameter of 6 mm and the maximal depth of 6 mm, identify the best region where proceed with cannulation and verify the blood flow in this region and in the vascular access. By a longitudinal scan: – Analyze the wall and the lumen of the access Describe any alteration in term of structure, dimension, impact on hemodynamics in 2 different planes of scan (aneurysm, pseudo-aneurysm, thrombosis, wall integrity) – Analyze also the soft tissue peri-access Describe any alteration in terms of structure, dimension, impact on hemodynamics in 2 different plan of scan (hematoma, peri-access liquid film, edema in the soft tissue) – Analyze the colorDoppler in order to identify aliasing or black zone in the lumen (stenosis, thrombosis, wall alteration with thrombosis)	Efferent vein/ graft

Standardized Protocol for Hemodialysis Vascular Access Assessment: The Role of Ultrasound and ColorDoppler

Original Paper – Advances in CKD 2018

Blood Purif 2018;45:260–269
DOI: 10.1159/000485590

Published online: January 26, 2018

Federico Nalesso[a, b] Francesco Garzotto[a, b] Ilaria Petrucci[c] Sara Samoni[a, b]
Grazia Maria Virzì[a, b] Dario Gregori[d] Mario Meola[c] Claudio Ronco[a, b]

5	Describe the anastomosis between the graft and the vein in terms of two diameters (mm) and maximum peak systolic velocity (cm/s) or between the vein and its confluence in another bigger vessel (generaly a central vein)	Anastomosis at the vein (graft or vein confluence in another vessel)
6	By a transverse scan: – identify the graft diameter – use the M-mode* on graft in order to minimize measurement errors in the identification of the average diameter in relation to the pulsatility over the time – measure the blood flow directly (the graft is not squeezable by the probe as in the case of arteriovenous fistula)	Graft flow
7	By longitudinal and trasverse scan: – identify and describe all alterations in the soft tissue providing their quali-quantitative characteristics in terms of dimension, structure, rrelationship with the access and other anatomical structures By colorDoppler: – describe the vascularization of any abnormalities found in the soft tissue and in the perivascular access By the appropriate scan identify all collateral vessels that can dissipate the blood flow from the effluent vein in order to provide the best follow-up for the access maturation	Soft tissue and accessory vessels
8	For any alteration found provide: – B-mode: describe the nature of the alteration and its content (aneurysm, pseudo-aneuriysm, hematoma, fluid collection, liquid film, edema, etc.) – B-mode in 2 different scan: describe the dimensions (latero-lateral and cranio-caudal diameters, if possible also the antero-posterior diameter) – ColorDoppler: describe any alteration detectable by this modality (blood flow, blood flow present due to the continuity with the VA or other vessels, etc.)	Complications

Osservazione conclusiva:
l'introduzione dell'eco-Doppler in sala dialisi migliora la cooperazione, la comunicazione, la competenza e l'outcome degli accessi vascolari

Come i centri dialisi italiani gestiscono il percorso di cura degli accessi vascolari: risultati di una survey nazionale. Gruppo di Progetto degli Accessi Vascolari – SIN 2021

124 centri dialisi - 12,276 pazienti (circa il 27% dei pazienti emodializzati presenti in Italia)

- **Per circa la metà dei centri e dei pazienti il percorso di cura si articola in sei fasi:** mapping pre-operatorio, allestimento dell'accesso, monitoraggio della maturazione della FAV, monitoraggio e sorveglianza di primo livello durante la dialisi, monitoraggio di secondo livello con l'esame eco-color Doppler e trattamento endovascolare o chirurgico delle complicanze
- **Solo due centri su cinque** ritengono di avere un **percorso di cura completo**
- **26 centri** (a cui afferiscono poco meno di **3000 pazienti**) affermano di essere **sprovvisti di un percorso di cura formalizzato**, ovvero strutturato secondo un protocollo di procedure standardizzate.
- La **raccolta e condivisione delle informazioni** riguardanti il monitoraggio degli accessi vascolari è **prevalentemente cartacea** o basata su comunicazioni verbali o scritte.
- **In due centri su tre il monitoraggio di primo livello viene eseguito prevalentemente dagli infermieri**, in un centro su quattro anche dai nefrologi

Il monitoraggio di primo livello

Parametri usati per il monitoraggio di primo livello	Totale			Ogni dialisi			Ogni mese			Al bisogno			Registrazione dati		
	C	FAV	AVG	C	FAV	AVG	C	FAV	AVG	C	FAV	AVG	C	FAV	AVG
Esame fisico	100	7541	575	45	3283	239	5	411	16	27	2236	244	18	1189	225
Qb stress test	40	3388					10	1147		25	2257		10	1218	
Pressioni dinamiche	70	5169	429	47	3347	354				13	1099	44	27	205	237
Pv statica	13	801	49												
Kt/V on-line	83	6610	513	40	2790	198	7	1250	130	16	1225	109	28	2399	272
Ricircolo	42	2847	214				12	614		43	3603		41	3690	
Portata on-line	90	7104		16	784	36				14	1278	126	14	1032	68
Tempo di emostasi	54	5217	415	14	1272	127				27	2727	182	13	1657	188
N° ipotensioni	52	3446	257	24	1521	115				12	916	58	23	1376	124
Fuorivena	64	4643	392	29	1785	220				14	1105	54	28	2130	215

C: percentuale di centri, FAV: numero di pazienti con FAV, AVG: numero di pazienti con protesi

Il monitoraggio di secondo livello

Strumenti a disposizione	**Eco-Doppler di reparto:** 72% C, 51% P	**Eco-Doppler bed-side:** 25% C, 20% P	**Transonic:** 3% C e P	**Nessun ecografo:** 18% C, 7% P
Chi lo esegue	**Nefrologo:** 83% C, 87% FAV, 91% protesi	**Chirurgo vascolare:** 43% C, FAV 43%, protesi 40%	**Radiologo:** 14% C, FAV 16%, protesi 21%	
FAV	**Con Doppler:** 95% C, 97% P	**Al bisogno:** 77% C, 81% P	**Programmato:** 15% C, 13% P	**Registrazione dei dati:** 33% C, 35% P
Protesi	**Con Doppler:** 85% C, 82% P	**Al bisogno:** 53% C e P	**Ogni 3 mesi:** 16% C, 19% P	**Registrazione dei dati:** 28% c, 27% P

C: centri, P: pazienti

Come il monitoraggio e alla sorveglianza degli accessi vascolari possono incidere significativamente sulla tipologia degli accessi vascolari a favore delle FAV e delle protesi

L'utilizzo di un percorso di cura formalizzato: un percorso di cura formalizzato consente un guadagno dell'8% di FAV rispetto ai centri che ne sono sprovvisti (65±14% vs 57±12%, p=0.0127).

L'esame fisico nel monitoraggio di primo livello: il monitoraggio di primo livello è la fase cruciale del percorso di cura, infatti non manca in nessun centro. Essendo eterogenei i criteri di scelta dei parametri e il modo in cui vengono utilizzati e registrati nei vari centri, non si osserva nessuna relazione significativa tra i parametri monitorati e il numero di FAV. Se però l'esame fisico viene eseguito ogni sessione dialitica nell'ambito di un percorso di cura formalizzato, consente di guadagnare il 12% di FAV (65±14% vs 53±12%, p=0.009).

La formazione e le competenze degli infermieri: nel 45% dei centri (3,620 FAV e 202 graft) lavorano infermieri in grado di eseguire la punzione eco-guidata; questa competenza è associata a un guadagno del 7% di FAV (p=0.013); se gli infermieri con questa competenza eseguono l'esame fisico ogni sessione dialitica o l'esame fisico con il Qb stress test ogni due mesi, si osserva un guadagno in media rispettivamente del 12% e del 14% di FAV (p=0.023 e 0.001). La mancanza di un'adeguata formazione infermieristica è associata alla riduzione del 6% di FAV (p=0.034). Il 27% dei centri ritiene di fondamentale importanza la formazione infermieristica.

L'eco-Doppler nel monitoraggio di secondo livello: preso singolarmente, l'esame con eco-Doppler non influenza significativamente di per sé il numero di FAV e graft. Quando invece viene incluso in un percorso di cura formalizzato, è associato con un aumento del 7% di FAV e graft (p=0.048) e, quando combinato con l'esecuzione dell'esame fisico ogni sessione dialitica, è associato all'aumento dell'8% delle FAV (p=0.023).

Percorso di cura degli accessi vascolari: esperienza con SMAV

Il monitoraggio informatizzato dell'accesso vascolare: uno studio pilota

Articoli Originali

Giovanni Grasso[1], Laura Buzzi[1], Maria Cristina Gambirasio[1], Paolo Fabbrini[1], Ivano Baragetti[1]

[1] UO Nefrologia e Dialisi, Ospedale Bassini ASST Nord Milano, Cinisello Balsamo, Italia

G Ital Nefrol 2020 - ISSN 1724-5990 - © 2020 Società Italiana di Nefrologia – Anno 37 Volume 5 n° 9

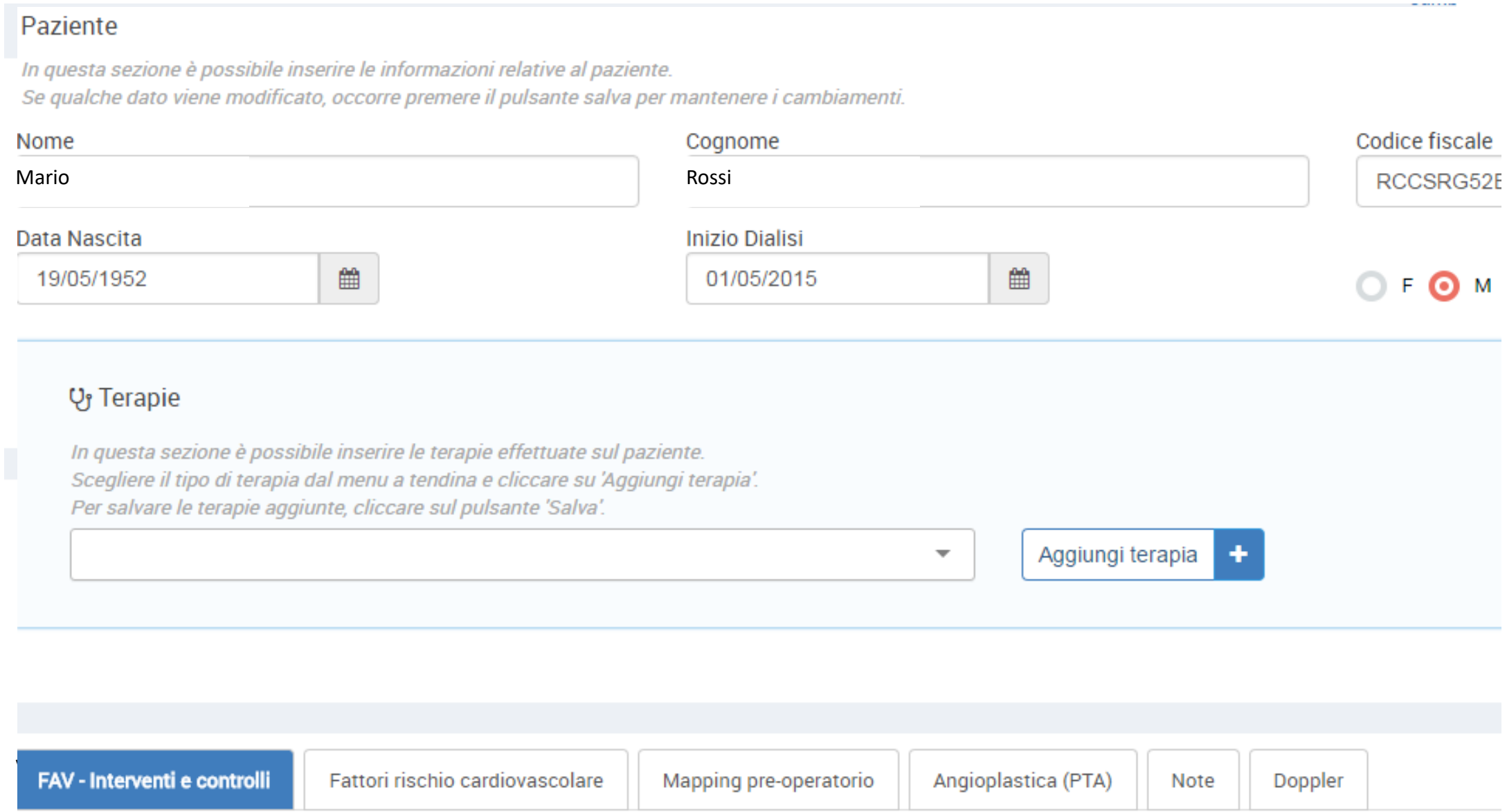
Passaggio dalla registrazione dei parametri di monitoraggio e sorveglianza su un foglio di calcolo allo sviluppo e utilizzo di un software dedicato

Obiettivi:

- Uniformare le modalità di monitoraggio e sorveglianza
- Permettere una facile registrazione dei parametri
- Consentire la rapida identificazione della situazione dell'accesso vascolare tramite associazione dei dati a codici colore
- Garantire la raccolta dei dati

Formazione: tutti gli operatori sono stati addestrati all'utilizzo e all'applicazione del software nel lavoro quotidiano in sala dialisi.

Registrazione e ricerca del paziente



Il tipo di accesso e la puntura: button hole

- **Per ogni seduta** l'infermiere apre con la propria password la scheda di un paziente, valuta l'iconografia che indica come pungere il paziente e registra la modalità di puntura: tipo di ago, preparazione occhiello

Data Allestimento*

20/12/2016

Tipologia*

Radiocefalica prossimale

Registrazione preparazione occhiello

In questa sezione è possibile indicare le preparazioni occhiello effettuate.
Cliccare su 'Aggiungi' per inserire nuovi dati.
Vengono mostrate sempre le ultime 3 aggiunte.
Per visualizzarle tutte, cliccare su 'Espandi'.

Data	Nr puntura	Tipo	Operatore
03/06/2017	9	Arteria	valerio.schiavone
01/06/2017	8	Arteria	antonietta.carrabba
30/05/2017	7	Arteria	antonietta.carrabba

Registrazione tipolo

In questa sezione è possibile indicare le tipologie di punture effettuate.
Cliccare su 'Aggiungi' per inserire nuovi dati.
Vengono mostrate sempre le ultime 3 aggiunte.
Per visualizzarle tutte, cliccare su 'Espandi'.

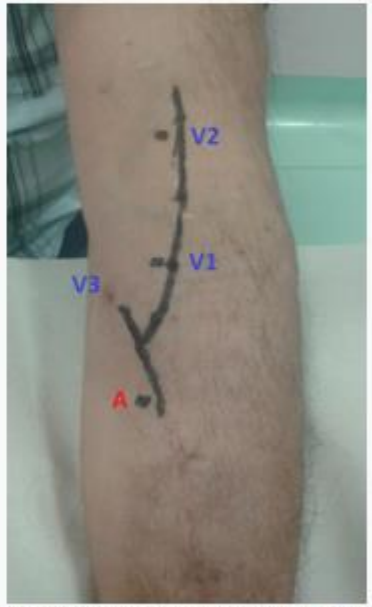
Aggiungi

Data	Tipo
21/09/2017	16 G sm
29/08/2017	15 G sm

Fotografie

In questa sezione è possibile caricare delle immagini relative alla FAV del paziente.
Cliccare su 'Sfoglia', scegliere la fotografia e poi cliccare sul pulsante di caricamento che apparirà successivamente.
La fotografia visualizzata all'apertura è sempre l'ultima caricata.
Per visualizzare una delle altre, basta cliccare sulla miniatura corrispondente.

Confronta



Caricata il 01/09/2017 alle 2:38PM da laura.buzzi

Il tipo di accesso e la puntura: scala a corda

Data Allestimento*

03/12/2016

Tipologia*

PTFE avambraccio omero-omerale SX

Portata*

SALVA

Cliccare su 'Sfoglia', scegliere la fotografia e poi cliccare sul pulsante di caricamento che apparirà successivamente.
La fotografia visualizzata all'apertura è sempre l'ultima caricata.
Per visualizzare una delle altre, basta cliccare sulla miniatura corrispondente.

A	V
A1	V1
A2	V2
A3	V3
A4	V4
A5	V5
A6	V6
A7	V7
A8	V8
A9	V9
A10	V10

Caricata il 23/10/2017 alle 5:12PM da giovanni.grasso

23/10/2017

17/03/2017

21/12/2016

21/12/2016

Sfoglia

La registrazione parametri: il codice colore

- **Per ogni seduta** l'infermiere registra la media delle pressioni di aspirazione e restituzione, il KT/V online, il tempo di emostasi ed eventuali fuorivena. Tempo impiegato: 1 minuto! Un codice colore segnala se il parametro è alterato

Data	KT / V	Pres.aspirazione	Pres.restituzione	Tempo sanguinamento > 7 min.	Fuori vena
30/08/2017	1.44	170 / 350 ml (49%)	145 / 350 ml (41%)	No	No
28/08/2017	1.33	165 / 350 ml (47%)	155 / 350 ml (44%)	No	No
25/08/2017	1.33	175 / 350 ml (50%)	147 / 350 ml (42%)	No	No
23/08/2017	1.33	168 / 350 ml (48%)	145 / 350 ml (41%)	No	No
21/08/2017	1.34	165 / 350 ml (47%)	162 / 350 ml (46%)	No	No
18/08/2017	1.32	190 / 350 ml (54%)	143 / 350 ml (41%)	No	No
16/08/2017	1.37	166 / 350 ml (47%)	144 / 350 ml (41%)	No	No
14/08/2017	1.3	145 / 350 ml (41%)	128 / 350 ml (37%)	No	No
11/08/2017	1.41	186 / 380 ml (49%)	179 / 380 ml (47%)	No	No
09/08/2017	1.38	168 / 350 ml (48%)	160 / 350 ml (46%)	No	No
07/08/2017	1.35	175 / 350 ml (50%)	170 / 350 ml (49%)	No	No
04/08/2017	1.42	170 / 350 ml (49%)	145 / 350 ml (41%)	No	No
02/08/2017	1.3	170 / 300 ml (57%)	135 / 300 ml (45%)	No	No

La registrazione parametri

Dettaglio esami mese di Marzo 2017

In questa sezione è possibile inserire i dati relativi agli esami del paziente
I dati sono raggrupppati per mensilità
Per visualizzare gli esami di un mese, cliccare sulla specifica lente.
Vengono visualizzati sempre gli ultimi 3 mesi.
Cliccare su 'Espandi' per visualizzarli tutti.

Importante

PTA: accesso da vena cefalica con introduttore 7 Fr; allo studio flebografico evidenza di stenosi anulare a livello della vena cefalica all'arco PTA con pallone 6x40 e 8x40 con buon risultato angiografico

cristina.sarcina, 19/04/2017

Data	Tipologia	Esito
31/03/2017	NRS mano	M0
31/03/2017	Test sollevamento braccio	Test positivo
31/03/2017	Auscultazione	Soffio 7.1 - Normale
31/03/2017	NRS braccio	B8
31/03/2017	NRS puntura	P7
31/03/2017	Palpazione	Thrill Normale (A): diffuso, irritato, continuo, dolce
31/03/2017	Ispezione	Circoli collaterali venosi braccio
31/03/2017	Sindrome da furto	No

Paziente T.F.

Dettaglio sedute di dialisi mese di Febbraio 2017

In questa sezione è possibile inserire i dati relativi alle sedute del paziente.
I dati sono raggrupppati per mensilità
Per visualizzare le sedute di un mese, cliccare sulla specifica lente.
Vengono visualizzati sempre gli ultimi 3 mesi.
Cliccare su 'Espandi' per visualizzarli tutti.

Aggiungi

Data	KT / V	Pres.aspirazione	Pres.restituzione	Tempo sanguinamento > 7 min.	Fuori vena
27/02/2017	1.17	148 / 300 ml (49%)	204 / 300 ml (68%)	No	No
22/02/2017	1.67	192 / 300 ml (64%)	140 / 300 ml (47%)	No	No
20/02/2017	1.6	165 / 280 ml (59%)	140 / 280 ml (50%)	No	No
17/02/2017	1.67	193 / 300 ml (64%)	159 / 300 ml (53%)	No	No
15/02/2017	1.7	184 / 300 ml (61%)	163 / 300 ml (54%)	No	No
10/02/2017	0.12	140 / 300 ml (47%)	190 / 300 ml (63%)	No	No
08/02/2017	1.18	145 / 300 ml (48%)	185 / 300 ml (62%)	No	No
06/02/2017	1.11	142 / 300 ml (47%)	195 / 300 ml (65%)	No	No
03/02/2017	1.43	137 / 300 ml (46%)	197 / 300 ml (66%)	No	No
01/02/2017	1.43	132 / 300 ml (44%)	191 / 300 ml (64%)	Si	No

Paziente T.F.

Dettaglio sedute di dialisi mese di Marzo 2017

In questa sezione è possibile inserire i dati relativi alle sedute del paziente.
I dati sono raggrupppati per mensilità
Per visualizzare le sedute di un mese, cliccare sulla specifica lente.
Vengono visualizzati sempre gli ultimi 3 mesi.
Cliccare su 'Espandi' per visualizzarli tutti.

Aggiungi

Data	KT / V	Pres.aspirazione	Pres.restituzione	Tempo sanguinamento > 7 min.	Fuori vena
31/03/2017	1.27	100 / 250 ml (40%)	155 / 250 ml (62%)	Sì	No
29/03/2017	1.45	130 / 250 ml (52%)	156 / 250 ml (62%)	Sì	No
27/03/2017	1.52	120 / 270 ml (44%)	180 / 270 ml (67%)	No	No
24/03/2017	1.45	90 / 250 ml (36%)	171 / 250 ml (68%)	Sì	No
22/03/2017	1.51	181 / 300 ml (60%)	143 / 300 ml (48%)	Sì	No
20/03/2017	1.54	145 / 260 ml (56%)	132 / 260 ml (51%)	No	No
17/03/2017	1.49	183 / 300 ml (61%)	154 / 300 ml (51%)	No	No
15/03/2017	1.05	167 / 250 ml (67%)	91 / 250 ml (36%)	No	No
13/03/2017	1.13	170 / 300 ml (57%)	165 / 300 ml (55%)	Sì	No
10/03/2017	1.53	175 / 300 ml (58%)	160 / 300 ml (53%)	Sì	No
06/03/2017	1.5	100 / 250 ml (40%)	120 / 250 ml (48%)	No	No
03/03/2017	1.61	187 / 300 ml (62%)	158 / 300 ml (53%)	Sì	No
01/03/2017	1.6	140 / 300 ml (47%)	160 / 300 ml (53%)	Sì	No

Data: 07/04/2017 Operatore: laura.buzzi

Eseguito controllo Doppler per tempo di emostasi aumentato. Evidenza di una stenosi fra la presa arteriosa e quella venosa e di tratto polistenotico a monte della presa venosa (diametro vena 2.5/5.5). Riduzione della portata a 350 ml/min. Indicata PTA

Paziente: T.F.

Dettaglio sedute di dialisi mese di Maggio 2017

In questa sezione è possibile inserire i dati relativi alle sedute del paziente.
I dati sono raggrupppati per mensilità
Per visualizzare le sedute di un mese, cliccare sulla specifica lente.
Vengono visualizzati sempre gli ultimi 3 mesi.
Cliccare su 'Espandi' per visualizzarli tutti.

Aggiungi

Data	KT / V	Pres.aspirazione	Pres.restituzione	Tempo sanguinamento > 7 min.	Fuori vena
05/05/2017	1.58	165 / 300 ml (55%)	173 / 300 ml (58%)	No	No
03/05/2017	1.46	155 / 300 ml (52%)	175 / 300 ml (58%)	No	No
01/05/2017	1.34	170 / 300 ml (57%)	175 / 300 ml (58%)	No	No

Dettaglio sedute di dialisi mese di Aprilw 2017

In questa sezione è possibile inserire i dati relativi alle sedute del paziente.
I dati sono raggrupppati per mensilità
Per visualizzare le sedute di un mese, cliccare sulla specifica lente.
Vengono visualizzati sempre gli ultimi 3 mesi.
Cliccare su 'Espandi' per visualizzarli tutti.

Aggiungi

Data	KT / V	Pres.aspirazione	Pres.restituzione	Tempo sanguinamento > 7 min.	Fuori vena
28/04/2017	1.55	170 / 300 ml (57%)	165 / 300 ml (55%)	No	No
26/04/2017	1.47	168 / 310 ml (54%)	168 / 310 ml (54%)	No	No
24/04/2017	1.56	170 / 300 ml (57%)	170 / 300 ml (57%)	No	No
21/04/2017	1.11	190 / 280 ml (68%)	168 / 280 ml (60%)	No	No

Data: 21/04/2017 Operatore: laura.buzzi

Risoluzione della seconda stenosi; permane modesta stenosi iuxta-anastomotica. Portata FAV 700. Controllo a 1 mese

Alert: attivazione delle diverse fasi del percorso di cura

Dettaglio sedute di dialisi mese di Gennaio 2017

In questa sezione è possibile inserire i dati relativi alle sedute del paziente.

Dettaglio sedute di dialisi mese di Marzo 2017

In questa sezione è possibile inserire i dati relativi alle sedute del paziente.
I dati sono raggrupppati per mensilità
Per visualizzare le sedute di un mese, cliccare sulla specifica lente.
Vengono visualizzati sempre gli ultimi 3 mesi.
Cliccare su 'Espandi' per visualizzarli tutti.

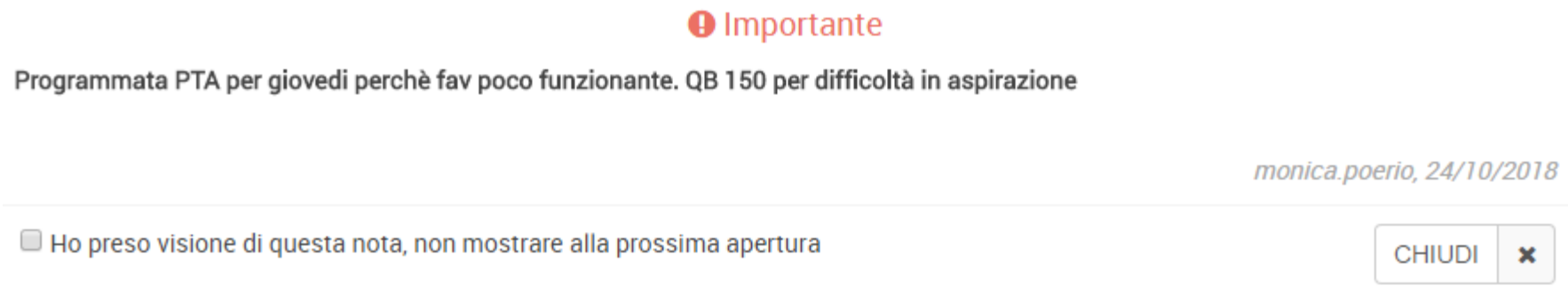
Aggiungi

Data	KT / V	Pres.aspirazione	Pres.restituzione	Tempo sanguinamento > 7 min.	Fuori vena
28/03/2017	1.52	130 / 330 ml (39%)	135 / 330 ml (41%)	No	No
25/03/2017	1.2	130 / 300 ml (43%)	120 / 300 ml (40%)	No	No
21/03/2017	1.27	140 / 330 ml (42%)	128 / 330 ml (39%)	No	No
18/03/2017	1.35	150 / 350 ml (43%)	130 / 350 ml (37%)	No	No
14/03/2017	1.36	163 / 350 ml (47%)	152 / 350 ml (43%)	No	No
11/03/2017	1.4	144 / 340 ml (42%)	130 / 340 ml (38%)	No	No
07/03/2017	1.36	189 / 340 ml (56%)	170 / 340 ml (50%)	No	No
04/03/2017	1.29	180 / 340 ml (53%)	160 / 340 ml (47%)	No	No

Alert: attivazione delle diverse fasi del percorso di cura

Data	KT / V	Pres.aspirazione	Pres.restituzione	Tempo sanguinamento > 7 min.	Fuori vena
23/10/2018	0.88	175 / 200 ml (88%)	90 / 200 ml (45%)	No	No
20/10/2018	1.05	160 / 250 ml (64%)	90 / 250 ml (36%)	No	No
18/10/2018	1.08	134 / 250 ml (54%)	154 / 250 ml (62%)	No	No
16/10/2018	1.25	130 / 250 ml (52%)	75 / 250 ml (30%)	No	No
13/10/2018	1.28	130 / 250 ml (52%)	75 / 250 ml (30%)	No	No
11/10/2018	1.23	135 / 250 ml (54%)	80 / 250 ml (32%)	No	No
09/10/2018	1.47	158 / 250 ml (63%)	97 / 250 ml (39%)	No	No
06/10/2018	1.22	159 / 250 ml (64%)	94 / 250 ml (38%)	No	No
04/10/2018	1.31	165 / 250 ml (66%)	120 / 250 ml (48%)	No	No

Alert: attivazione delle diverse fasi del percorso di cura



FAV - Interventi e controlli | Fattori rischio cardiovascolare | Mapping pre-operatorio | **Angioplastica (PTA)** | Note | Doppler

Registra un nuovo intervento di angioplastica Registra +

Data Intervento	Stenosi	Tipo	Vena	Fmd

Data Intervento*

25/10/2018

Stenosi*

Iuxta Anastomica < 4 cm dall\'anastomosi

Tipo*

1° caso recidiva

Vena*

Cefalica avambraccio

SALVA

Terapie

Registra una nuova terapia di angioplastica

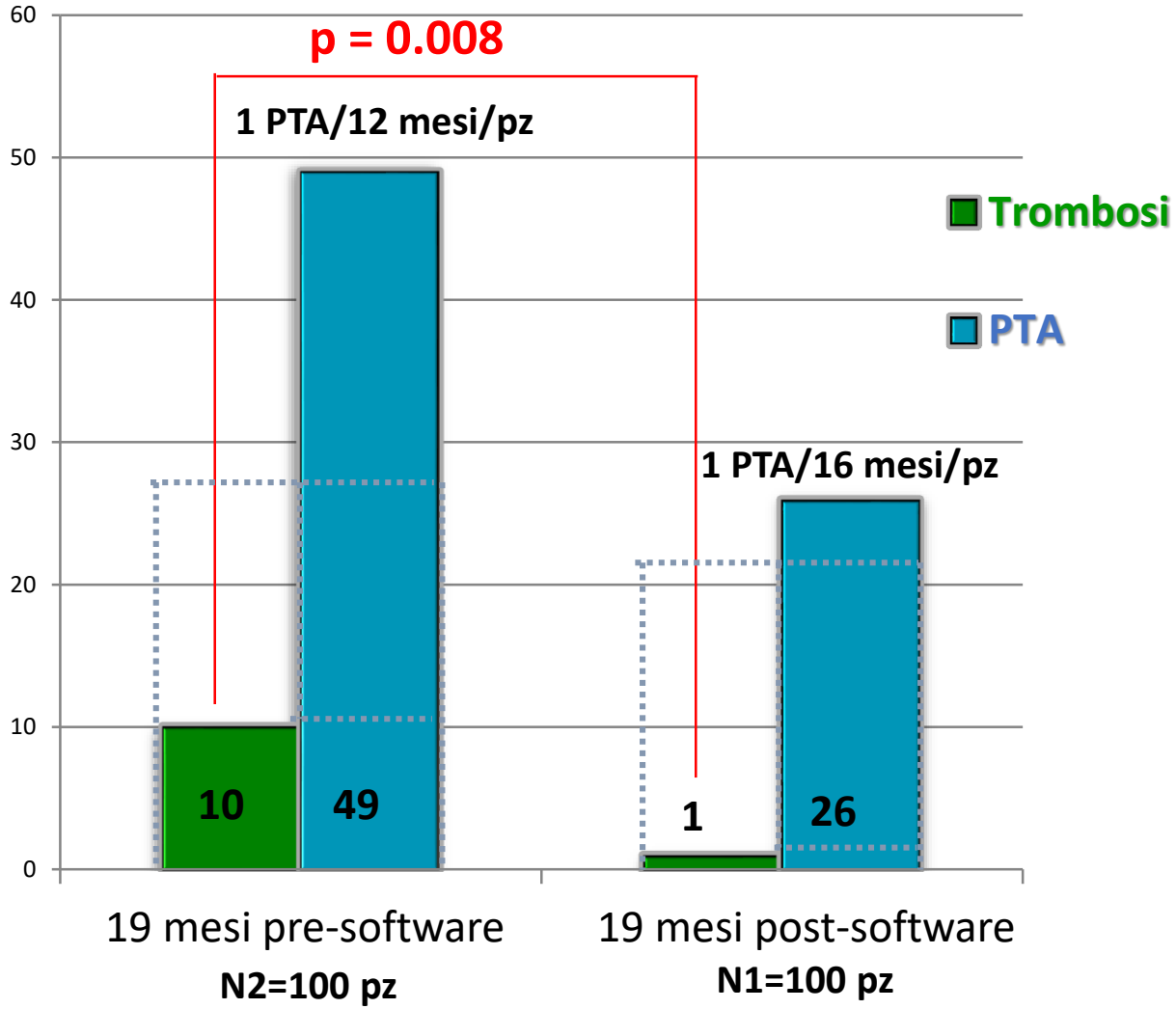
Registra +

Tipologia	Risultato	Complicanze	
Pallone bassa pressione pallone 6x40 e 8x60 e DEB 7X60	dal 90% al 10%	No	

Data	KT / V	Pres.aspirazione	Pres.restituzione	Tempo sanguinamento > 7 min.	Fuori vena
03/11/2018	1.36	180 / 350 ml (51%)	100 / 350 ml (29%)	No	No

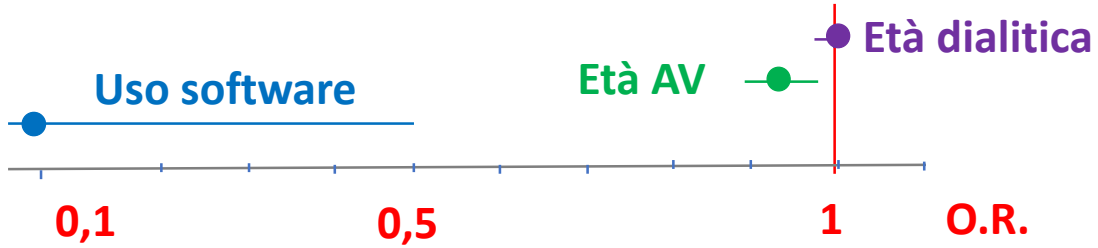
Data	KT / V	Pres.aspirazione	Pres.restituzione	Tempo sanguinamento > 7 min.	Fuori vena
30/10/2018	1.4	160 / 350 ml (46%)	120 / 350 ml (34%)	No	No
27/10/2018	1.39	175 / 350 ml (50%)	130 / 350 ml (37%)	No	No
26/10/2018	1.25	175 / 300 ml (58%)	105 / 300 ml (35%)	No	No
23/10/2018	0.88	175 / 200 ml (88%)	90 / 200 ml (45%)	No	No
20/10/2018	1.05	160 / 250 ml (64%)	90 / 250 ml (36%)	No	No
18/10/2018	1.08	134 / 250 ml (54%)	154 / 250 ml (62%)	No	No
16/10/2018	1.25	130 / 250 ml (52%)	75 / 250 ml (30%)	No	No
13/10/2018	1.28	130 / 250 ml (52%)	75 / 250 ml (30%)	No	No
11/10/2018	1.23	135 / 250 ml (54%)	80 / 250 ml (32%)	No	No
09/10/2018	1.47	158 / 250 ml (63%)	97 / 250 ml (39%)	No	No
06/10/2018	1.22	159 / 250 ml (64%)	94 / 250 ml (38%)	No	No
04/10/2018	1.31	165 / 250 ml (66%)	120 / 250 ml (48%)	No	No

Vantaggi: il miglioramento della cura

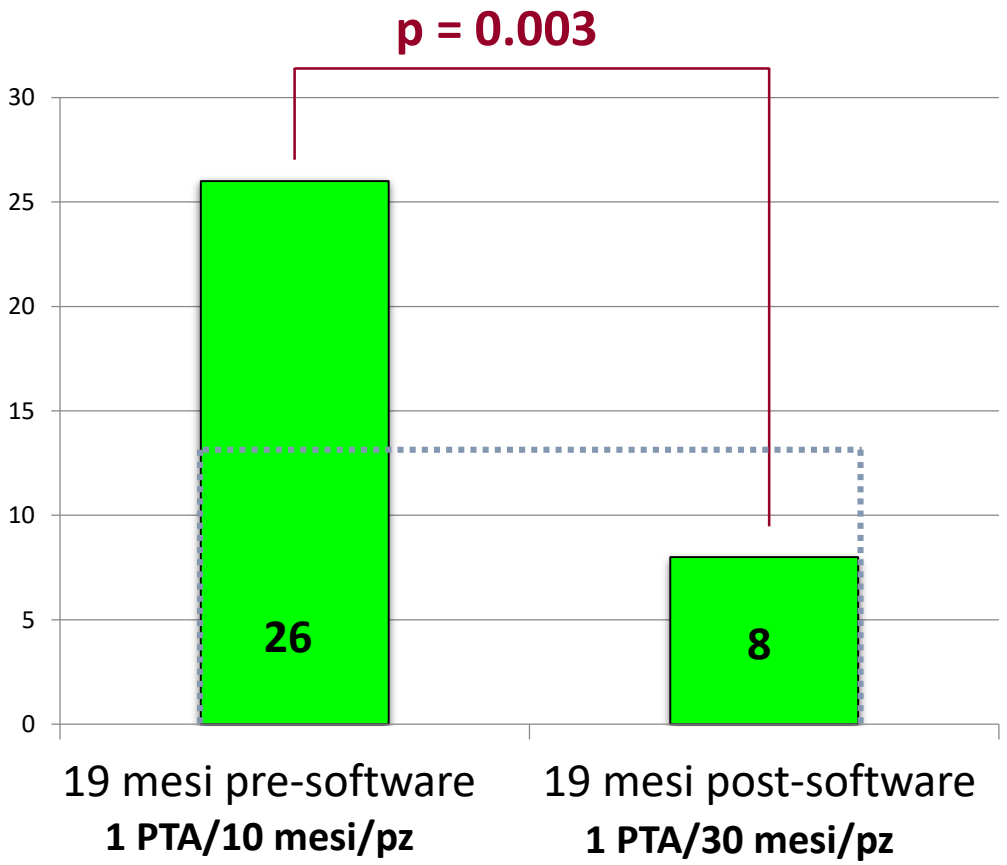


- Si riduce il numero di trombosi (p = 0.008, Pearson Chi2=6.96) e di PTA (p = 0.05) degli accessi, indipendentemente da età anagrafica e dialitica dei pz, età dell'accesso, fattori di rischio CV, terapia antiaggregante o anticoagulante.

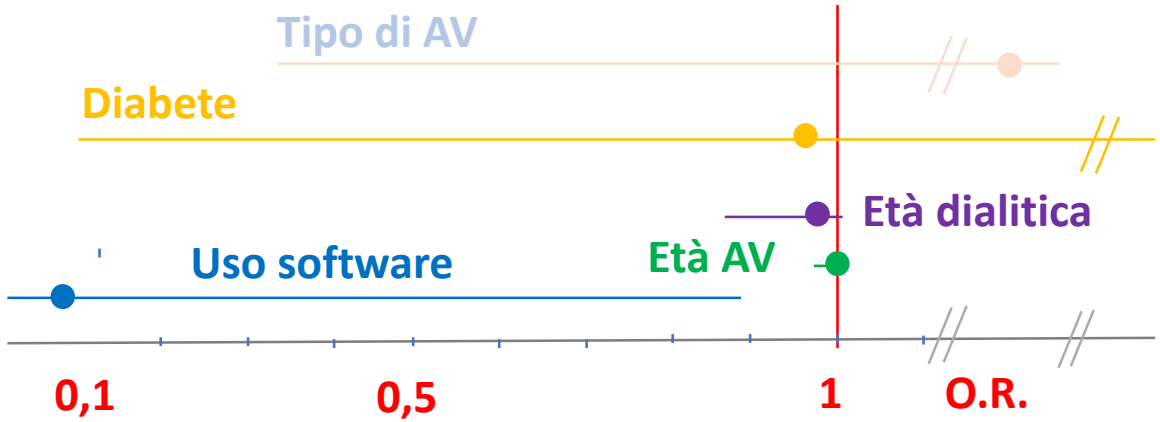
- Si riduce del 93% il rischio relativo di trombosi dell'accesso.



Vantaggi: il miglioramento della cura



- In questi pazienti, si riduce del 93% il rischio relativo di dover trattare l'accesso con una PTA.



- In 13 pz, ognuno controllo di se stesso, sottoposti a PTA nei 19 mesi prima e dopo il monitoraggio con il software, si osserva la riduzione a 1/3 del numero di PTA.

- La riduzione del RR di PTA dipende dall'utilizzo del software e non dal tipo di accesso (FAV vs protesi), dal diabete, dall'età dell'accesso e dall'età del paziente.

Vantaggi: il miglioramento della cura

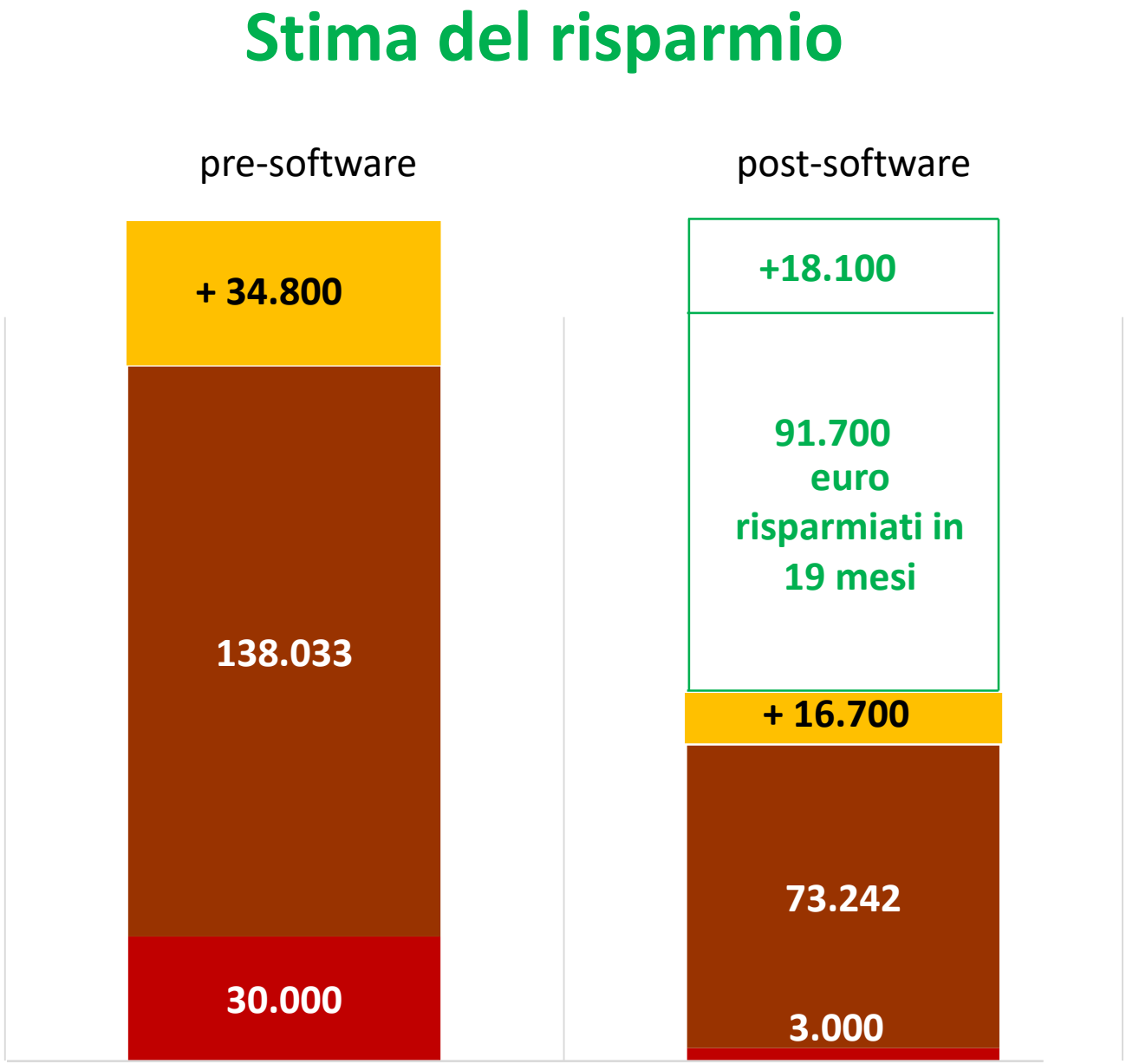
Costo SDO per PTA

Costo SDO per trombosi

Stima del costo dei giorni di ricovero e del materiale

Stima del risparmio

In 19 mesi abbiamo stimato un risparmio di circa 4.800 euro al mese, per un totale di 91.700 euro (SDO). Aggiungendo la stima del costo dei giorni di ricovero e del materiale per PTA, il risparmio totale stimato è stato di 110.00 euro, circa 5.700 euro al mese.



Il miglioramento della cura

- più attenzione, motivazione e capacità nella gestione dell'accesso vascolare da parte di medici e infermieri
- individuazione precoce degli accessi vascolari a rischio di complicanza con semplici procedure di monitoraggio di I livello
- riduzione del rischio di trombosi e di PTA, riduzione dei costi legati alle complicanze

Grazie!