

Midline catheters today: silicon, polyurethane or power ?

Dott. Cilloni Nicola
AUSL Bologna Italy

- Ruolo del Midline Oggi in Ospedale
- Le esigenze del Paziente
- Materiali disponibili
- Complicanze Correlate ai Midline
- The right way to infusion

- Ruolo del Midline Oggi in Ospedale
- Le esigenze del Paziente
- Silicone o PUR
- Complicanze Correlate ai Midline
- The right way to infusion

- **Ruolo del Midline Oggi in Ospedale**
- Le esigenze del Paziente
- Materiali disponibili
- Complicanze Correlate ai Midline
- The right way to infusion



The Midline Catheter: A Clinical Review

[Daniel Z. Adams, MD^{ED}](#), [Andrew Little, DO](#), [Charles Vinsant, MD](#), [Sorabh Khandelwal, MD](#)

Discussion

Midline catheters (MC) offer a comparable rate of device-related bloodstream infection to standard peripheral intravenous catheters (PIV), but with a significantly lower rate than peripherally inserted central catheters (PICC) and central venous catheters (CVC) (PIV 0.2/1000, MC 0.5/1000, PICC 2.1–2.3/1000, CVC 2.4–2.7/1000 catheter days). The average dwell time of a MC is reported as 7.69–16.4 days, which far exceeds PIVs (2.9–4.1 days) and is comparable to PICCs (7.3–16.6 days). Cost of insertion of a MC has been cited as comparable to three PIVs, and their use has been associated with significant cost savings when placed to avoid prolonged central venous access with CVCs or in patients with difficult-to-access peripheral veins. Placement of a MC includes modified Seldinger and accelerated, or all-in-one, Seldinger techniques with or without ultrasound guidance, with a high rate of first-attempt success.

Conclusion

The MC is a versatile venous access device with a low complication rate, long dwell time, and high rate of first-attempt placement. Its utilization in the ED in patients deemed to require prolonged hospitalization or to have difficult-to-access peripheral vasculature could reduce cost and risk to patients.

- **Ruolo del Midline Oggi in Ospedale**
- Le esigenze del Paziente
- Materiali disponibili
- Complicanze Correlate ai Midline
- The right way to infusion

How to Establish an Effective Midline Program: A Case Study of 2 Hospitals

Nancy Moureau, BSN, RN, CRNI®, CPUJ, VA-BC™ 

PICC Excellence Inc, Greenville Memorial Medical Campus, Greenville, SC, and Griffith University, Brisbane, Australia

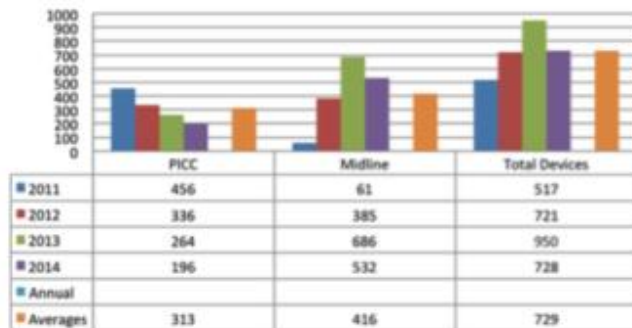


Figure 1. Hospital 1 midline program growth. PICC = Peripherally inserted central catheter.

600 pz

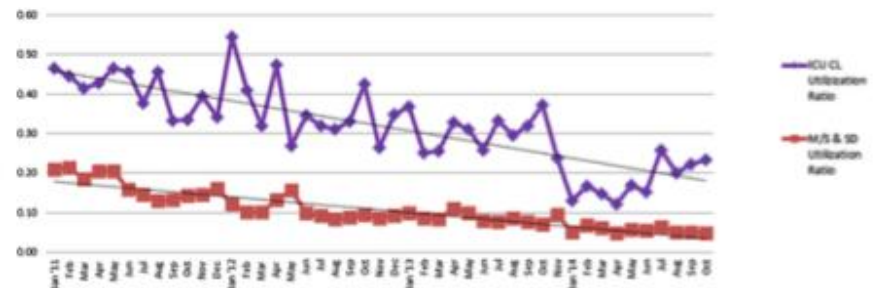


Figure 2. Central line use ratio (device-days/patient-days). ICU = Intensive care unit; M/S = Medical/Surgical; SD = Standard Device; CL = Central Line.

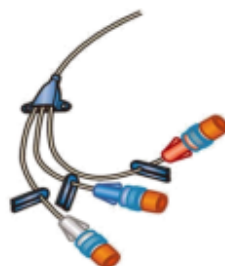
- Prelievi e Idratazione
- Farmaci
- Nutrizione

- Ruolo del Midline Oggi in Ospedale
- Le esigenze del Paziente
- Materiali disponibili
- Complicanze Correlate ai Midline
- The right way to infusion

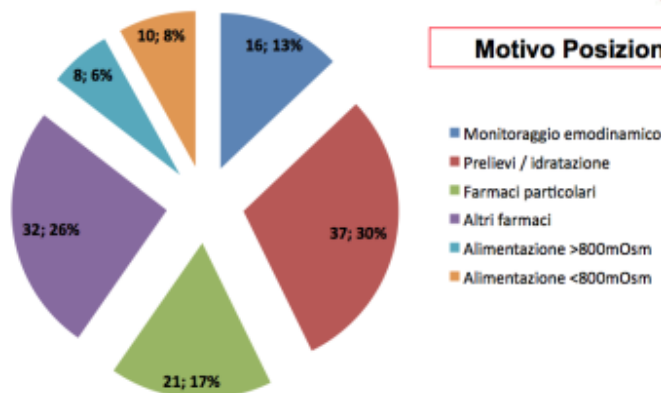
Accessi vascolari centrali

Pazienti inclusi 584

CVC presenti 55 (9,4%)



Motivo Posizionamento



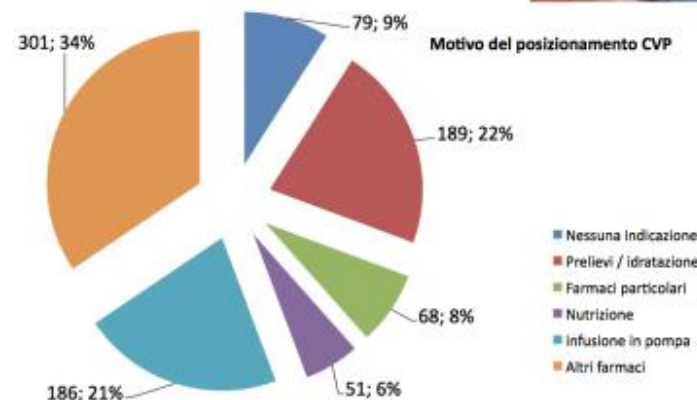
Accessi vascolari periferici

Pazienti inclusi 594

CVP presenti 382 (64,3%)



Motivo del posizionamento CVP



Analisi dell'impatto di un progetto Aziendale di Stewardship delle vie Infusive sull'appropriatezza di utilizzo dei devices e sul case mix dei presidi utilizzati

Nicola Cilloni, Patrizia Farruggia, Stefania Taddei, Marco Zanello, Carlo Descovich, Mirco Magnani, Alicia Tosoni, Piero Manfredini, Gaetano Tammaro, Ciro Tenace, Guglielmo Imbriaco, Paolo Brasa, Ketti, Biolcati, Rinaldi, Giancarlo Caruso, Simonetta Bonfiglioli, Elena Boni, Massimo Brunelli, Fortunata Cotti, Maura Coveri, Riccardo Ferrarini, Maria Giuseppina D'Imperio, Roberto Maccaferri, Aidea Mahoney Coca, Mara Milani, Gloria Stofella, Cinzia Susini, Alicia Tosoni, Alberto Zanichelli.

SIARTI 2015

- Ruolo del Midline Oggi in Ospedale
- Le esigenze del Paziente
- Materiali disponibili
- Complicanze Correlate ai Midline
- The right way to infusion

Midline

A midline catheter for adults is defined as one that is between 3 and 8 inches (7.5cm–20cm) in length.

Midline catheters are used for the administration of blood, fluid and medication when the therapy is expected to last between 1-4 weeks. They may be used where patients present with poor peripheral venous access and when the use of a central venous catheter is contraindicated. The midline catheter provides venous accessibility along with an easy, less hazardous insertion at the antecubital fossa.

As the tip of the midline catheter does not extend beyond the axillary vein, X-ray confirmation of tip placement is not required prior to use (INS, 2016).

- **Ruolo del Midline Oggi in Ospedale**
- **Le esigenze del Paziente**
- Materiali disponibili
- Complicanze Correlate ai Midline
- The right way to infusion

Cateteri Midline

A. I criteri per la scelta di un catetere midline sono i seguenti:

1. Tenere presenti le caratteristiche della terapia infusionale e la durata prevista del trattamento (tipicamente, tra 1 e 4 settimane).
2. Usare un catetere midline per farmaci e soluzioni di vario tipo - antibiotici, fluido-terapie ed analgesici – che abbiano caratteristiche tali da essere ben tollerati dalle vene periferiche.
3. Non usare cateteri midline per terapie continue con farmaci vescicanti, per nutrizione parenterale o per soluzioni con osmolarità superiore a 900 mOsm/L.
4. Usare la massima cautela quando si utilizzano midline per la somministrazione intermittente di farmaci vescicanti, considerato il rischio di non diagnosticare tempestivamente uno stravasamento.
5. Evitare di utilizzare il catetere midline nei pazienti ad alto rischio di trombosi, con ipercoagulabilità ematica, diminuzione del flusso venoso alle estremità o insufficienza renale cronica tale da raccomandare una conservazione delle vene periferiche del braccio.

- **Ruolo del Midline Oggi in Ospedale**
- **Le esigenze del Paziente**
- **Materiali disponibili**
- Complicanze Correlate ai Midline
- The right way to infusion

Silicone

- Biocompatibilità
Biostabilità

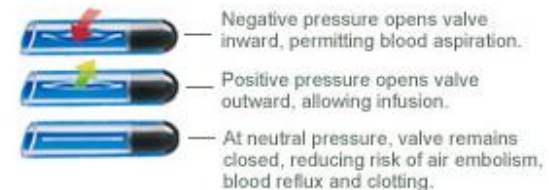
Bassa interazione con composti chimici
Morbidezza Poca interferenza con i farmaci
Scarsa rugosità

- Maggiore tendenza al kinking
Maggiore spessore della parete
Sensibilità verso i solventi (etere, acetone)

Silicone

- Ruolo del Midline Oggi in Ospedale
- Le esigenze del Paziente
- **Materiali disponibili**
- Complicanze Correlate ai Midline
- The right way to infusion

Punta chiusa (Valvolati)
3 -4 fr



Punta aperta non valvolati
2 -3- 4- 5 fr

Uno o più lumi (> 4fr)

NO Power

Infusion pressure greater than 25 psi (172 kPa) may damage blood vessels and viscus and is not recommended. DO NOT USE A SYRINGE SMALLER THAN 10 CC!

- Ruolo del Midline Oggi in Ospedale
- Le esigenze del Paziente
- **Materiali disponibili**
- Complicanze Correlate ai Midline
- The right way to infusion

Poliuretano

Importante sviluppo Tecnologico negli ultimi decenni

I Poliuretani di prima generazione avevano caratteristiche di biostabilità e biocompatibilità e rigidità inferiori rispetto al Silicone

Poliuretani di 3 generazione comparsi verso gli anni novanta hanno caratteristiche decisamente migliori soprattutto di resistenza permettendo infusioni a pressioni elevate
(250 -300 PSI Power)

- Infezione
- Trombosi
- Flebiti
- Occlusione

- Ruolo del Midline Oggi in Ospedale
- Le esigenze del Paziente
- Materiali disponibili
- **Complicanze Correlate ai Midline**
- The right way to infusion

Harwood IR, Greene LM, Kozakowski-Koch JA, Rasor JS. New peripherally inserted midline catheter: a better alternative for intravenous antibiotic therapy in patients with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol* 1992; 12:233–9.

Mermel LA, Parenteau S, Tow SM. The risk of midline catheterization in hospitalized patients. A prospective study. *Ann Intern Med* 1995; 123:841–4.

Sheth NK, Franson TR, Rose HD, Buckmire FL, Cooper JA, Sohnle PG. Colonization of bacteria on polyvinyl chloride and Teflon intravascular catheters in hospitalized patients. *J Clin Microbiol* 1983; 18:1061–3.

Maki DG, Ringer M. Evaluation of dressing regimens for prevention of infection with peripheral intravenous catheters. Gauze, a transparent polyurethane dressing, and an iodophor-transparent dressing. *JAMA* 1987; 258:2396–403.

Maki DG, Ringer M. Risk factors for infusion-related phlebitis with small peripheral venous catheters. A randomized controlled trial. *Ann Intern Med* 1991; 114:845–54.

Infezione

- Ruolo del Midline Oggi in Ospedale
- Le esigenze del Paziente
- Materiali disponibili
- **Complicanze Correlate ai Midline**
- The right way to infusion

Silicone Vs Poliuretano

Non ci sono lavori clinici che evidenziano differenze significative in termini di **rischio infettivo** tra silicone e poliuretano, con la sola eccezione di qualche lavoro comparativo tra devices a lunga permanenza.

Le attuali linee guida internazionali limitano a sconsigliare l'utilizzo di cateteri in polivinilcloruro o polietilene, ribadendo che non vi sono differenze dimostrabili, in termini di infezioni, tra silicone e poliuretano.

Quasi tutti i lavori confrontano cateteri al media/lunga permanenza

Infezione

- Ruolo del Midline Oggi in Ospedale
- Le esigenze del Paziente
- Materiali disponibili
- **Complicanze Correlate ai Midline**
- The right way to infusion

Type of Catheter Material.

Polytetrafluoroethylene (Teflon ®) or polyurethane catheters have been associated with fewer infectious complications than catheters made of polyvinyl chloride or polyethylene .



Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections, 2011

Naomi P. O'Grady, M.D.¹, Mary Alexander, R.N.², Lillian A. Burns, M.T., M.P.H., C.I.C.³, E. Patchen Dellinger, M.D.⁴, Jeffery Garland, M.D., S.M.⁵, Stephen O. Heard, M.D.⁶, Pamela A. Lipsett, M.D.⁷, Henry Masur, M.D.¹, Leonard A. Mermel, D.O., Sc.M.⁸, Michele L. Pearson, M.D.⁹, Issam I. Raad, M.D.¹⁰, Adrienne Randolph, M.D., M.Sc.¹¹, Mark E. Rupp, M.D.¹², Sanjay Saint, M.D., M.P.H.¹³ and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC)¹⁴.

Epic3:

National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England

I cateteri in politetrafluoroetilene (Teflon) e quelli in poliuretano si associano a minor rischio infettivo rispetto ai cateteri in polivinilcloruro o polietilene.

Trombosi e flebiti

- Ruolo del Midline Oggi in Ospedale
- Le esigenze del Paziente
- Materiali disponibili
- **Complicanze Correlate ai Midline**
- The right way to infusion

Studi di qualche decennio fa evidenziavano differenze
in termini di rischio trombotico tra devices di materiali
diversi

Curleau	1983	SIL > PUR	Nichols	2008	P -Pur Basso Rischio
Curleau	1984	PUR = PE	Trerotola	2010	P- Pur Alto Rischio
Linder	1984	PUR > SIL	Pitturuti	2012	P-Pur Basso Rischio

Infezione

- Ruolo del Midline Oggi in Ospedale
- Le esigenze del Paziente
- Materiali disponibili
- **Complicanze Correlate ai Midline**
- The right way to infusion



Complication Rates Observed in Silicone and Polyurethane Catheters of Totally Implanted Central Venous Access Devices Implanted in the Upper Arm

Jasmin D. Busch, MD, Maren Vens, PhD, Catherine Mahler, MD, Jochen Herrmann, MD, Gerhard Adam, MD, Harald Ittrich, MD

Results

Of 2,270 patients meeting the inclusion criteria, 538 had an SI catheter, and 1,732 had a PUR catheter. Total dwell time was 584,853 catheter days. Mean total complication rate was 12.25% (SI, 14.87%; PUR, 11.43%; $P = .040$). Subanalysis revealed significant differences for material failures (eg, catheter fracture [SI, 3.35%; PUR, 0.06%; $P < .001$] and thrombotic catheter occlusion/venous thromboses [SI, 2.79%/0.74%; PUR, 1.33%/3.17%; $P < .001$]) but nonsignificant differences for infections (eg, local infection and catheter-related sepsis [SI, 4.64%; PUR, 4.68%; $P = 1$]) or other nonthrombotic dysfunctions (eg, catheter detachment, line migration, wound dehiscence [SI, 3.35%; PUR, 2.19%; $P = .179$]).

Conclusions

The reported data suggest different risk profiles in SI catheters compared with PUR catheters, with more material failures and thrombotic catheter occlusions in SI catheters and more venous thromboses in PUR catheters.

Tromboflebiti

- Ruolo del Midline Oggi in Ospedale
- Le esigenze del Paziente
- Materiali disponibili
- **Complicanze Correlate ai Midline**
- The right way to infusion

Concludendo la maggior parte dei lavori clinici non hanno identificato differenze significative in termini di **rischio trombotico** tra silicone e poliuretano nei midline.

Secondo le linee guida più recenti sulla prevenzione della trombosi venosa da catetere intravascolare GAVeCeLT 2007, SOR 2008, ACCP 2012, Debourdeau 2013 non vi sono differenze tra il rischio trombotico dei cateteri in silicone vs. quelli in poliuretano, laddove la occorrenza della trombosi venosa appare sicuramente legata ad altri fattori (la trombofilia del paziente, il diametro del PICC prescelto rispetto al diametro della vena incannulata, la tecnica di inserzione del PICC, la posizione della punta del catetere, la appropriatezza del fissaggio cutaneo).

Rotture e Dislocazioni

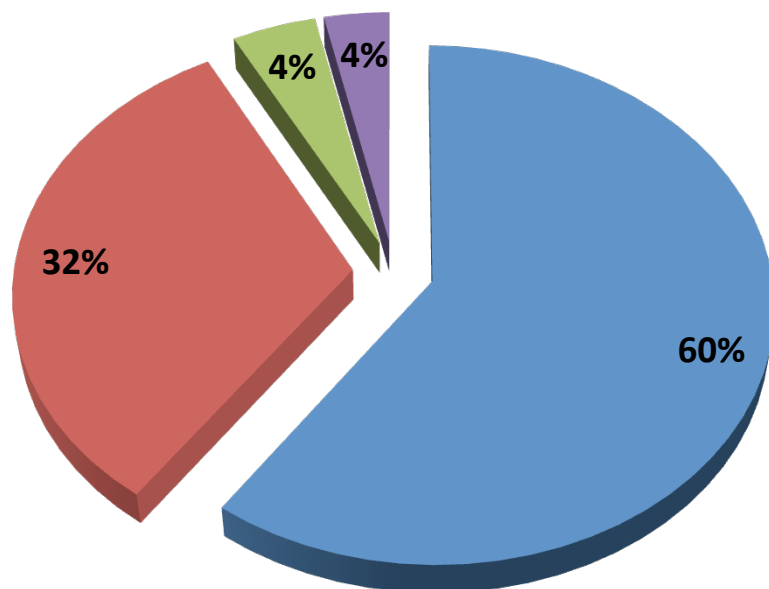
- Ruolo del Midline Oggi in Ospedale
- Le esigenze del Paziente
- Materiali disponibili
- **Complicanze Correlate ai Midline**
- The right way to infusion

Per quanto riguarda invece il rischio di complicanze meccaniche (**rottture e dislocazioni**), i lavori clinici in cui è stato fatto un confronto tra silicone e poliuretano hanno evidenziato in maniera univoca una maggiore incidenza di tali complicanze nei PICC in silicone, cosa d'altra parte più che ovvia considerando la maggiore fragilità del silicone rispetto al poliuretano ed in particolare rispetto al poliuretano di terza generazione.

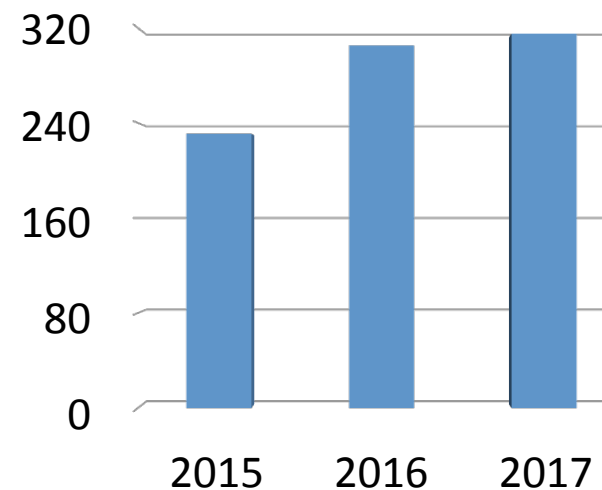
.

Midline Impianti

- Circa 900 impianti in 3 anni
- Device in incremento
- Tempo medio permanenza 19 gg.



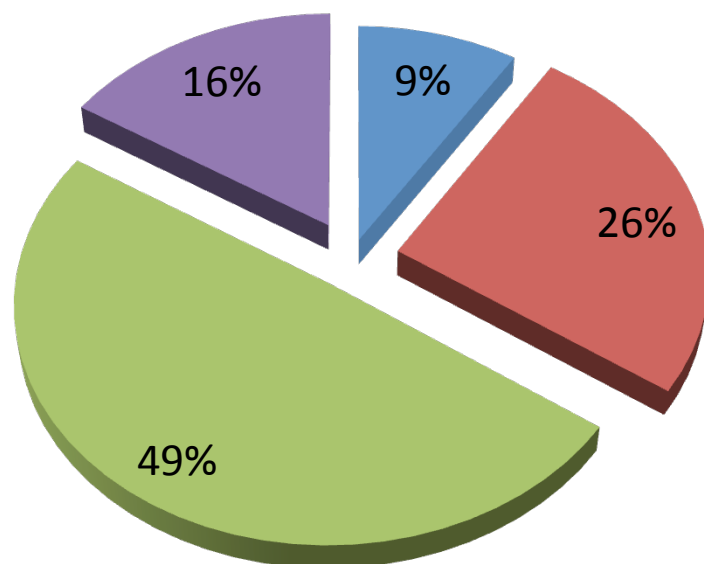
- Ruolo del Midline Oggi in Ospedale
- Le esigenze del Paziente
- Materiali disponibili
- **Complicanze Correlate ai Midline**
- **The right way to infusion**



- Basilica
- Brachiale
- Cefalica
- Non rilevato

Calibro Asse Venoso

- Ruolo del Midline Oggi in Ospedale
- Le esigenze del Paziente
- Materiali disponibili
- **Complicanze Correlate ai Midline**
- **The right way to infusion**



■ < 3 fr

■ >3 fr < 4 fr

■ > 4 fr < 5 fr

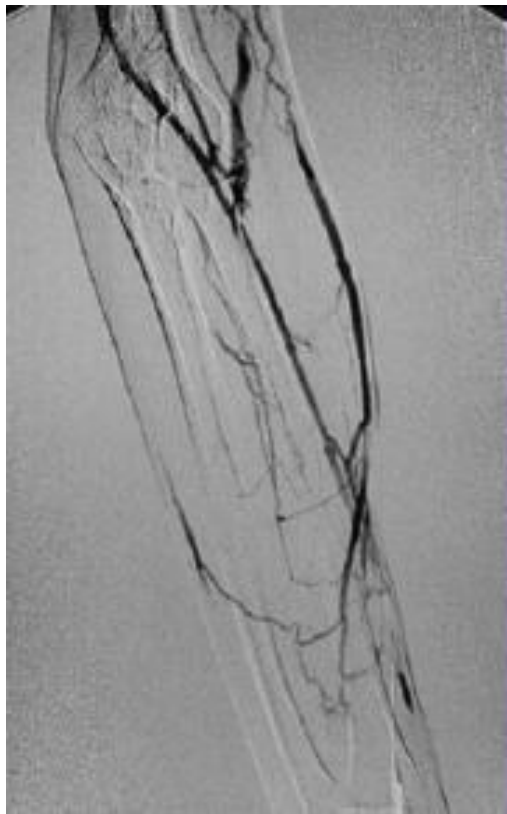
■ > 5 fr

36 % - 280 Pz

- Radiologia Eseguita prima del posizionamento Midline
- Indagini Radiologiche Eseguite Durante Ricovero

- Ruolo del Midline Oggi in Ospedale
- Le esigenze del Paziente
- Materiali disponibili
- **Complicanze Correlate ai Midline**
- **The right way to infusion**

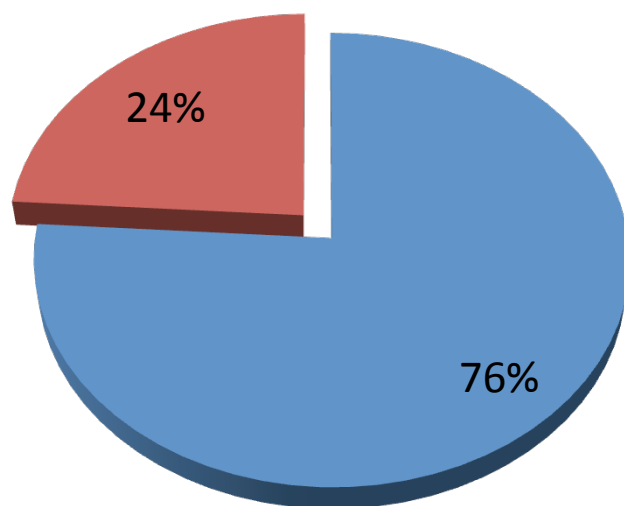
Se consideriamo che per eseguire un'indagine diagnostica con MDC si somministrano mediamente 100 -120 ml di soluzione contrastografica in circa 30-40 secondi



Vessel	Diameter	Flow Rates
Digital/ Metacarpal veins	2.5 mm	≈ 10 ml/min
Forearm Cephalic / Basilic veins	6 mm	≈ 20 - 40 ml/min
Basilic upper arm vein	8 mm	≈ 90 - 150 ml/min
Axillary vein	16 mm	≈ 150 - 350 ml/min
Subclavian/Innominate vein	19 mm	≈ 350 - 1500 ml/min
SVC	20 mm	≈ 2000 ml/min

- Ruolo del Midline Oggi in Ospedale
- Le esigenze del Paziente
- Materiali disponibili
- **Complicanze Correlate ai Midline**
- **The right way to infusion**

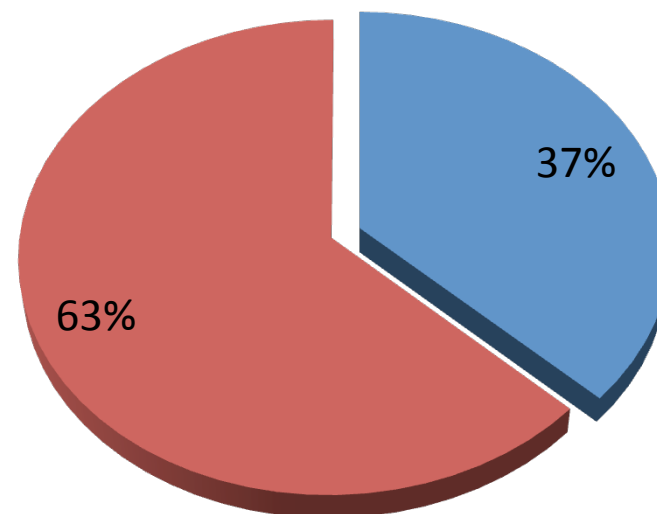
Radiologia in pz con Midline



24 % dei pazienti è stato sottoposto a indagine radiologica con MDC dopo posizionamento del midline

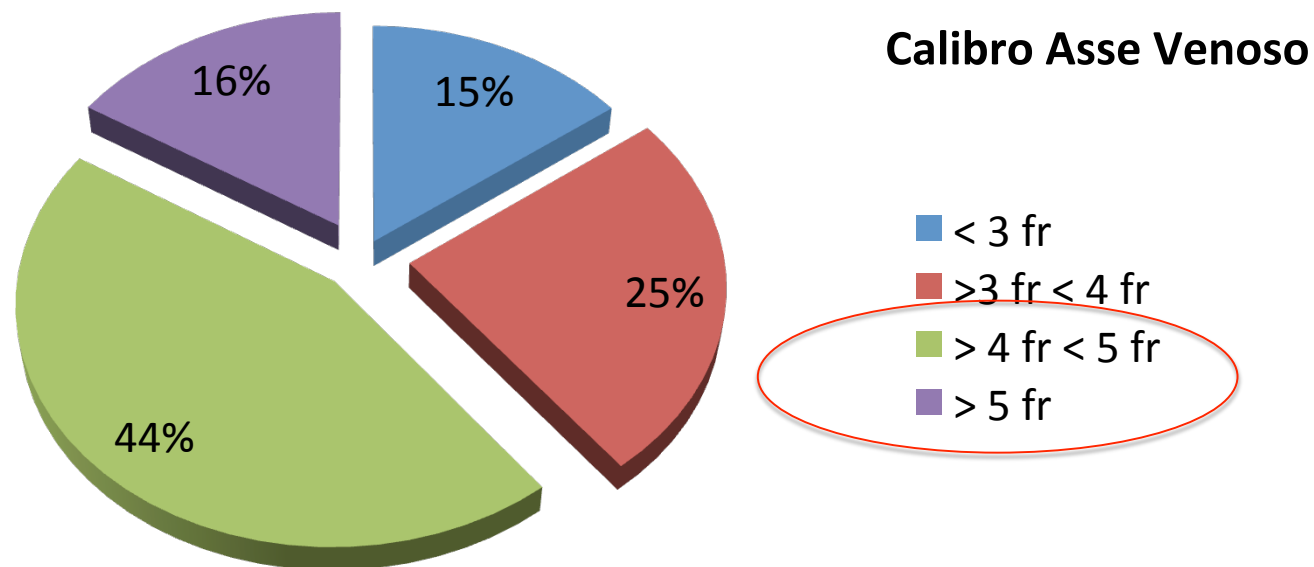
■ Radiologia no ■ Radiologia Si

Radiologia prima di inserimento midline



In Totale il 52% dei pazienti Totali ha subito indagine radiologica con MDC

L'utilizzo di flussi e pressioni elevati e soluzioni con proprietà chimico fisiche potenzialmente lesive aumenta il rischio di flebiti e lesioni , anche senza danneggiare il device.



OM Maggiore Bologna
Midline Disponibili 3 Fr - 4 Fr - 5 Fr
Power da 2107 4 Fr

60 % aveva calibro vena idoneo per Midline Power

Conclusioni :

- Midline devices ad ampia diffusione ed incremento nelle realtà ospedaliere
- Non evidenze di differenze significative per infezioni , trombosi, occlusioni tra poliuretano e silicone
- Silicone maggiori rischi di rottura, no Power
- Impianto PUR Power, quando possibile, sempre prima scelta.
- Ampia Gamma di misure disponibili per coprire le necessità di case Mix di pazienti
- Indispensabile Rispetto linee guida sull' impianto, gestione e Appropriatezza

GRAZIE