



# **NUOVE TECNICHE DI VISUALIZZAZIONE DELLE VENE PERIFERICHE: L'USO DEGLI INFRAROSSI**

**Bolis Denise  
20 ottobre 2018**

## 22. TECNICHE DI VISUALIZZAZIONE DEI VASI

### Standard

22.1 Per la sicurezza del paziente, il clinico deve essere competente nell'uso delle tecniche di visualizzazione utili all'impianto dei dispositivi per accesso venoso. Questa conoscenza deve comprendere, ad esempio, la abilità nell'usare tali tecniche per individuare i vasi appropriati per la incannulazione e valutarne calibro, profondità e posizione, così come di prevedere le potenziali complicanze di ciascuna tecnica.

22.2 Le tecnologie di visualizzazione sono necessarie nei pazienti con accesso venoso difficile e/o dopo ripetuti tentativi falliti di venipuntura.

22.3 Le tecnologie di visualizzazione aumentano le possibilità di successo durante i tentativi di incannulazione venosa periferica e diminuiscono il rischio di dover ricorrere all'impianto di un dispositivo per accesso venoso centrale non altrimenti indicato.

### Raccomandazioni Pratiche

A. Prima della inserzione di un accesso venoso o arterioso, valutare la storia clinica del paziente relativamente alle condizioni che potrebbero avere un impatto sulla vascolatura periferica e porre l'indicazione ad utilizzare tecnologie di visualizzazione. Diversi fattori possono infatti limitare l'efficacia delle tecniche basate su ispezione e palpazione di reperi cutanei:

1. Processi patologici che alterano la struttura del vaso (es. diabete, ipertensione).
2. Anamnesi di ripetute venipunture e/o di lunghi periodi di terapia endovenosa.
3. Particolarità della cute in termini di pigmentazione o peluria.
4. Alterazioni cutanee speciali, secondarie ad esempio a cicatrici e tatuaggi.
5. L'età del paziente (maggiori difficoltà si verificano nei neonati e negli anziani).
6. Obesità.
7. Stati ipovolemici o di disidratazione.
8. Pazienti che fanno uso frequente di farmaci per via endovenosa.<sup>1-7</sup> (III)



Traduzione in italiano a cura di GAVeCeLT

Supplement to  
January/February 2016  
Volume 39, Number 1S  
ISSN 1533-1458  
www.journalofinfusionnursing.com

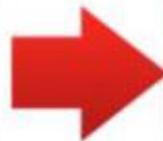
Journal of  
**Infusion Nursing**

The Official Publication of the Infusion Nurses Society

# INDICAZIONI:

## Accesso venoso periferico

pH 5-9  
farmaci con osmolarità <600  
farmaci non vescicanti  
farmaci non irritanti



### Agocannula

vene superficiali del braccio disponibili  
accesso periferico < 1 settimana  
uso esclusivamente intraospedaliero

### Cannula periferica lunga

vene superficiali del braccio non disponibili  
accesso periferico > 1 settimana

### Catetere Midline

accesso periferico > 3 settimane  
accesso periferico ad uso extraospedaliero

## Accesso venoso centrale

pH >9 o <5  
farmaci con osmolarità >600  
farmaci vescicanti  
farmaci irritanti  
nutrizione parenterale con osmolarità >800  
necessità di prelievi ripetuti e frequenti  
necessità di monitoraggio emodinamico

## EDITORIAL II

### Difficult peripheral veins: turn on the lights

M. Lamperti<sup>1\*</sup> and M. Pittiruti<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Neuroanaesthesia, National Neurological Institute Besta, Via Celoria, 11, 20136 Milan, Italy

<sup>2</sup> Department of Surgery, Catholic University, Rome, Italy

\* Corresponding author. E-mail: doclampmd@gmail.com

L'accesso venoso periferico rappresenta una delle procedure più frequentemente eseguite nei nostri reparti. Oltre il 90% dei pazienti ospedalizzati necessitano di una linea venosa per la somministrazione di farmaci, ed ogni anno vengono eseguite più di miliardo di venipunture per ottenere campioni ematici.



La venipuntura e l'incannulamento venoso periferico (IVP) sono tra le manovre che generano maggiore stress nei bambini.

Molti fattori influiscono sulla riuscita della venipuntura



## **QUADRO CLINICO DEL PAZIENTE:**

- Patrimonio venoso di scarsa qualità (vasi sclerotici, traumatizzati, di piccolo calibro, presenza di flebiti)
- Bambino o adulto non collaborante
- Pelle scura
- Obesità
- Ipotensione
- Vasocostrizione periferica
- Patologie: anemia, policitemia

## **INFERMIERE CHE ESEGUE LA MANOVRA:**

- Anni di esperienza nell'esecuzione dell'incannulamento venoso periferico
- Frequenza della manovra di incannulamento venoso periferico
- Formazione specifica

**Vene profonde** ( $> 7$  mm)

visualizzazione ecografica

**Vene superficiali** ( $< 7$  mm)

palpazione

visualizzazione con tecnologie specifiche:

- transilluminazione
- riflessione di raggi infrarossi (Nir)



Tratto da

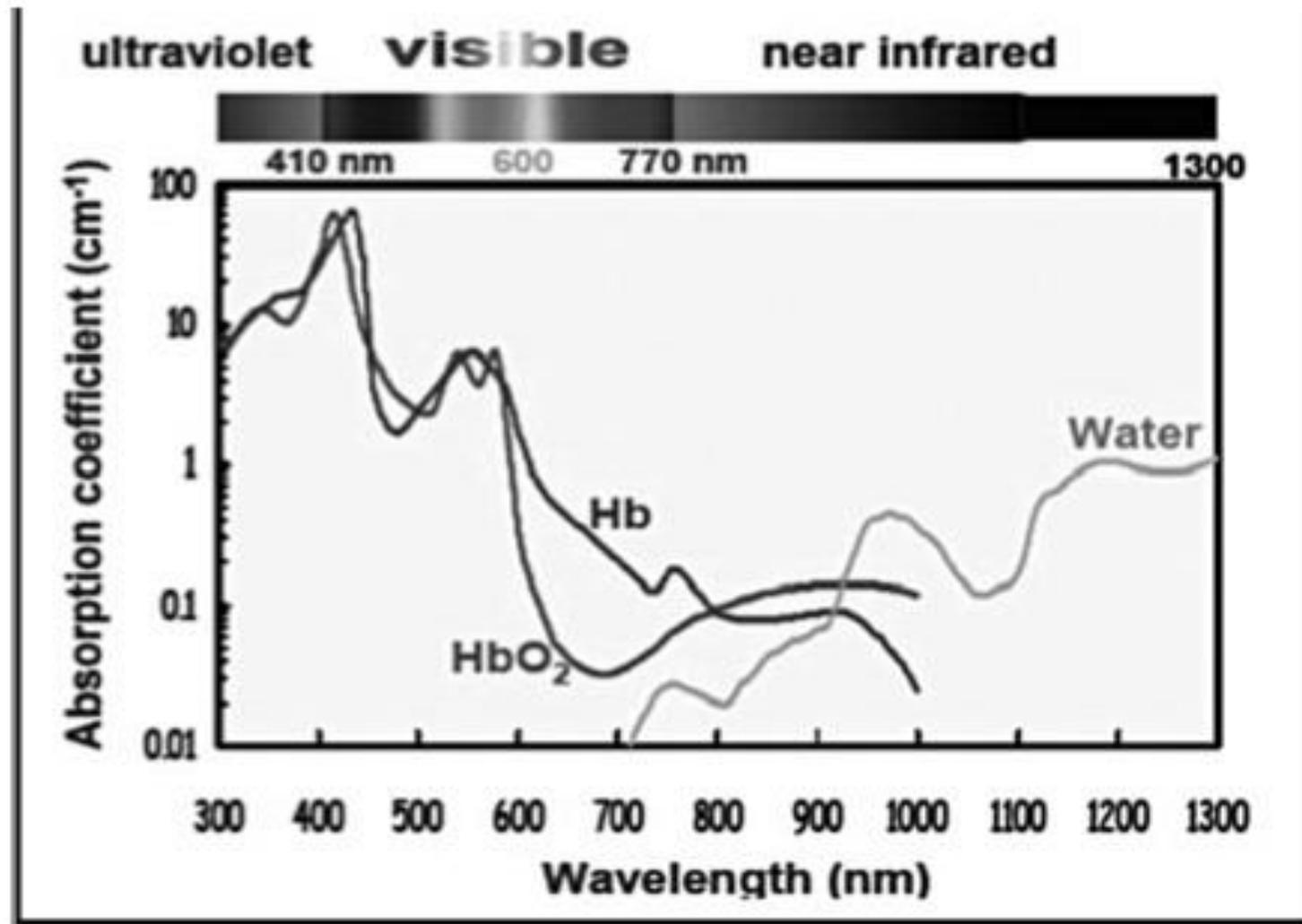
Nuove tecniche di  
visualizzazione delle vene  
superficiali

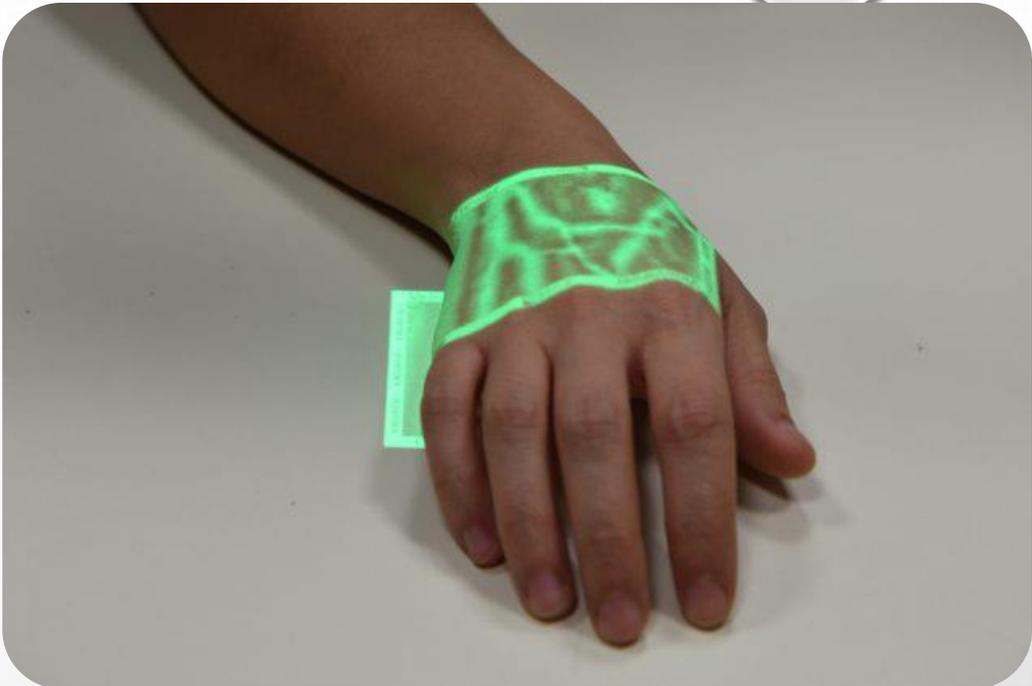
Mauro Pittiruti, Roma  
Massimo Lamperti, Milano

## Visualizzazione mediante fasci di infrarossi (near-infrared)

- Diodi ad emissione che producono una luce a infrarossi con un picco di lunghezza d'onda di 760nm
- L'irradiazione infrarossa è in grado di penetrare la pelle ad angolo retto fino a 10mm di profondità da una distanza di 61 cm
- L'emoglobina presente nel sangue venoso dei vasi assorbe la luce di questa lunghezza d'onda mentre le strutture circostanti come il grasso sottocutaneo la riflettono







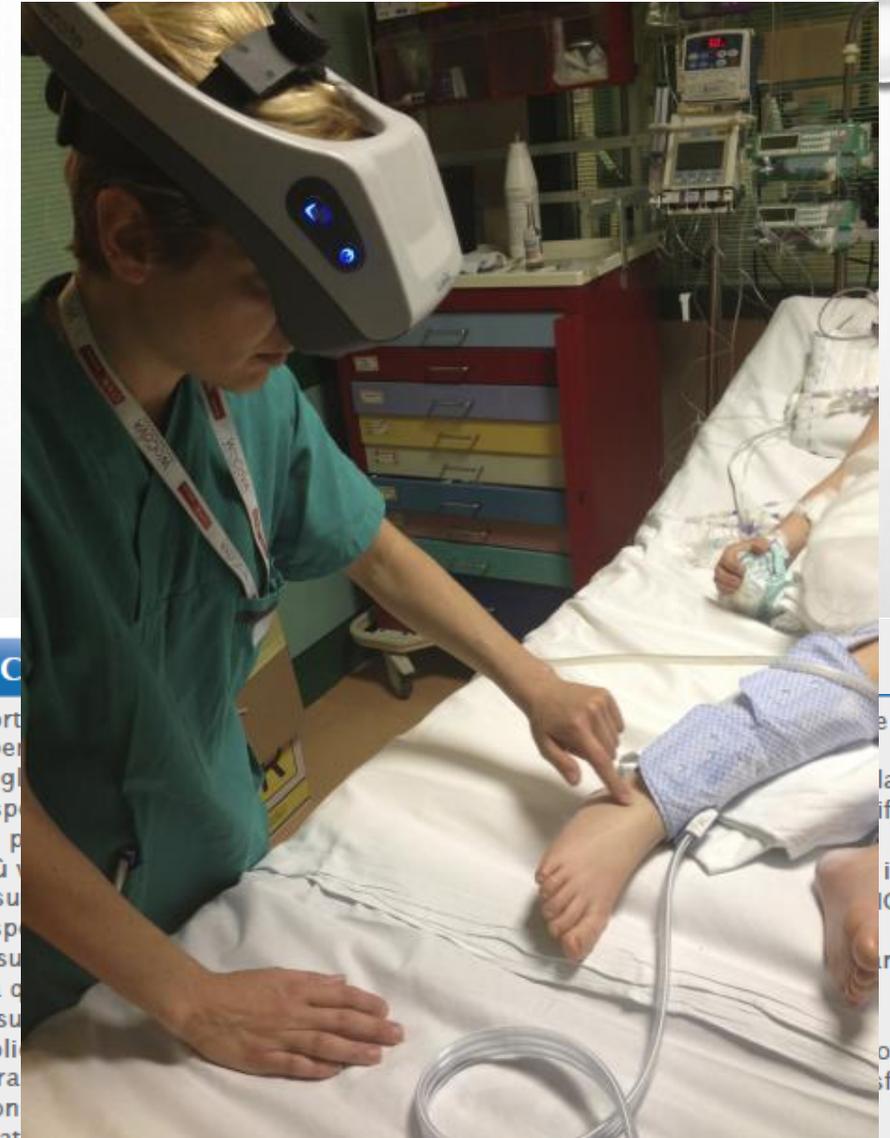


## Ridefinisce l'Imaging Vascolare

Rende visibili le vene, è portatile,  
non impegna le mani

### Sfide ospedaliere

- Aumento della popolazione con accesso venoso difficile
- Molteplici tentativi di incannulamento
- Diminuzione del tempo di permanenza dei cateteri venosi
- Cateteri venosi centrali / PICC non necessari
- Aumento del rischio di infezioni CLABSI e di altre complicanze
- Ritardo del trattamento terapeutico causato da un difficile accesso venoso
- Aumento dei costi ospedalieri
- Diminuzione dell'efficienza
- Basso grado di soddisfazione dei pazienti



### C

- Portabilità
- Miglioramento rispetto su p...
- Più visibilità rispetto
- Visualizzazione da o...
- Visualizzazione poli...
- Con...
- prassi clinica standard
- Niente tempi morti - sostituzione veloce, set di batterie ricaricabili
- Si connette a monitor per training e consulti

e con  
lamente  
forforazioni,  
impianto  
ICC non  
enze delle  
ompliance  
sfazione

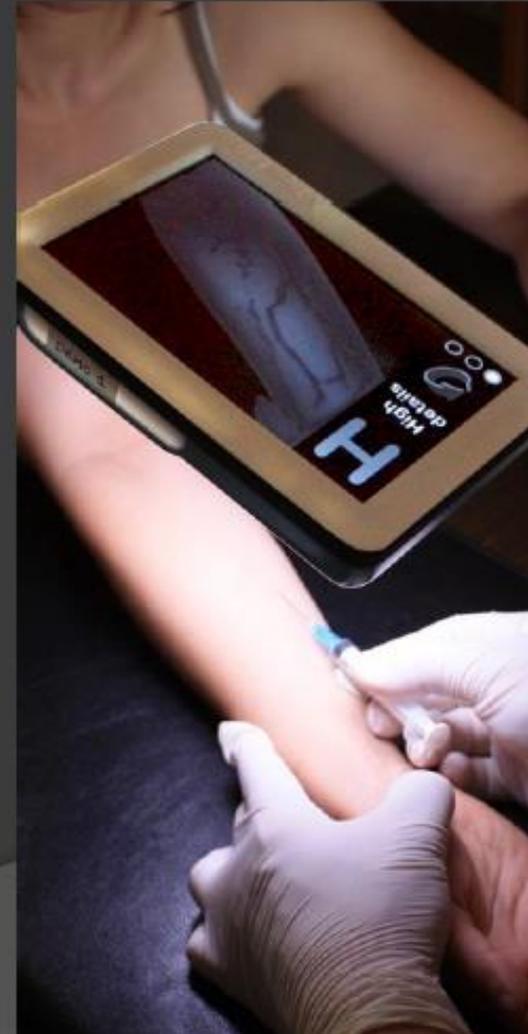
meno ritardi nelle terapie

## Difficult vein detection?

**Make it easier ...  
EasyVein aids the physician in  
venipuncture or other activities in  
many cases:**

- Obese patients
- Pediatrics and neonatology patients
- Patients subjected to frequent vascular access
  - Chemotherapy treated patients
  - Diabetics
  - Emofiliacs
- African and other dark skin patients
- Hypovolaemic and hypotensive patients

**The NIR image elaboration permit to  
reveal the venous pattern which is  
superposed to the surround tissue  
image**







- Guida all'inserimento di aghi e cateteri non operatore dipendente come nei sistemi ad ultrasuoni
- Facilità di utilizzo e posizionamento
- Consentono di lavorare con entrambe le mani libere
- Uso simile ad una lente di ingrandimento: lontani per una visione di insieme, vicini per informazioni maggiormente dettagliate



## Dalle linee guida.....

4. Tenere presente che nel paziente obeso la transilluminazione può essere inefficace se le vene sono troppo profonde.<sup>1,8-11</sup> ( I )

Prendere in considerazione l'uso di tecnologie con raggi nello spettro del "quasi infrarosso" (tecnologia 'near-infrared' o 'nIR') allo scopo di localizzare meglio le vene periferiche superficiali e quindi ridurre il tempo impiegato per l'impianto di agocannule.

1. La tecnologia 'nIR' attualmente disponibile include dispositivi a mano libera che catturano un'immagine delle vene e la riflettono sulla superficie cutanea o su uno schermo, oppure dispositivi a visione diretta. Il clinico può scegliere di usare una tecnica statica (visione e marcatura sulla cute della vena localizzata, prima dell'impianto) oppure una tecnica dinamica (utilizzo della visualizzazione come guida durante l'impianto del catetere). Nessuno studio ha confrontato queste due diverse tecniche e quindi la scelta è lasciata alla discrezione del clinico.<sup>1,6,12</sup> (III)
2. Prendere in considerazione la tecnologia 'nIR' per identificare le vene periferiche e fornire informazioni utili (es. biforcazioni, tortuosità, presenza di vene palpabili ma non visibili) ai fini della selezione della vena da incannulare. Due studi non randomizzati hanno mostrato un miglioramento del successo al primo tentativo con tecnologia nIR per l'impianto dei cateteri periferici; altri studi non hanno confermato tale dato. Tale discrepanza – che dovrà essere oggetto di ulteriori ricerche - può essere dovuta a differenze nel tipo di dispositivo nIR adottato, a fattori legati al paziente o al livello di competenza degli impiantatori nell'utilizzo della tecnologia nIR.<sup>11-19</sup> (I)

Prendere in considerazione la tecnologia 'nIR' per la cannulazione dell'arteria radiale al polso nel paziente pediatrico. Uno studio in questo ambito ha documentato un più facile successo al primo tentativo e un numero minore di tentativi, senza raggiungere però la significatività statistica e senza un impatto sull'esito clinico.<sup>20</sup> (V)

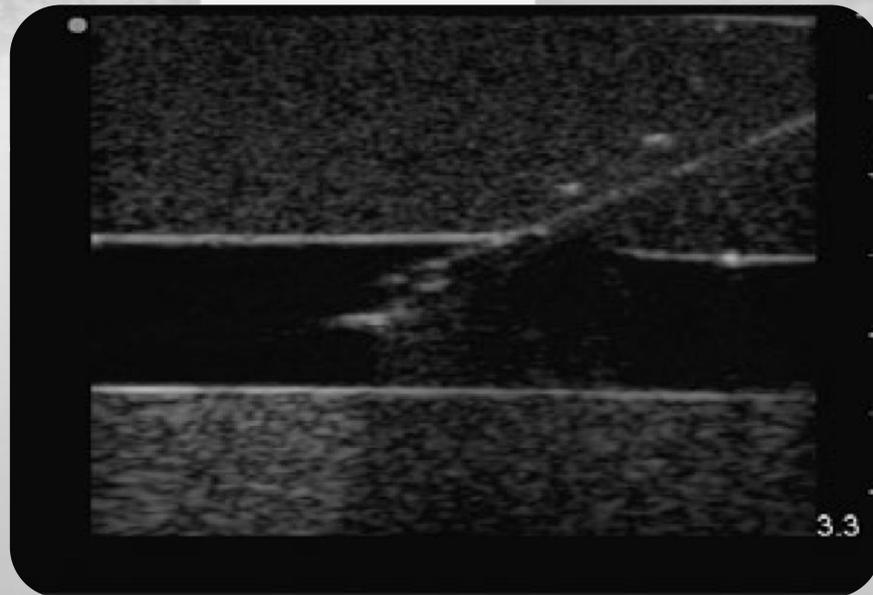
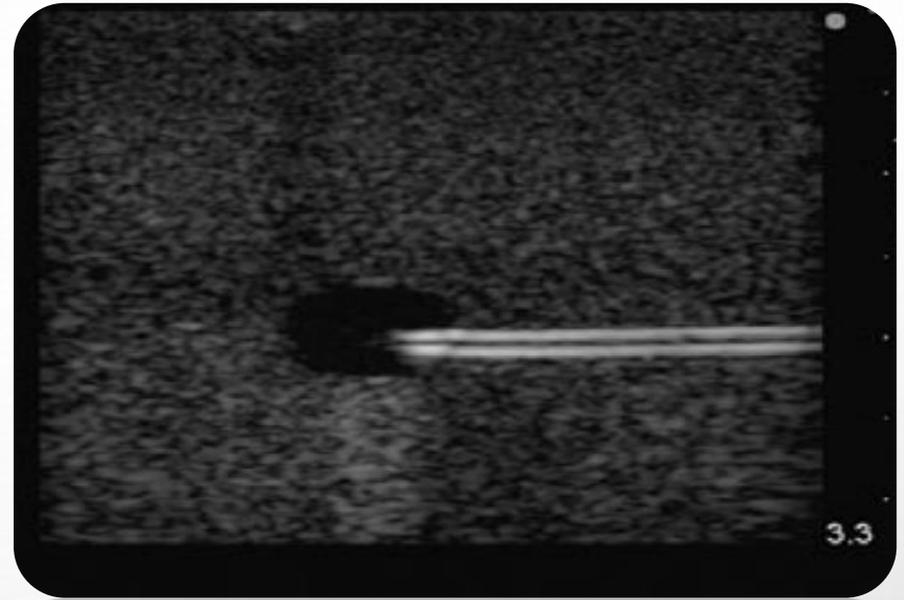
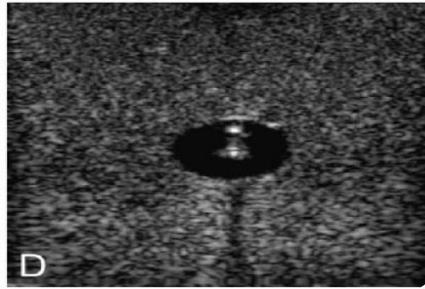
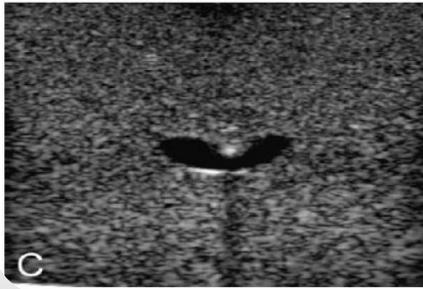
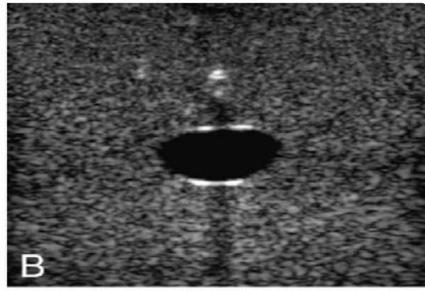
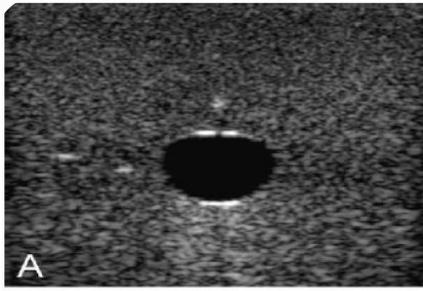


L'introduzione dei dispositivi ad infrarossi permette non solo una diminuzione dei tentativi di venipuntura e quindi successo al primo tentativo, ma anche un **notevole risparmio economico** e riduzione dei tempi con conseguente comfort del paziente; uno studio\* ha stimato che la diminuzione del numero di tentativi per eseguire una venipuntura permette un risparmio di circa 520 euro ogni 100 IVP, questo significa che in un reparto dove si praticano 1000 IVP al mese, in un anno si può ottenere un risparmio fino a 62.400 euro.

\* Frey, A.M. (1998). Success rates for peripheral IV insertion in a children's hospital  
**Journal of Infusion Nursing, 21(3), 160-165.**



- Mancanza di profondità di campo
- Presenza di ematomi
- Assenza di flusso (arresto cardiaco)
- Curva di apprendimento e training non standardizzati



## Ultrasound or near-infrared vs peripheral intravenous catheter randomized controlled trial

Sarah J. Curtis MD MSc, William R. Craig MDCM MSc  
Amanda Hanson MD, Terry Klassen MD MSc

**Table 2:** Proportion of patients with successful catheter placement on first attempt

Variable	Ultrasound imaging	Near-infrared imaging	Standard approach	p value*
<b>All (<math>\leq 16</math> yr)</b>	<i>n</i> = 137	<i>n</i> = 135	<i>n</i> = 146	
Success on first attempt				
No.	97	89	109	
% (95% CI)	70.8 (62.7 to 77.8)	65.9 (57.6 to 73.4)	74.7 (67.0 to 81.0)	0.3
Difference in proportion, † % (95% CI)	-3.9 (-14.2 to 6.5)	-8.7 (-19.4 to 1.9)	-	
Relative risk † (95% CI)	0.95 (0.82 to 1.09)	0.88 (0.76 to 1.03)	-	
<b>Age <math>\leq 3</math> yr</b>	<i>n</i> = 42	<i>n</i> = 43	<i>n</i> = 50	
Success on first attempts				
No.	22	18	31	
% (95% CI)	52.4 (37.7 to 66.6)	41.9 (28.4 to 56.7)	62.0 (48.2 to 74.1)	0.2
Difference in proportion, † % (95% CI)	-9.6 (-29.8 to 10.6)	-20.1 (-40.1 to -0.2)	-	
Relative risk † (95% CI)	0.84 (0.59 to 1.21)	0.68 (0.45 to 1.02)	-	
<b>Age &gt; 3 yr</b>	<i>n</i> = 95	<i>n</i> = 92	<i>n</i> = 96	
Success on first attempt				
No.	75	71	78	
% (95% CI)	78.9 (69.7 to 85.9)	77.2 (67.6 to 84.6)	81.2 (72.3 to 87.8)	0.8
Difference in proportion, † % (95% CI)	-2.3 (-13.6 to 9.0)	-4.1 (-15.7 to 7.5)	-	
Relative risk † (95% CI)	0.97 (0.84 to 1.12)	0.95 (0.82 to 1.10)	-	

Note: CI = confidence interval.  
\*Fisher-Freeman-Halton test, for comparison across study arms.  
†Compared with standard approach.



# Utility of near-infrared light devices for pediatric peripheral intravenous cannulation: a systematic review and meta-analysis

Joon Min Park<sup>1</sup> · Min Joung Kim<sup>2</sup> · Hyeon Woo Yim<sup>3</sup> · Won-Chul Lee<sup>3</sup> · Hyunsuk Jeong<sup>3</sup> · Na Jin Kim<sup>4</sup>

Received: 20 December 2015 / Revised: 9 October 2016 / Accepted: 17 October 2016 / Published online: 17 October 2016  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016

**Table 3** Failure of PIVCs at first attempt

	Study design	DE	NIR group, <i>n</i>		Control group, <i>n</i>	
			Failure <sup>a</sup>	Total <sup>a</sup>	Failure <sup>a</sup>	Total <sup>a</sup>
Chapman, 2011 [3]	RCT	–	34	163	35	160
Perry, 2011 [29]	RCT	–	17	61	13	62
Kaddoum, 2012 [23]	RCT	–	18	72	20	74
Kim, 2012 [25]	RCT	–	15	54	19	57
Cuper, 2013 [6]	Cluster RCT	1.165	75 (64)	246 (211)	70 (60)	245 (210)
Graaff, 2013 [14]	Cluster RCT	1.14	243 (213)	939 (824)	116 (101)	444 (389)
Sun, 2013 [32]	RCT	–	13	30	20	30
Szmuk, 2013 [33]	RCT	–	159	299	114	301
Woude, 2013 [34]	Cluster RCT	1.24	16 (13)	43 (35)	22 (17)	45 (36)
Graaff, 2014 [9]	Cluster RCT	1.022	46 (45)	112 (110)	53 (52)	114 (112)
Curtis, 2015 [8]	RCT		46	135	37	146

DE design effect

<sup>a</sup> Values in parenthesis are adjusted numbers of event for cluster RCTs

# Vein visualization: patient characteristic factors and efficacy of a new infrared vein finder technology†

F. B. Chiao\*, F. Resta-Flarer, J. Lesser, J. Ng, A. Ganz, D. Pino-Luey, H. Bennett, C. Perkins Jr and B. Witek

Department of Anesthesiology, St Lukes Roosevelt Hospital Center, Columbia University College of Physicians and Surgeons, New York, NY, USA

\* Corresponding author. E-mail: fchiao@gmail.com

## Editor's key points

- Factors contributing to difficult venous cannulation and the impact of new vein imaging technologies are important to safe and effective medical therapy.
- The numbers of potential i.v. cannulation sites were compared using the conventional visual method and a new infrared vein finding technology.
- Infrared vein visualization increased the number of potential cannulation sites in all subgroups.

**Background.** We investigated the patient characteristic factors that correlate with identification of i.v. cannulation sites with normal eyesight. We evaluated a new infrared vein finding (VF) technology device in identifying i.v. cannulation sites.

**Methods.** Each subject underwent two observations: one using the conventional method (CM) of normal, unassisted eyesight and the other with the infrared VF device, [redacted] (VF). A power analysis for moderate effect size ( $\beta=0.95$ ) required 54 samples for within-subject differences.

**Results.** Patient characteristic profiles were obtained from 384 subjects (768 observations). Our sample population exhibited an overall average of 5.8 [95% confidence interval (CI) 5.4–6.2] veins using CM. As a whole, CM vein visualization were less effective among obese [4.5 (95% CI 3.8–5.3)], African-American [4.6 (95% CI 3.6–5.5 veins)], and Asian [5.1 (95% CI 4.1–6.0)] subjects. Next, the VF technology identified an average of 9.1 (95% CI 8.6–9.5) possible cannulation sites compared with CM [average of 5.8 (95% CI 5.4–6.2)]. Seventy-six obese subjects had an average of 4.5 (95% CI 3.8–5.3) and 8.2 (95% CI 7.4–9.1) veins viewable by CM and VF, respectively. In dark skin subjects, 9.1 (95% CI 8.3–9.9) veins were visible by VF compared with 5.4 (95% CI 4.8–6.0) with CM.

**Conclusions.** African-American or Asian ethnicity, and obesity were associated with decreased vein visibility. The visibility of veins eligible for cannulation increased for all subgroups using a new infrared device.

**Keywords:** catheterization; veins

Accepted for publication: 21 December 2012

## EDITORIAL II

### Difficult peripheral veins: turn on the lights

M. Lamperti<sup>1\*</sup> and M. Pittiruti<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Neuroanaesthesia, National Neurological Institute Besta, Via Celoria, 11, 20136 Milan, Italy

<sup>2</sup> Department of Surgery, Catholic University, Rome, Italy

\* Corresponding author. E-mail: doclampmd@gmail.com

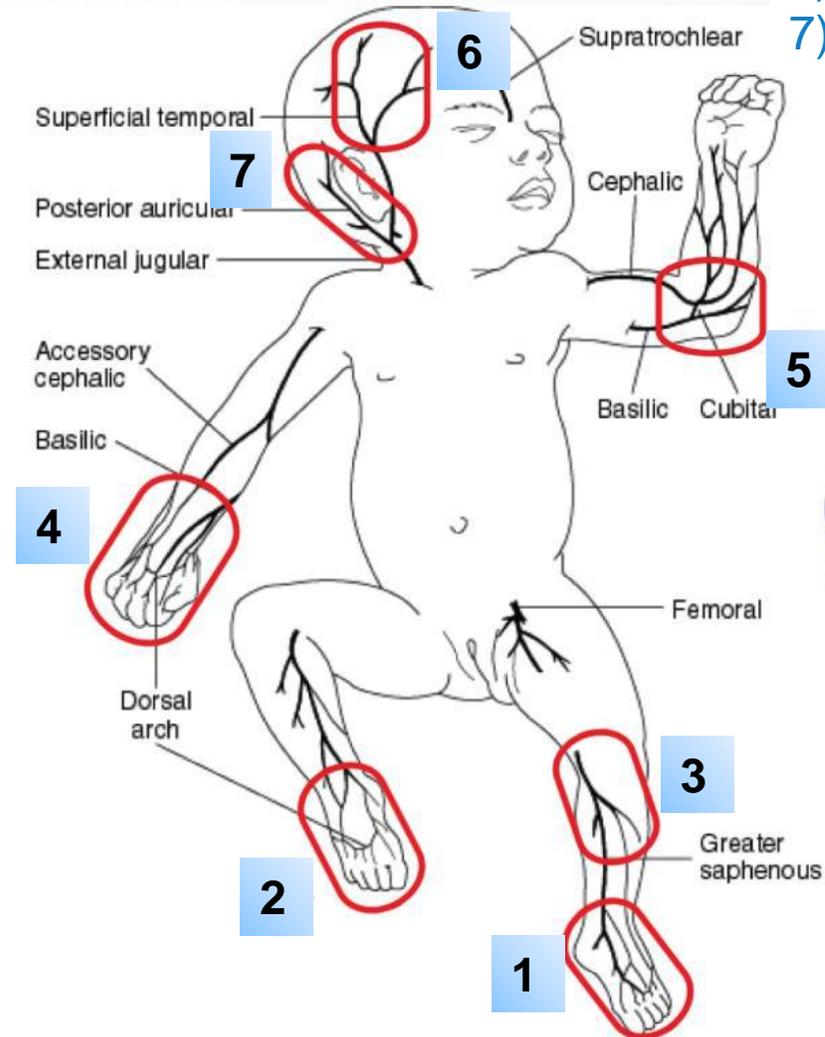
Finally, there is a technical concern about vein visualization. Difficult venous cannulation may be related to the small diameter of the vein (as in infants) or to their deep location (as in obese patients) or to poor visibility or palpability due to other factors (oedema, pigmentation, etc.). It is still not clear whether NIR devices can be effective not only in venous visualization but also in venous cannulation; more specifically, since NIR technology does not provide a depth of field, accidental puncture of the posterior wall of the vein, and extravasation may easily occur. Ultrasound guidance has been proposed in recent years<sup>15</sup> to improve the visualization of difficult superficial veins in paediatric patients, but the results of these studies are controversial in terms of improved success rate, first-time success, and overall time to cannulation.

# In conclusione:

- Permette la corretta e la valutazione vene superficiali non visibili e/o palpabili
- Utile per il protocollo di valutazione preliminare delle vene superficiali nel neonato: RASUVA

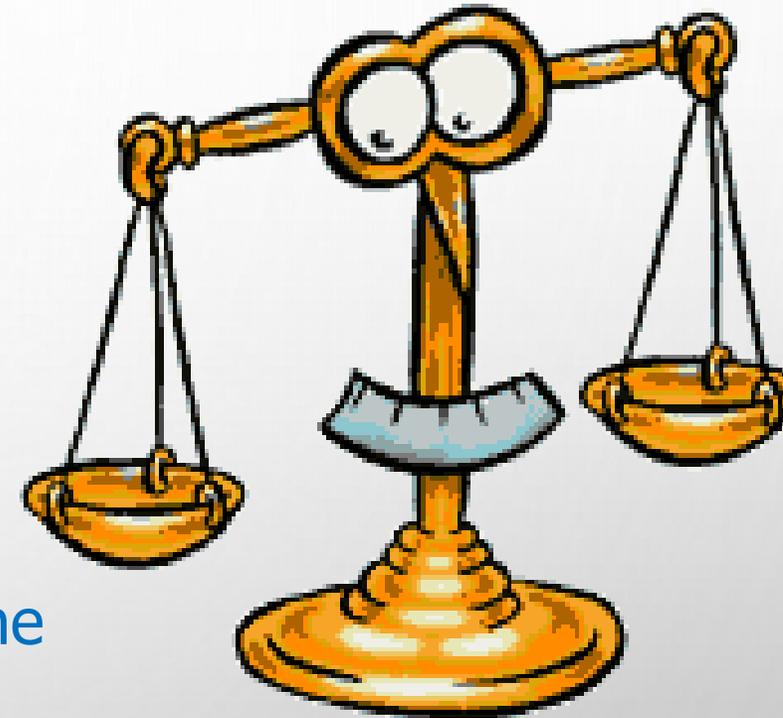


- 1) malleolo mediale
- 2) malleolo laterale
- 3) retropoplitea
- 4) mano e polso
- 5) antecubitale
- 6) preauricolare
- 7) retroauricolare



# In conclusione:

- mancano sufficienti studi randomizzati che comprovino l'efficacia e la costo-efficacia
- necessità di training appropriato
- limiti tecnici della visione 'a piatto'
- l'ecografia ha alcuni limiti per la visualizzazione delle vene periferiche nei neonati e nei bambini
- la tecnologia NIR può aiutare a visualizzare le vene periferiche quando l'ecografia fallisce o non è disponibile





Grazie per  
l'attenzione



SE IL BRUCO  
DOVESSE RESISTERE  
AL CAMBIAMENTO  
NON DIVENTEREBBE MAI  
UNA FARFALLA

