

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**

*Scuola di Medicina e Chirurgia*

*Dipartimento di Medicina*

**Corso di Laurea in Infermieristica**

**CONFRONTO TRA TECNICA ECOGUIDATA E TRADIZIONALE  
NELL'INSERIMENTO DI UN CATETERE ENDOVENOSO  
PERIFERICO IN PAZIENTI PEDIATRICI**

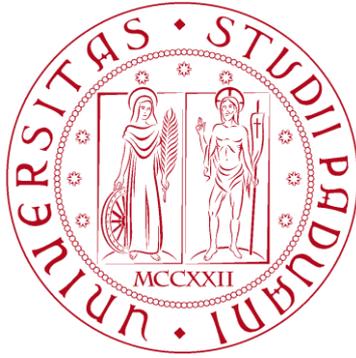
**UNA REVISIONE DELLA LETTATURA**

Relatore: Prof. Favaretto Andrea

Laureando: Giacomini Alessia

(matricola n.: 2053651)

Anno Accademico 2023-2024



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**

*Scuola di Medicina e Chirurgia*

*Dipartimento di Medicina*

**Corso di Laurea in Infermieristica**

**CONFRONTO TRA TECNICA ECOGUIDATA E TRADIZIONALE  
NELL'INSERIMENTO DI UN CATETERE ENDOVENOSO  
PERIFERICO IN PAZIENTI PEDIATRICI  
UNA REVISIONE DELLA LETTERATURA**

Relatore: Prof. Favaretto Andrea

Laureando: Giacomini Alessia

(matricola n.: 2053651)

Anno Accademico 2023-2024

## ABSTRACT

**Background.** Posizionare un accesso venoso periferico in un paziente pediatrico avvalendosi della tecnica tradizionale, alle volte può rivelarsi difficile, più del 50 % delle incannulazioni fallisce al primo tentativo. Negli ultimi anni si è iniziato ad utilizzare una guida ecografica anche per l'inserimento di accessi venosi periferici e non solo per quelli centrali, principalmente negli adulti.

L'adozione di questa tecnica anche nell'ambiente pediatrico potrebbe aumentare il successo al primo tentativo, semplificando il lavoro all'operatore e migliorando l'esperienza, che nonostante sia una delle procedure maggiormente diffuse, circa il 50% dei pazienti che accedono a una struttura sanitaria necessita l'inserimento di un accesso venoso periferico. Rimane una delle più temute, sia al piccolo paziente che alla sua famiglia.

**Obiettivo.** L'obiettivo di questo lavoro è di comparare i due metodi e stabilire con quale dei due si ha un miglior risultato al primo tentativo.

**Materiali e metodi.** La revisione della letteratura è stata condotta utilizzando banche dati internazionali, come PubMed e Google Scholar, selezionando gli articoli seguendo il metodo PICO. In questa revisione vengono riassunti dati degli ultimi 15 anni riguardo all'incannulazione periferica in pazienti pediatriche con tecnica tradizionale ed ecoguidata.

**Risultati.** Dalla seguente revisione è emerso che non c'è una significativa differenza in termini di successo al primo tentativo tra le due tecniche di incannulazione.

**Conclusioni:** Quello che si evince da questo studio è che in pazienti con DIVA risulta essere un valido aiuto e ne aumenta il successo al primo tentativo, al contrario dei pazienti senza particolari problemi.

**KeyWord:** Ultrasound guided; Catheterization; Peripheral venous; Intravenous; Procedure; Pediatrics, Children; Emergency department.



## INDICE

<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>3</b>
<b>CAPITOLO 1</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1 PRESENTAZIONE DEL PROBLEMA</b> .....	<b>5</b>
1.1.1 LA TECNICA TRADIZIONALE .....	6
1.1.2 LA TECNICA ECOGUIDATA.....	7
<b>1.2 COMPLICANZE DELLA TERAPIA ENDOVENOSA</b> .....	<b>11</b>
<b>CAPITOLO 2</b> .....	<b>13</b>
2.1 SCOPO DELLO STUDIO .....	<b>13</b>
<b>CAPITOLO 3</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1 MATERIALI E METODI</b> .....	<b>15</b>
<b>CAPITOLO 4</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1 CARATTERISTICHE DEGLI STUDI</b> .....	<b>18</b>
<b>4.2 RISULTATI</b> .....	<b>20</b>
4.2.1 SUCCESSO AL PRIMO TENTATIVO .....	20
4.2.2 NUMERO DI TENTATIVI NECESSARI E IL TEMPO IMPIEGATO PER PORTARE A TERMINE LA PROCEDURA.....	21
<b>CAPITOLO 5</b> .....	<b>25</b>
5.1 DISCUSSIONE E CONCLUSIONI.....	<b>25</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	
<b>ALLEGATI</b>	



## INTRODUZIONE

I cateteri venosi periferici (CVP) sono considerati gli accessi vascolari impiegati in maggior misura nella pratica clinica per la somministrazione di fluidi, farmaci, emoderivati e per l'esecuzione di esami ematochimici. Il loro posizionamento in un paziente pediatrico può risultare una procedura complicata nonostante sia così diffusa, infatti più del 50% dei bambini ammessi nelle strutture ospedaliere necessita di questo presidio per l'erogazione dei trattamenti necessari. Nonostante questo, oltre il 50 % delle inserzioni fallisce al primo tentativo. (1)

In aggiunta, più del 50% dei bambini si stima avere vene difficili da incannulare, anche definite DIVA (difficulty intravenous access), ovvero vene non visibili e non palpabili. Questo potrebbe essere dovuto a caratteristiche fisiologiche, patologie o danni pregressi dovuti a precedenti incannulazioni, che rendono così la procedura più ardua. (2) Le difficoltà e i multipli tentativi nell'inserimento di un accesso possono portare ad una progressiva riduzione della cooperazione sia da parte del paziente stesso che da parte del genitore, a seguito di un incremento di ansia, paura e discomfort.

Normalmente la selezione dei vasi avviene individuando i punti di riferimento anatomici, attraverso l'ispezione e la palpazione dei vasi. Nei bambini però può risultare più difficile a causa del piccolo calibro dei vasi sanguigni e della maggiore presenza di tessuto adiposo sottocutaneo, tipico dell'età infantile.

Nel corso degli anni sono state sviluppate diverse tecnologie con lo scopo di facilitare questa pratica come i transilluminatori, i dispositivi a infrarossi e ultrasuoni, che permettono l'identificazione, la visualizzazione delle vene e/o una guida intraprocedurale. L'ecografo è un dispositivo applicato in molti campi della medicina, sia per uso diagnostico che interventistico. Generalmente viene adoperato per l'inserimento di accessi venosi centrali da parte dei medici anestesisti all'interno delle sale operatorie o nelle Terapie Intensive. Può essere impiegato però anche per il posizionamento di accessi venosi periferici o arteriosi, dal personale infermieristico. (3)

La sua applicazione nell'inserimento di cateteri venosi periferici in ambito pediatrico potrebbe facilitare la procedura e aumentarne il successo al primo tentativo (4), in particolare nei pazienti con DIVA e nei bambini in cui l'ansia e lo stress provocato dalla paura per l'ambiente o da esperienze passate possono complicare ulteriormente il processo, inoltre permette un'ottimizzazione delle risorse riducendo i rischi ed i costi delle eventuali complicanze. Il suo utilizzo è raccomandato anche da organizzazioni internazionali per incrementare il successo al primo tentativo.

Durante l'esperienza di tirocinio presso il Pronto Soccorso Pediatrico all'interno dell'Azienda Ospedale-Università di Padova, si è notata per la prima volta l'applicazione pratica di questa metodologia. Nelle esperienze precedenti l'ecografo veniva adoperato da medici come strumento diagnostico o per il posizionamento di accessi venosi centrali e mai da infermieri per reperire accessi venosi, tantomeno in pazienti pediatrici. Grazie all'impiego di questa tecnica il tempo necessario per posizionare un accesso si riduceva notevolmente assieme al rischio di errore, soprattutto in situazioni di emergenza e nei pazienti più piccoli e con vene più difficili da reperire. Per questo motivo si è deciso di effettuare uno studio più approfondito sull'argomento, ponendo l'attenzione in particolare, nella ricerca di evidenze che individuassero eventuali differenze significative in termini di efficacia, tempistiche e numero di tentativi necessari per inserire un accesso venoso periferico, nell'utilizzo dell'ecografo come guida rispetto al metodo tradizionale, all'interno della popolazione pediatrica.

## CAPITOLO 1

### 1.1 PRESENTAZIONE DEL PROBLEMA

La venipuntura ovvero il forare chirurgicamente una vena più o meno superficiale si esegue tramite l'inserimento di una cannula o di un ago sterile, con lo scopo di raccogliere campioni ematici, somministrare farmaci, liquidi o emoderivati a fini terapeutici.

Le sedi di prima scelta nei pazienti pediatrici sono generalmente le vene del dorso della mano (basilica, cefalica, rete venosa dorsale, vene metacarpali), le vene della superficie palmare del polso (antibrachiale mediana), le vene dell'avambraccio e della fossa antecubitale (basilica, cefalica, mediana cubitale, mediana cefalica, mediana basilica).

Nonostante sia una procedura poco invasiva e ampiamente utilizzata, risulta essere comunque molto temuta ed è ritenuta una tra le più dolorose all'interno della popolazione pediatrica. È spesso caratterizzata da una serie di comportamenti oppositivi definiti come "distress comportamentale" che si manifestano con pianto, agitazione motoria, rifiuto di collaborare, rigidità muscolare e respirazione pesante. (5) Questo oltre a far vivere in maniera negativa questa esperienza al paziente, complica spesso anche il lavoro dell'infermiere aumentando il rischio di errore e quindi rendendo ancora più negativa l'esperienza. L'introduzione dell'uso dell'ecografo come guida per l'inserzione di questi dispositivi avviene con lo scopo di facilitare il processo, riducendo i tempi e il numero di tentativi, cercando di migliorare il più possibile l'esperienza sia per il paziente che per i genitori stessi. Riducendo il numero di errore diminuisce anche il rischio di danneggiare vasi che in pazienti pediatrici, con DIVA o con malattie croniche sono molto difficili da reperire.

Esistono diversi dispositivi per l'incannulazione periferica. I più utilizzati sono gli aghi Butterfly e gli aghi cannula. I primi vengono impiegati principalmente per il prelievo di campioni ematici, mentre gli altri vengono adoperati per somministrare terapia endovenosa di durata maggiore.

Gli aghi cannula sono costituiti da una cannula, in materiale biocompatibile, di calibro variabile, ovvero, la parte che alla fine rimane all'interno della vena. Un mandrino metallico situato all'interno della cannula, fondamentale per forare l'epidermide e, infine, la camera di reflusso. Prima di posizionare un accesso venoso è fondamentale selezionare il dispositivo del calibro corretto secondo alcuni parametri, come l'età del paziente, il patrimonio venoso, le condizioni cliniche, il tempo di permanenza stimato, la tipologia di infusione...

Le misure del diametro esterno sono espresse in "french" (Fr) o "Charrière" (Ch),  $1 \text{ Fr} = 0,33 \text{ Ch}$ , il diametro interno, in Gauge (G). Più alto è il Gauge minore è il diametro. La lunghezza, invece, si misura in centimetri (cm).

Esiste un codice colore per l'identificazione del calibro dei dispositivi.

Il range va da 14 G a 24 G, nei pazienti pediatrici si utilizzano principalmente aghi cannula di calibro 20 G- 24 G.

### **1.1.1 LA TECNICA TRADIZIONALE**

Materiale utilizzato per reperire un accesso venoso tramite tecnica tradizionale:

- Aghi cannula di diverso calibro;
- Laccio emostatico;
- Siringa da 10 ml/ago;
- Fiala soluzione fisiologica 0,9% da 10 ml;
- Prolunga con rubinetto a 3 vie, tappi sterili;
- Antisettico;
- Batuffoli o garze di cotone;
- Medicazione;
- Telino;
- Reniforme e contenitore per i rifiuti e taglienti;
- Gel alcolico per il frizionamento delle mani e guanti.

La procedura tradizionale per l'inserimento di un catetere venoso periferico prevede l'ispezione degli arti superiori per l'individuazione del sito più adatto, si prosegue poi

con il posizionamento di un laccio emostatico circa 10-15 cm al di sopra dell'area scelta. Prima di procedere con la venipuntura è necessario scegliere il dispositivo da utilizzare secondo i criteri descritti in precedenza. Dopo aver eseguito l'antisepsi e lasciato asciugare la cute, si prosegue con la puntura della vena con la mano dominante, mentre quella non dominante tiene tesa la cute sottostante, mantenendo l'inclinazione di circa 20-30° e avanzando di qualche millimetro. Non appena il sangue refluisce all'interno della camera si rimuove il laccio. Mantenendo fermo il mandrino con la mano non dominante si fa avanzare il catetere fino al suo completo inserimento. Per rimuovere il mandrino è necessario esercitare una pressione a circa 4-5 cm a valle dell'estremità della punta della cannula per impedire la fuoriuscita di materiale ematico. Si collega una prolunga collegata con una siringa entrambe precedentemente riempite con soluzione fisiologica e si verifica il corretto funzionamento dell'accesso, infine lo si fissa con le apposite medicazioni.

### **1.1.2 LA TECNICA ECOGUIDATA**

Per utilizzare questo strumento è necessaria una formazione di base, è fondamentale conoscere il funzionamento dell'attrezzatura le tecniche di visualizzazione e di orientamento e Doppler. (3)

Materiale utilizzato per reperire un accesso venoso tramite tecnica ecoguidata:

- Ecografo e gel lubrificante a base acquosa;
- Aghi cannula di diverso calibro;
- Laccio emostatico;
- Siringa da 10 ml/ago;
- Fiala soluzione fisiologica 0,9% da 10 ml;
- Prolunga, rubinetto a 3 vie, tappi sterili;
- Antisettico;
- Batuffoli o garze di cotone;
- Medicazione;
- Telino;
- Reniforme e contenitore per i rifiuti e taglienti;
- Gel alcolico per il frizionamento delle mani e guanti;

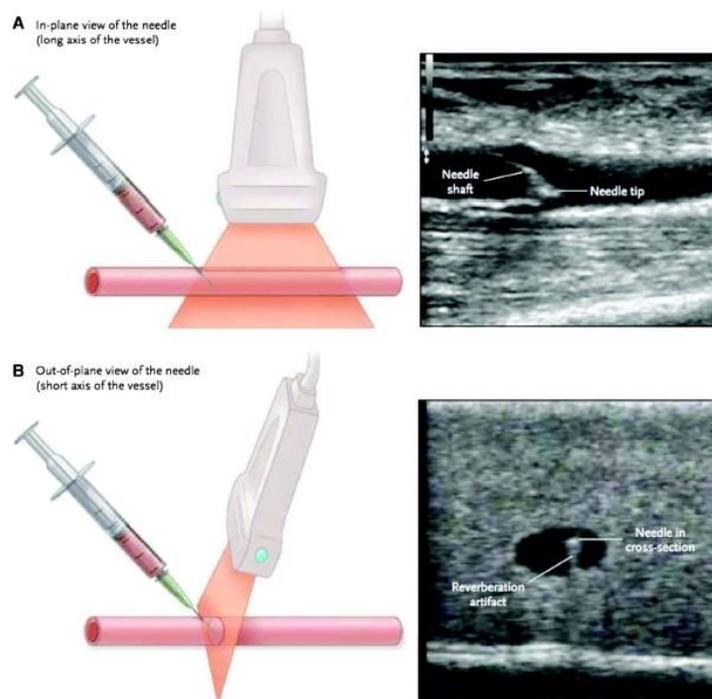
L'ecografia è una metodologia di indagine per immagine che si basa sul principio di trasmissione di onde ad ultrasuoni, ovvero "onde acustiche", un fenomeno della fisica durante il quale energia meccanica viene trasferita attraverso la materia, senza però un trasferimento della massa. Queste onde vengono chiamate ultrasuoni in quanto le frequenze applicate da questo macchinario superano i 20kHz, non sono captate dal nostro sistema uditivo che ha un range di 20Hz-20kHz, tutte le frequenze più elevate vengono definite "ultrasuoni". È uno strumento che ha diversi vantaggi: utilizza radiazioni non pericolose, necessita di trasduttori compatti che trasmettono e ricevono le onde, si possono misurare una grande varietà di parametri e comporta costi relativamente bassi.

Il macchinario è costituito da:

- Una sonda che trasmette e riceve il segnale;
- Un sistema elettronico, formato da un trasduttore che genera le onde sonore e rielabora l'eco al ritorno, trasformandole in immagini;
- Un monitor per visualizzare le immagini.

Ci sono due modalità di visualizzazione che possono essere utilizzate per l'inserimento di un accesso vascolare periferico: In-plane (asse-lunga) e out of plane (asse-corta).

La visualizzazione in-plane o asse lunga si esegue con il fascio di ultrasuoni parallelo al vaso, che si mostra come una struttura tubolare e questa vista permette di visualizzare l'ago nella sua interezza, questa tecnica si definisce "in-plane" o in piano perché l'ago rimane all'interno del fascio degli ultrasuoni. La modalità out-plane o asse corte, mostra i vasi come strutture circolari e l'ago viene visualizzato dall'alto come un punto che si avvicina al bersaglio. Questa tecnica viene denominata "out-of-plane" o fuori piano in quanto l'ago passa attraverso il piano degli ultrasuoni. I vantaggi di questa tecnica includono una migliore visualizzazione di vasi o nervi vicini e la relativa facilità di acquisizione delle abilità anche a per gli operatori alle prime armi. Lo svantaggio di questo approccio sta nel rischio di perforazione non intenzionale della parete posteriore del vaso. (6)



**Figura 1.** Raffigurazione delle due tecniche di visualizzazione. (3)

Come primo passaggio si individua la zona nella quale si vuole inserire l'accesso, successivamente si posiziona un laccio emostatico circa 10-15 cm al di sopra della zona prescelta. Solitamente per questo step la tecnica ad asse corta è la più raccomandata. Nella ricerca del vaso da incannulare è importante distinguere le arterie dalle vene. Il lume dei vasi, sia delle vene che delle arterie, risulta ipoecogeno, ovvero un'area che appare più scura, o anecogeno, una zona che non trasmette segnale ecografico, tipica caratteristica di strutture contenenti liquido, fisiologico o patologico. La parete vasale è rappresentata da un involucro iperecogeno, rappresentato da echi di maggiore intensità, che si presenta quindi, più chiara. Per differenziare i vasi arteriosi da quelli venosi ci sono diversi metodi, si può guardare la parete che per i primi è costituita da 3 strati, mentre per i secondi appare più sottile e non stratificata, in alternativa si può utilizzare il color-doppler che visualizza la direzione del flusso colorandolo o di rosso o di blu. Il rosso identifica il flusso che si avvicina alla sonda e il blu quello che si allontana. Come ultimo metodo che è anche quello maggiormente

utilizzato c'è la compressione del vaso con la sonda: la vena collabisce facilmente, al contrario dell'arteria che mantiene il suo lume. Anatomicamente possiamo dividere le vene in superficiali, sopra la fascia, o profonde, al di sotto della fascia.

Dopo aver identificato la vena, è necessario misurare la profondità del vaso dalla superficie. Le vene superficiali hanno una profondità di  $< 0.3$  cm, mentre quelle più profonde di  $> 1.2-1.5$  cm. È meglio preferire vasi con un diametro di 0.4 cm o più. Si prosegue con la disinfezione della cute e in seguito si posiziona l'ago con il calibro più adatto al centro della sonda (molte sonde presentano un indicatore che identifica la metà) e si punge la pelle a distanza ravvicinata dalla sonda, con un'inclinazione di circa  $30-45^\circ$ . Quando l'ago ha penetrato la cute, il passo successivo è identificarlo sullo schermo dell'ecografo e analogamente alla tecnica tradizionale si verifica la presenza di sangue nella camera di reflusso. Dopo di che si posa la sonda, si rimuove il laccio emostatico e diminuendo l'angolo di inclinazione dell'ago si prosegue facendo avanzare il catetere. Successivamente si rimuove il mandrino facendo pressione a circa 4-5 cm a valle dell'estremità della punta della cannula per bloccare la fuoriuscita di sangue, si attacca una prolunga precedentemente riempita con soluzione fisiologica e una siringa anch'essa pre-riempita che servirà per verificare il corretto funzionamento dell'accesso, infine lo si fissa con le apposite medicazioni. (7)

Date le difficoltà che si possono incontrare nell'inserimento è fondamentale una corretta gestione dell'accesso, alcuni infermieri dell'Unità Operativa Pediatria 2 dell'Ospedale-Università di Padova hanno elaborato un protocollo operativo che comprende una serie di azioni di comprovata efficacia clinica per la gestione di questi dispositivi. Come prima cosa prima dell'utilizzo del dispositivo si esegue una verifica della pervietà attraverso l'infusione di soluzione fisiologica. Al termine dell'infusione si esegue un altro lavaggio dell'accesso venoso con tecnica push-pause con soluzione fisiologica. Il catetere venoso e il deflussore della linea infusiva sono connessi con un tappo pressione neutra. Un'ulteriore attenzione è di immobilizzare l'arto attraverso un apposito supporto in caso la cannula sia inserita in prossimità di una sede articolare come polso o gomito, in modo da sostenere l'area di flessione in posizione funzionale. Se questo non si trova in prossimità di una sede articolare il fissaggio prevede solamente l'utilizzo di una medicazione trasparente. Il protocollo prevede anche un'attività di monitoraggio da eseguire a cadenza giornaliera, il personale registra le

osservazioni relative all'accesso e al sito di inserzione compilando una scheda informatica, nella quale vengono registrate informazioni relative alla data e alla sede di posizionamento della cannula, le dimensioni della cannula, l'avvenuta sostituzione delle vie infusive, i raccordi presenti per le infusioni e gli aspetti riguardanti il punto di exitus (medicazione, caratteristiche, etc). Una volta rimossa devono essere riportate nella scheda informatica la data della rimozione e le motivazioni che hanno portato a tale azione.(8)

## **1.2 COMPLICANZE DELLA TERAPIA ENDOVENOSA**

Alle volte possono verificarsi delle complicanze in seguito al posizionamento di un accesso venoso le principali sono: l'ematoma, l'infezione, la flebite e la tromboflebite e lo stravaso.

L'ematoma è una raccolta di materiale ematico nei tessuti che si forma in seguito ad una venipuntura non riuscita o dopo la rimozione di un dispositivo, a causa della continua fuoriuscita di sangue nei tessuti sottocutanei. Si manifesta con ecchimosi, gonfiore immediato e perdita di sangue dal sito di inserzione, con formazione di coaguli nel sottocute.

L'infezione si verifica in seguito all'ingresso di microrganismi attraverso il punto di inserzione della cannula. Può essere locale o sistemica a seconda che entri nel canale ematico e si diffonda a livello sistemico oppure sia circoscritta all'area del sito di inserzione. Si manifesta a livello locale con dolore, gonfiore, rossore e fuoriuscita di secrezioni, mentre a livello sistemico con brividi, febbre, malessere generale, mal di testa, nausea, vomito, tachicardia.

L'infiltrazione è la fuoriuscita di liquido infusionale, non vescicante, dal vaso negli spazi interstiziali circostanti. Si può verificare durante il posizionamento di un dispositivo infusionale che si è staccato o che ha perforato la parete della vena. Si manifesta con edema, dolore, intorpidimento e cute fredda a livello del punto di inserzione. Ci può essere anche un ritorno di sangue.

La flebite è un'inflammatione del vaso che si può verificare in seguito a un trauma meccanico o chimico, come un farmaco, o di un'infezione locale. Si rivela con segni come rossore, dolore, calore, indurimento dell'area, infusione endovenosa lenta.

Questa può causare anche l'eventuale formazione di un coagulo, detta tromboflebite. Si presenta con l'indurimento del vaso apprezzabile come un cordone, oltre ai segni della flebite.

Infine si possono verificare dei danni tissutali, il più comune è lo stravasamento. È causato dall'infiltrazione di soluzioni vescicanti o irritanti nei tessuti. Si manifesta con il cambiamento del colorito cutaneo, dolore e sfaldamento della cute.

Si definiscono vescicanti le sostanze in grado di evocare lo sviluppo di vesciche e altre lesioni severe ai tessuti, in particolare, la necrosi.

## CAPITOLO 2

### 2.1 SCOPO DELLO STUDIO

Scopo di questa revisione è di rispondere ai seguenti quesiti

- Quale delle due tecniche ha un maggiore successo al primo tentativo?
- Con quale delle due metodologie è necessario un numero di tentativi inferiore per raggiungere il successo?

L'obiettivo principale di questo studio è capire se c'è realmente una differenza in termini di successo al primo tentativo, numero di tentativi complessivi necessari, tempistiche della procedura, durata in sede dell'accesso ed eventuali complicanze tra questi due diversi metodi di incannulazione periferica in pazienti di età pediatrica.

Si vuole porre in evidenza una metodologia che ad oggi non è molto diffusa ma che se prendesse piede nella pratica quotidiana potrebbe migliorare l'esperienza ospedaliera dei pazienti più piccoli, rendendola così meno traumatica sia per loro che per i genitori.



## CAPITOLO 3

### 3.1 MATERIALI E METODI

La revisione è stata condotta utilizzando banche dati internazionali, come PubMed e Google Scholar, selezionando gli articoli seguendo il metodo PICO.

Popolazione	Incannulazione periferica nei pazienti pediatrici
Intervento	Utilizzo di un'ecoguida
Comparazione	Utilizzo del metodo tradizionale
Outcomes	Quale tecnica è più efficace

Definizione del quesito in forma narrativa: “Quale tra il metodo tradizionale e quello ecoguidato è più efficace per l’incannulazione periferica nei pazienti pediatrici?”

#### **Parole chiave utilizzate:**

- Ultrasound guided;
- Catheterization;
- Peripheral venous;
- Intravenous;
- Procedure;
- Emergency department;
- Nursing;
- Pediatrics;
- Children.

La ricerca è stata effettuata utilizzando delle stringhe di ricerca formulate sia con termini Mesh che con parole libere.

#### Stringhe di ricerca:

- "Catheterization, Peripheral"[Majr] AND nursing AND ultrasound guided pediatric
- ultrasound guided peripheral intravenous catheter insertion children

### **Criteri di eleggibilità:**

Gli studi inclusi in questa ricerca soddisfano i seguenti criteri di inclusione:

- Popolazione umana (0-18 anni);
- Disegno dello studio (RCT, studi osservazionali);
- Periodo (studi pubblicati dal 2015 al 2023, a eccezione di uno studio pubblicato nel 2009);
- Lingua (articoli in lingua inglese, italiano);
- Confronto tra due metodologie (ecoguida e tecnica tradizionale).

Sono stati esclusi da questo progetto tutti gli studi che presentano le seguenti caratteristiche:

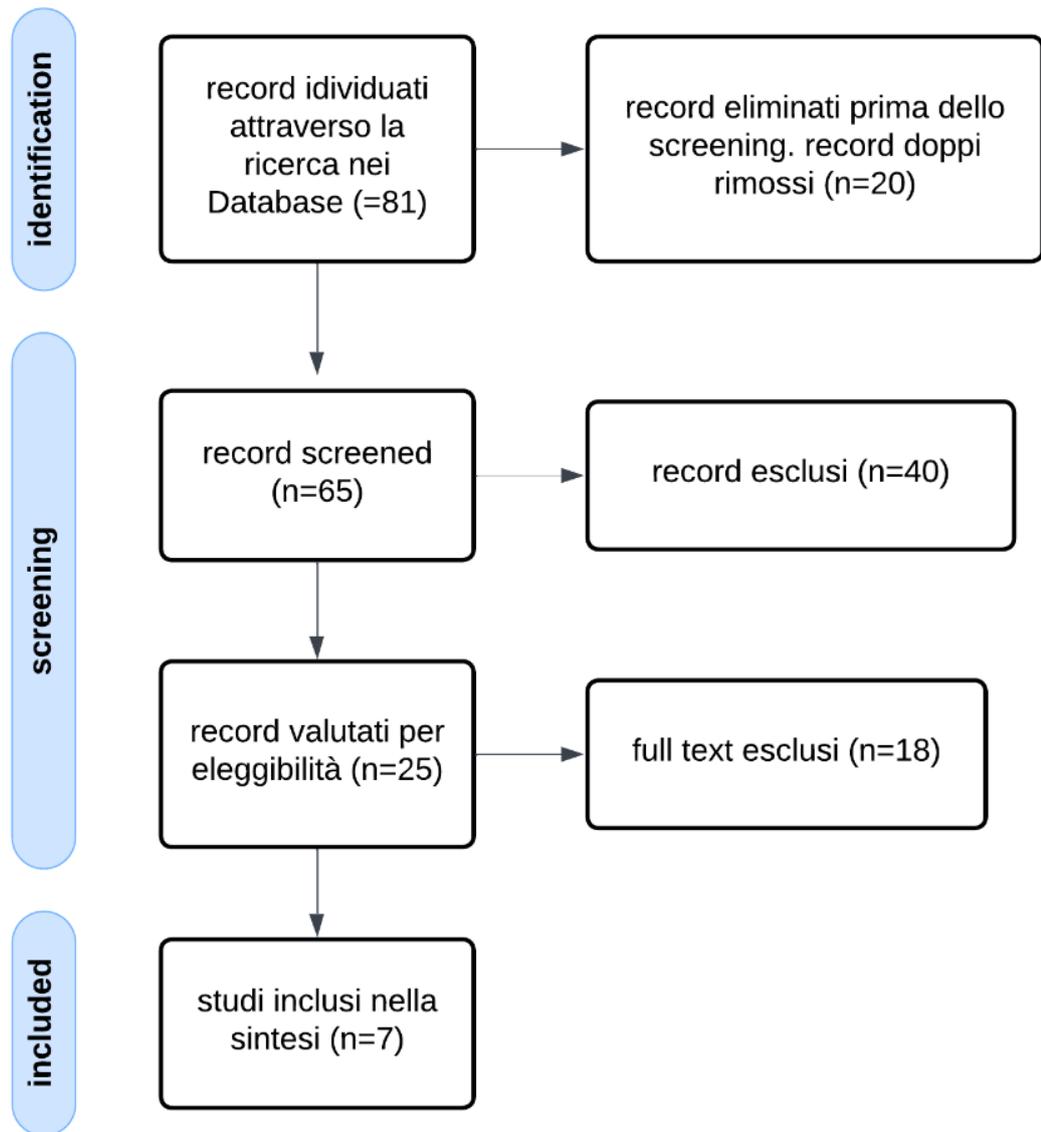
- Popolazione di età > 21 anni;
- Cateteri venosi centrali (es. PICC cateteri venosi centrali a inserzione periferica);
- Cateteri arteriosi.

In totale sono stati reperiti 81 articoli, e selezionati 7.

Sono stati consultati e inclusi anche gli articoli citati da quelli selezionati attraverso una revisione secondaria, in modo da rendere più completa la ricerca. La ricerca è stata approfondita consultando siti nazionali e internazionali rispetto alla tematica.

## CAPITOLO 4

La Figura 2. descrive il processo di selezione degli studi seguendo le linee guida PRISMA. Dopo aver rimosso gli studi duplicati, sono stati individuati 65 studi, dei quali 25 esaminati full text. Alla fine 7 sono stati inclusi in questa revisione.



**Figura 2.** PRISMA Flow chart

#### 4.1 CARATTERISTICHE DEGLI STUDI

Gli studi selezionati riportano i risultati di un campione composto in totale da 1491 pazienti, a 644 è stato posizionato un accesso venoso con l'utilizzo di una guida ecografica, 713 con il metodo tradizionale e 135 con l'impiego di un dispositivo ad infrarossi. Gli studi inclusi sono RCT e studi osservazionali, svolti in Brasile, Canada, Giappone, Italia e USA. I pazienti coinvolti hanno un range di età che va dagli 0 ai 21 anni, che hanno avuto accesso all'ospedale o attraverso il Pronto Soccorso o per un intervento programmato. La maggior parte degli studi è stato eseguito negli ultimi 10 anni ad eccezione del Doniger *et al.*, 2009 (i dati sono stati raccolti dal 2006 e il 2007). L'intervento messo in pratica da tutti gli studi è stato l'utilizzo della guida ecografica, uno studio ha adoperato anche un dispositivo ad infrarossi per la visualizzazione delle vene. (10)

Da ciascun articolo sono stati estratte informazioni relative a:

- a) Caratteristiche del campione;
- b) Intervento (utilizzo dell'ecoguida e tecnica tradizionale);
- c) Gli operatori che hanno eseguito la procedura;
- d) Outcome.

La Tabella I. mostra le caratteristiche dei vari studi presi in esame.

**Tabella I.** Caratteristiche degli studi selezionati

Autore, Data	Disegno di studio	Partecipanti	Intervento	Tecnica per il confronto	Operatore che esegue la procedura	Obiettivi
D'Alessandro et al., 2023	Studio osservazionale	N= 110 GS= 60 GC=50 < 21 anni	Inserimento con ecoguida	Tecnica tradizionale	Infermieri pediatrici e pediatri	Successo al primo tentativo, durata della procedura numero di tentativi, tempo di permanenza del dispositivo, insorgenza di complicanze
Vinograd et al., 2019	RCT	N=167 GS=83 GC=84 < 18 anni	Inserimento con ecoguida	Tecnica tradizionale	Infermieri e medici del Pronto Soccorso	Successo al primo tentativo, durata della procedura numero di tentativi, tempo di permanenza del dispositivo, insorgenza di complicanze
Otani et al., 2018	RCT	N=199 GS=99 GC=100 < 16 anni	Inserimento con ecoguida	Tecnica tradizionale	pediatri	Successo al secondo tentativo, durata della procedura numero di tentativi, insorgenza di complicanze
Hanada et al., 2017	RCT	N=102 GS=51 GC=51 < 4 anni	Inserimento con ecoguida	Tecnica tradizionale	Anestesisti	Successo al primo tentativo, durata della procedura numero di tentativi, successo in 10 minuti
Avelar et al., 2015	RCT	N=382 GS=188 GC=194 < 18 anni	Inserimento con ecoguida	Tecnica tradizionale	Infermieri addestrati	Successo al primo tentativo, insorgenza di complicanze
Curtis et al., 2015	RCT	N=481 GS 1=137 GS 2=135 GC= 146 < 16 anni	Inserimento con ecoguida e dispositivo a infrarossi	Tecnica tradizionale	Non definito	Successo al primo tentativo, durata della procedura numero di tentativi, tempo di permanenza del dispositivo, insorgenza di complicanze
Doniger et al., 2009	RCT	N=50 GS=25 GC=25 < 10 anni	Inserimento con ecoguida	Tecnica tradizionale	Infermieri o medici del Pronto Soccorso	Successo al primo tentativo, durata della procedura numero di tentativi.

RCT, randomized controlled trial; GS, gruppo sperimentale; GC, gruppo di controllo

## 4.2 RISULTATI

I risultati che emergono da questa revisione riguardano:

- 1) Il successo (inserimento del catetere) al primo tentativo;
- 2) Il numero di tentativi e la durata complessiva della procedura;
- 3) Altri risultati.

### 4.2.1 SUCCESSO AL PRIMO TENTATIVO

L'obiettivo principale degli studi selezionati era il successo al primo tentativo. Per successo si intende posizionamento dell'accesso venoso completo, compreso di test con Soluzione Fisiologica 0.9%. Questo dato era disponibile per tutti e 7 gli studi.

**Tabella II.** Risultati relativi al successo al primo tentativo

Autore, data	Successo al primo tentativo
D'Alessandro et al., 2023	GS = 54/60 GC = 9/50
Vinograd et al., 2019	GS = 70/83 GC = 38/84
Otani et al., 2018	GS = 65/99 GC = 84/100
Hanada et al., 2017	GS = 46/51 GC = 26/51
Avelar et al., 2015	GS = 161/188 GC = 178/194
Curtis et al., 2015	GS 1 = 97/137 GS 2 = 89/135 GC = 109/146
Doniger et al., 2009	GS = 20/25 GC = 16/25

GS, gruppo sperimentale; GC, gruppo di controllo

Come è possibile vedere dalla Tabella II, alcuni studi evidenziano un maggiore successo al primo tentativo nel posizionamento di un accesso venoso periferico nei pazienti pediatrici, nei gruppi che hanno utilizzato l'ecografo come guida rispetto a

quelli che si sono avvalsi della tecnica tradizionale, mentre altri non rilevano grandi differenze tra i due invece per altri è il contrario.

Alcuni studi hanno analizzato i risultati ottenuti anche in base all'età dei partecipanti per mettere in luce eventuali differenze. Lo studio Curtis et al., ha evidenziato che nei pazienti di età inferiore ai 3 anni la tecnica tradizionale si è mostrata molto più efficace al contrario di quella che utilizza l'ecografo, rispetto ai pazienti di età superiore ai 3 anni dove non hanno riscontrato differenze importanti. Altri studi come Vinograd et al., non ha rilevato particolari disuguaglianze nei risultati ascrivibili all'età.

#### 4.2.2 NUMERO DI TENTATIVI NECESSARI E IL TEMPO IMPIEGATO PER PORTARE A TERMINE LA PROCEDURA

Tabella III. Risultati relativi alla durata della procedura

Autore, data	Durata della procedura
D'Alessandro et al., 2023	GS = 2.7-2.2 min GC = 10-6.4 min
Vinograd et al., 2019	GS = 14 min GC = 28 min
Otani et al., 2018	GS = 13.4 min GC = 9.4 min
Hanada et al., 2017	GS = 4 min GC = 2.5 min
Curtis et al., 2015	GS 1 = 8.3-15.9 min GS 2 = 7.8-11 min GC = 6.5-10.3 min
Doniger et al., 2009	GS = 6.3 min GC = 14.4 min

GS, gruppo sperimentale; GC, gruppo di controllo

Come è possibile vedere in Tabella III emergono risultati differenti tra gli studi. In alcuni studi infatti il gruppo sperimentale, quello che si avvale dell'ecoguida ha impiegato meno tempo per raggiungere l'obiettivo, in altri il gruppo di controllo, ossia quello che si avvale della tecnica tradizionale ha necessitato di un tempo mediamente

inferiore per completare la procedura. Infine in altri studi non sono state evidenziate particolari differenze.

Il numero di tentativi necessari per portare a termine la procedura come mostra la Tabella IV è notevolmente inferiore nei gruppi sperimentali, ovvero in quelli che hanno impiegato l'ecografo come guida.

**Tabella IV.** Risultati relativi al numero di tentativi

Autore, data	Numero di tentativi
D'Alessandro et al., 2023	GS = 1.09±0.34 (max 3) GC = 2.38±1.09 (max 6)
Vinograd et al., 2019	GS = 1 GC = 2
Otani et al., 2018	GS = 3.27 GC = 2.75
Hanada et al., 2017	GS < GC
Curtis et al., 2015	GS 1 = 1.4 GS 2 = 1.5 GC = 1.3
Doniger et al., 2009	GS = 1 GC = 3

GS, gruppo sperimentale; GC, gruppo di controllo GS, gruppo sperimentale; GC, gruppo di controllo

### 4.2.3 ALTRI RISULTATI

Altri risultati che sono emersi da questa ricerca sono la durata in sede dell'accesso e la manifestazione di eventuali complicanze in seguito all'inserimento dell'accesso venoso.

**Tabella V.** Risultati relativi alla durata in sede dell'accesso e complicanze

Autore, data	Durata in sede dell'accesso	Complicanze
D'Alessandro et al., 2023	GS = 2.5 giorni (60.7 h) GC = 1.6 giorni (38.7 h)	GS = 18/57 GC = 10/23
Vinograd et al., 2019	GS = 7.3 giorni GC = 2.3 giorni	GS = 26/65 GC = 19/40
Otani et al., 2018	Non presente	GS = 2 GC = 0
Hanada et al., 2017	Non presente	Non presente
Avelar et al., 2015	Non presente	Infiltrazioni: GS = 34 GC = 23 Flebiti: GS = 2 GC = 7
Curtis et al., 2015	Non presente	Non presente
Doniger et al., 2009	Non presente	Non presente

GS, gruppo sperimentale; GC, gruppo di controllo

Non in tutti gli studi sono presenti questi risultati come mostra la Tabella V, ma in quelli che li riportano è possibile affermare una durata superiore degli accessi posizionati con un'ecoguida rispetto a quelli posizionati tradizionalmente.

Anche per quanto riguarda le complicanze, Tabella V, non tutti gli studi riportano questi dati. Da quello che è possibile dedurre non ci sono notevoli differenze nei due gruppi.



## CAPITOLO 5

### 5.1 DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Dai risultati che emergono in questa revisione, non si è in grado di determinare se c'è una superiorità di una tecnica rispetto ad un'altra. Alcuni studi affermano che l'utilizzo dell'ecografo migliora il successo al primo tentativo, riduce i tempi della procedura, rendendola così più favorevole per il paziente, altri invece affermano il contrario. È il caso di Otani et al., 2018, da questo studio si evince infatti una significativa riduzione del livello di successo nel posizionamento di un catetere venoso periferico nei pazienti pediatrici con l'utilizzo di un'ecoguida rispetto alla tecnica convenzionale.

La diversità dei risultati è dovuta anche all'eterogeneità del campione di popolazione analizzato e degli operatori che hanno partecipato.

Clinicamente l'impiego dell'ecografo potrebbe risultare comunque una risorsa nei contesti in cui c'è un alto grado di fallimento nel posizionamento di un accesso venoso con la tecnica tradizionale (11) e in pazienti che presentano DIVA. Vinograd et al., nella loro ricerca come D'Alessandro et al., includono pazienti con DIVA, i loro risultati mettono in luce come ci sia stato un implemento nel successo al primo tentativo, in particolare, proprio nei pazienti con questa condizione.

Quello che si può dedurre è che in pazienti presumibilmente senza vene difficili da incannulare la tecnica tradizionale rimane sempre la prima scelta, mentre, in casi di pazienti con DIVA noti o con svariati tentativi di incannulazione tradizionale fallita l'utilizzo dell'ecografo può essere un valido aiuto.

I limiti di questa revisione bibliografica sono la scarsità di articoli recenti, infatti molti articoli presenti in letteratura risalgono a più di dieci anni fa, la grandezza del campione preso in analisi, l'eterogeneità degli studi, infatti sono presenti sia studi osservazionali che RCT. Anche il diverso grado di abilità e la diversa specializzazione degli operatori che hanno eseguito la procedura di inserimento del dispositivo, gioca un ruolo importante nel risultato finale. In alcuni studi gli operatori che eseguono la procedura sono solo infermieri del Pronto Soccorso, come in Avelar et al., in altri sia medici che infermieri sempre del Pronto Soccorso, D'alessandro et al., Vinograd et al., e Doniger

et al.. Al contrario invece di Otani et al., e Hanada., i quali riportano che l'inserimento dell'accesso venoso sia stato eseguito rispettivamente da pediatri nel primo e anestesisti nel secondo.

Altri aspetti che in questa revisione non sono stati indagati riguardano l'esperienza personale del paziente. Il dolore provato durante la procedura, il suo stato d'animo e più in generale il grado di soddisfacimento sia del piccolo paziente che del genitore.

## BIBLIOGRAFIA

1. Schults J, Rickard C, Kleidon T, Paterson R, Macfarlane F, Ullman A. Difficult Peripheral Venous Access in Children: An International Survey and Critical Appraisal of Assessment Tools and Escalation Pathways. *J Nurs Scholarsh.* 2019;51(5):537–46.
2. Schults JA, Kleidon TM, Gibson V, Ware RS, Monteagle E, Paterson R, et al. Improving peripheral venous cannula insertion in children: a mixed methods study to develop the DIVA key. *BMC Health Serv Res.* 17 febbraio 2022;22(1):220.
3. AIUM Practice Parameter for the Use of Ultrasound to Guide Vascular Access Procedures. *J Ultrasound Med.* 2019;38(3):E4–18.
4. Kleidon TM, Schults J, Paterson R, Rickard CM, Ullman AJ. Comparison of ultrasound-guided peripheral intravenous catheter insertion with landmark technique in paediatric patients: A systematic review and meta-analysis. *J Paediatr Child Health.* giugno 2022;58(6):953–61.
5. Zen A. La gestione del dolore da venipuntura nel bambino: quali interventi non farmacologici utili? 17 ottobre 2024 [citato 5 novembre 2024]; Disponibile su: <https://thesis.unipd.it/handle/20.500.12608/20420?1/Zen.Alessia.1003528.pdf>
6. Díaz-Gómez JL, Mayo PH, Koenig SJ. Point-of-Care Ultrasonography. *N Engl J Med.* 20 ottobre 2021;385(17):1593–602.
7. Millington SJ, Hendin A, Shiloh AL, Koenig S. Better With Ultrasound: Peripheral Intravenous Catheter Insertion. *Chest.* 1 febbraio 2020;157(2):369–75.
8. Percorso di miglioramento nella gestione dell'accesso venoso periferico: l'esperienza dell'UO Pediatria 2 di Padova [Internet]. *Fnopi L'infermiere.* 2021 [citato 24 settembre 2024]. Disponibile su: <https://www.infermiereonline.org/2021/07/19/percorso-di-miglioramento-nella-gestione-dellaccesso-venoso-periferico/>
9. Doniger SJ, Ishimine P, Fox JC, Kanegaye JT. Randomized Controlled Trial of Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheter Placement Versus Traditional Techniques in Difficult-Access Pediatric Patients. *Pediatr Emerg Care.* marzo 2009;25(3):154.
10. Curtis SJ, Craig WR, Logue E, Vandermeer B, Hanson A, Klassen T. Ultrasound or near-infrared vascular imaging to guide peripheral intravenous catheterization in children: a pragmatic randomized controlled trial. *CMAJ Can Med Assoc J J Assoc Med Can.* 19 maggio 2015;187(8):563–70.
11. Kleidon TM, Cattanach P, Mihala G, Ullman AJ. Implementation of a paediatric peripheral intravenous catheter care bundle: A quality improvement initiative. *J Paediatr Child Health.* 2019;55(10):1214–23.
12. Avelar AFM, Peterlini MAS, da Luz Gonçalves Pedreira M. Ultrasonography-Guided Peripheral Intravenous Access in Children: A Randomized Controlled Trial. *J Infus Nurs Off Publ Infus Nurses Soc.* 2015;38(5):320–7.
13. Curtis SJ, MdcM WRC, Mn EL, Vandermeer B, Hanson A, Klassen T. Ultrasound or near-infrared vascular imaging to guide peripheral intravenous catheterization in children: a pragmatic randomized controlled trial. 2015;

14. D'Alessandro M, Ricci M, Bellini T, Chianucci B, Calevo MG, Piccotti E, et al. Difficult Intravascular Access in Pediatric Emergency Department: The Ultrasound-Assisted Strategy (DIAPEDUS Study). *J Intensive Care Med.* marzo 2024;39(3):217–21.
15. T O, Y M, I H, Y A, K T, Y T, et al. Ultrasound-guided peripheral intravenous access placement for children in the emergency department. *Eur J Pediatr* [Internet]. ottobre 2018 [citato 4 ottobre 2024];177(10). Disponibile su: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29961178/>
16. Vinograd AM, Chen AE, Woodford AL, Fesnak S, Gaines S, Elci OU, et al. Ultrasonographic Guidance to Improve First-Attempt Success in Children With Predicted Difficult Intravenous Access in the Emergency Department: A Randomized Controlled Trial. *Ann Emerg Med.* luglio 2019;74(1):19–27.
17. Hanada S, Van Winkle MT, Subramani S, Ueda K. Dynamic ultrasound-guided short-axis needle tip navigation technique vs. landmark technique for difficult saphenous vein access in children: a randomised study. *Anaesthesia.* dicembre 2017;72(12):1508–15.
18. Silvestri LA, silvestri AE. *Esame di stato e concorsi per infermiere. Edizione Italiana.* Piccin; 2024.