



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Scuola di Medicina e Chirurgia

Dipartimento di Medicina

Corso di Laurea in Infermieristica

Tesi di Laurea

CONFRONTO TRA LE TECNICHE DI INCANNULAMENTO
DELLA FAV NEL PAZIENTE DIALIZZATO: RISCHIO DI
COMPLICANZE E BENEFICI
REVISIONE DELLA LETTERATURA

RELATORE: Prof.ssa Renata Lovo

LAUREANDA: Giulia Ramilli

Matricola: 1235506

ANNO ACCADEMICO

2021/2022

ABSTRACT

Background. Per le persone sottoposte al trattamento dialitico il confezionamento e il corretto mantenimento dell'accesso vascolare sono la chiave della terapia sostitutiva renale. Secondo la Renal Association guidelines (UK) la fistola arterovenosa (FAV) dovrebbe essere l'accesso venoso di prima scelta per questo trattamento. L'incannulamento della FAV è una parte fondamentale del processo e incide notevolmente sulla longevità della fistola in quanto la scorretta esecuzione dell'incannulamento può causare complicazioni tra cui stenosi, (pseudo)aneurismi, infezioni ed ematomi oltre che ad un eccessivo sanguinamento e dolore.

Finalità e Obiettivi. Questa revisione si propone di ricercare in letteratura evidenze su quale sia la migliore tecnica di incannulamento della FAV nei pazienti dializzati, allo scopo di portare maggiori benefici e di ridurre il rischio di complicanze. L'obiettivo secondario è rivolto alla presa in carico del paziente con IRC emodializzato, al coinvolgimento e all'educazione del personale infermieristico coinvolto nel piano assistenziale

Materiali e Metodo. Per la stesura del presente lavoro è stata condotta una ricerca in letteratura all'interno delle seguenti banche dati: PubMed e Karger applicando precisi criteri di ricerca. Sono state prese come riferimento le linee guida KDOQI del 2019, le linee guida della European Renal Best Practice (ERBP) del 2020.

Risultati. La ricerca in letteratura ha permesso di individuare quattordici studi appartenenti alla letteratura primaria e secondaria. I risultati emersi dall'analisi dei documenti selezionati dimostrano che non ci sono dati conclusivi per raccomandare una tecnica per tutti i pazienti, tuttavia la tecnica ad area viene sconsigliata, addirittura considerata un errore procedurale da certe fonti, mentre la rope-ladder e la buttonhole sono soggette al decision making del professionista. La maggior parte degli studi raccolti ritengono che la tecnica buttonhole possa essere una procedura valida per l'incannulamento delle FAV

Conclusioni. Sono necessari RCT di maggiore qualità e specificità rispetto a quelli considerati in questo studio per comprendere se la tecnica buttonhole possa essere una valida alternativa al metodo rope-ladder per i pazienti sottoposti ad emodialisi, soprattutto

dal momento che in alcuni studi emerge un importante vantaggio nell'utilizzo di questa tecnica.

Keywords. *“AVF cannulation”, “Buttonhole technique AND Rope ladder technique AND area technique”, “AVF AND cannulation technique”, “AVF cannulation OR AVF puncture”, “Buttonhole AND Rope ladder”, “VA guidelines”.*

INDICE

| | |
|--|----|
| ABSTRACT | |
| INTRODUZIONE | 3 |
| CAPITOLO 1 | |
| 1.1 L' Insufficienza renale | 5 |
| 1.1.1 L' Insufficienza renale acuta (IRA) | 5 |
| 1.1.2 L'insufficienza renale cronica (IRC) | 6 |
| 1.2 L' Emodialisi | 7 |
| 1.2.1 L' Accesso vascolare | 8 |
| 1.2.2 La Dialisi Peritoneale | 10 |
| 1.3 Le tecniche di incannulamento | 10 |
| 1.4 La rilevanza del problema | 11 |
| 1.4.1 L' Incidenza | 11 |
| 1.4.2 La Prevalenza | 11 |
| 1.5 La rilevanza del problema per la professione infermieristica | 13 |
| CAPITOLO 2 MATERIALI E METODI | |
| 2.1 Obiettivi dello studio | 15 |
| 2.2 Quesito di ricerca | 15 |
| 2.2.1 Metodo PICO | 15 |
| 2.3 Strategia di ricerca bibliografica | 15 |
| 2.4 Processo di selezione del materiale | 16 |
| 2.4.1 Criteri di selezione degli studi | 16 |
| 2.4.2 Strategie di selezione | 17 |
| CAPITOLO 3 RISULTATI DELLA RICERCA | |
| 3.1 Presentazione degli studi selezionati | 19 |
| 3.2 Sintesi dei risultati prodotti | 35 |
| CAPITOLO 4 DISCUSSIONE E CONCLUSIONI | |
| 4.1 Discussione | 41 |
| 4.2 Implicazioni per la pratica | 44 |
| 4.3 Implicazioni per la ricerca | 45 |
| 4.4 Conclusioni | 45 |
| BIBLIOGRAFIA | 47 |

SITOGRAFIA

50

ALLEGATI

51

INTRODUZIONE

L'argomento trattato in questa revisione di letteratura è il confronto tra le tecniche di incannulamento della fistola arterovenosa (FAV) nei pazienti in dialisi, con lo scopo di riscontrare se vi siano differenze di rischi e benefici.

L'idea è nata osservando i mutamenti d'aspetto delle FAV nei pazienti sottoposti a questo trattamento nel lungo termine, mi sono chiesta quali fossero i fattori che incidono sull'aspetto dell'accesso venoso e quale sia l'impatto sulla qualità del trattamento e della vita dei pazienti. Da questo pensiero ho iniziato ad approfondire un argomento poco trattato durante il percorso accademico, questa curiosità è stata ripagata con il quesito a cui cerco di rispondere nella mia tesi.

La scelta di trattare le tecniche di incannulamento della FAV è legata al fatto che uno degli obiettivi assistenziali principali in ambito dialitico è la salvaguardia degli accessi venosi e parte delle attività infermieristiche e delle responsabilità infermieristiche risiede nel momento dell'incannulamento [Brunner & Suddarth, 2017]. Ho ritenuto quindi importante approfondire quali sono le tecniche e come incidono sul trattamento.

Attraverso la ricerca in letteratura ho imparato che l'incannulamento può causare pseudoaneurismi e aneurismi, ematomi, stenosi, infezioni e rendere inutilizzabile la fistola arterovenosa [KDOQI]. Mi sono posta come obiettivo allora quello di parlare delle diverse tecniche oggi utilizzate ed individuare, a partire dalla letteratura, se tra queste una è più raccomandabile per la pratica.

L'elaborato comprende i seguenti capitoli: il capitolo di background in cui è stato effettuato un breve accenno al problema, una sezione dedicata all'esposizione degli obiettivi di questa tesi, una descrizione della patologia e la rilevanza del problema e l'importanza di questo per la professione infermieristica; nel capitolo 2 è stata dichiarata la metodologia della ricerca con la definizione dell'obiettivo dello studio e del quesito di ricerca, le parole chiave, le fonti dei dati e i criteri di selezione del materiale; nel capitolo 3 sono stati presentati i risultati emersi dagli articoli selezionati analizzando i testi completi; il capitolo 4 presenta la discussione ed il confronto dei risultati individuati per valutare criticamente l'applicabilità

nel contesto di assistenza specifico, con implicazioni per la pratica e per la ricerca emerse dal lavoro di revisione della letteratura.

Capitolo 1

1.1 L' Insufficienza renale

I reni sono gli organi superiori dell'apparato urinario, la loro principale attività è l'eliminazione dall'organismo di sostanze di rifiuto tramite l'urina. Le altre funzioni attuate dai reni sono:

- Regolazioni delle concentrazioni plasmatiche di sodio, potassio, cloruro, calcio e altri ioni tramite il controllo della loro eliminazione con le urine
- Regolazione della pressione sanguigna mediante: modulazione del volume di acqua persa con le urine e, nella loro funzione ghiandolare, rilascio di eritropoietina e renina
- Stabilizzazione del pH ematico
- Conservazione delle sostanze nutrienti utili
- Eliminazione dei rifiuti organici, soprattutto azotati, come urea acido urico, sostanze tossiche e farmaci
- Sintesi del calcitriolo, ormone derivato dalla vitamina D, che stimola l'assorbimento del calcio da parte dell'intestino. [Martini et al, Anatomia umana 2019]

L'alterazione di una di queste funzioni comporta conseguenze immediate e potenzialmente fatali. Un singolo rene normalmente funzionante è sufficiente per vivere. Una malattia renale si ritiene allo stadio finale quando il 90% della funzionalità viene persa. [Martini et al, Anatomia umana 2019 p.688]. Per effettuare la diagnosi i golden standards sono gli esami ematici con lo studio di creatininemia e velocità di filtrazione glomerulare(VFG), azotemia e uricemia; e gli esami delle urine per verificare presenza di ematuria e proteinuria [ISS].

1.1.1. L'Insufficienza renale acuta (IRA)

L'insufficienza renale acuta è l'improvvisa perdita di funzionalità renale. In base alla durata e alla gravità del danno, è possibile andare in contro a un'ampia gamma di complicazioni [Brunner & Suddarth, 2017], secondo l'ISS le cause dell'IRA possono essere divise in tre macro categorie: le più frequenti sono condizioni che riducono il flusso sanguigno ai reni (cause pre - renali), in seguito troviamo le cause renali, ovvero condizioni o eventi che provocano danno diretto ai reni e infine le cause post-renali le quali impediscono il normale flusso di urina. Nelle fasi iniziali i disturbi possono non essere evidenti, un primo segno d'allarme è l'oliguria. Essendo un disturbo acuto l'evoluzione della malattia è molto rapida e può manifestarsi con: nausea e vomito, disidratazione, stato confusionale, ipertensione,

dolore addominale, mal di schiena e senso di oppressione al petto; sonnolenza, affanno ed edemi declivi.

Il trattamento dell'IRA si basa innanzitutto sull'identificazione della causa e l'eliminazione di essa. Gli interventi che si attuano sono: controllo del bilancio idroelettrolitico, monitoraggio di calciemia e kaliemia e creatininemia, sospensione dei farmaci potenzialmente tossici ed emodialisi per sostituire temporaneamente la funzione renale compromessa. Nella maggior parte dei casi si ha una remissione completa della malattia, tuttavia se il danno è troppo esteso la malattia può diventare cronica. [ISS]

1.1.2. L' Insufficienza renale cronica (IRC)

Nelle fasi iniziali dell'IRC di solito non compaiono disturbi evidenti perché l'organismo è in grado di compensare l'insulto [ISS]. L'IRC viene definita tale quando gli esami diagnostici riscontrano un danno d'organo o una riduzione funzionale che si protrae per 3 mesi o più [Levey & Coresh, Chronic kidney disease] e si declina in 5 stadi che vengono scanditi dalla riduzione della velocità di filtrazione glomerulare (VFG) e dai livelli di albuminuria (Fig.1). [KDOQI]

Prognosis of Chronic Kidney Disease by Glomerular Filtration Rate and Albuminuria Categories

| Prognosis of CKD by GFR and Albuminuria Categories: KDIGO 2012 | | | | Persistent albuminuria categories: Description and range | | |
|---|-----|----------------------------------|-------|--|-----------------------------|--------------------------|
| | | | | A1 | A2 | A3 |
| | | | | Normal to mildly increased | Moderately increased | Severely increased |
| | | | | <30 mg/g <3 mg/mmol | 30-300 mg/g 3-30 mg/mmol | >300 mg/g >30 mg/mmol |
| GFR categories (ml/min/1.73 m ²) Description and range | G1 | Normal or high | ≥90 | | | |
| | G2 | Mildly decreased | 60-89 | | | |
| | G3a | Mildly to moderately decreased | 45-59 | | | |
| | G3b | Moderately to severely decreased | 30-44 | | | |
| | G4 | Severely decreased | 15-29 | | | |
| | G5 | Kidney failure | <15 | | | |

Fig. 1 prognosi della IRC Verde: basso rischio (se non ci sono altri marker di malattia renale, nessuna malattia renale cronica [CKD]); Giallo: moderatamente aumentato Rischio; Arancio: alto rischio; Rosso: rischio molto alto.

È stato infatti dimostrato, in studi di popolazione generale e di pazienti seguiti dalle unità nefrologiche, che la presenza di un valore di filtrato glomerulare stimato (eGFR) <60 ml/min/1,73m² o di proteinuria si associa ad un alto rischio di sviluppare, nel tempo, eventi cardiovascolari maggiori (malattia coronarica, scompenso cardiaco, vasculopatia periferica), progressione del danno renale (riduzione del eGFR ed ingresso in dialisi) e mortalità da tutte le cause. [Provenzano et al, GIN mar-apr 2019].

Le manifestazioni cliniche sono direttamente proporzionali all'aumento dei valori della creatininemia. L'anemia, dovuta al deficit di eritropoietina, l'acidosi metabolica e le alterazioni dei livelli di calcio e fosforo segnano la progressione della malattia. Si sviluppa anche ritenzione idrica causa di edemi e, allo stadio più avanzato della malattia, insufficienza cardiaca congestizia e gravi squilibri elettrolitici che compromettono ulteriormente il sistema cardiocircolatorio. [Brunner & Suddarth 2017].

L'eziologia dell'IRC è sovente secondaria ad altre malattie, le più comuni cause sono: diabete e ipertensione; glomerulonefrite e nefrite tubulo-interstiziale, pielonefrite, rene policistico e disturbi ereditari o congeniti; idroureteronefrosi, ostruzioni delle vie urinarie frequenti o prolungate. [Brunner & Suddarth, 2017].

Il trattamento non cura la malattia ma mira a rallentare la progressione e impedirne il peggioramento. Prima di ricorrere all'emodialisi, trattamento che viene utilizzato nelle fasi più avanzate per sostituire i reni, si cerca di intervenire sullo stile di vita in alleanza con il paziente, viene prescritta una dieta ipoproteica, iposodica, ipokaliemica e povera di fosforo. Inoltre viene sconsigliata l'assunzione di FANS e vengono prescritti farmaci specifici sia per la gestione del danno renale sia per intervenire sulla causa. Solo alla fine, quando la funzionalità è ampiamente compromessa e i farmaci non sono più sufficienti, si ricorre alla dialisi (emodialisi o peritoneale) in attesa di un trapianto di rene. [ISS].

1.2 L' Emodialisi

L'emodialisi è il metodo dialitico più utilizzato in Italia secondo il report più recente del RIDT. Questo metodo può essere utilizzato sia in caso di malattia acuta, per un periodo breve, sia nella fase cronica in attesa di trapianto. Il trattamento può essere effettuato sia in ospedale che a domicilio con frequenza specifica per ogni paziente.

L'obiettivo dell'emodialisi, o dialisi extracorporea, è estrarre le sostanze azotate tossiche dal sangue e rimuovere i liquidi in eccesso attraverso l'uso di un dializzatore: una membrana

semipermeabile sintetica che filtra il sangue e lo reintroduce in circolo, per permettere ciò è necessario un accesso vascolare che sostenga un flusso di 300-800 ml/min [Brunner & Suddarth, 2017].

Il trattamento dialitico non è esente da complicanze, alcune possono emergere durante il trattamento: ipotensione dovuta alla rapida rimozione di liquidi, dolore muscolare, toracico e aritmie per lo spostamento degli elettroliti, emorragia dovuta alla disconnessione dal circuito, embolia gassosa se entra aria nel sistema vascolare. Altre sono legate al tutto il percorso terapeutico: alterazioni metaboliche, alterazioni del ritmo sonno-veglia, malnutrizione, anemia e ulcere gastriche, oltre ai problemi di natura cardiovascolare. [Brunner & Suddarth, 2017].

1.2.1. L' Accesso vascolare

L'accesso vascolare è la chiave del trattamento emodialitico, la sua protezione è un obiettivo prioritario nei pazienti sottoposti ad emodialisi.

- CVC: Consiste nel posizionamento di un catetere a due o più lumi nella vena succlavia, giugulare o femorale con procedura radiologica o chirurgica, viene scelto un dispositivo cuffiato o non cuffiato (Fig.2) in base al tempo di permanenza previsto [Brunner & Suddarth, 2017]. Le linee guida del KDOQI consigliano di utilizzare questo tipo di accesso solo per un utilizzo a breve termine, quindi per gli stati acuti o in urgenza. Qualora vi siano stati multipli tentativi di confezionamento di una FAV o per altre ragioni non sia possibile ottenere un accesso permanente è indicato l'utilizzo del CVC. Le possibili complicazioni legate a questo accesso sono: infezioni, ematomi, trombosi ed emotorace [Brunner & Suddarth 2017].

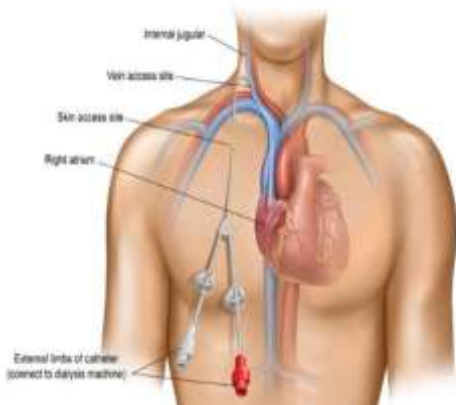


Fig.2 CVC per dialisi

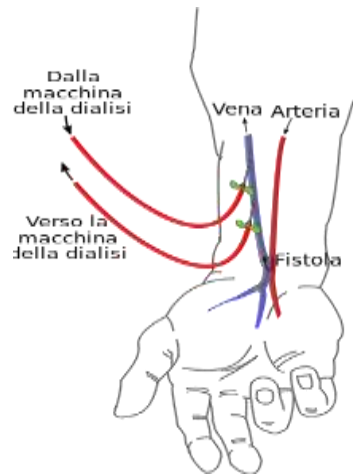


Fig. 3 Fistola arterovenosa (FAV) per dialisi

- Fistola arterovenosa (FAV): È l'accesso vascolare permanente d'elezione per la dialisi. Viene confezionata chirurgicamente formando un'anastomosi tra un'arteria e una vena solitamente nell'avambraccio. Il segmento arterioso viene utilizzato per la circolazione arteriosa mentre quello venoso per la reintroduzione in circolo del sangue depurato (Fig 3). La FAV richiede un periodo di maturazione che secondo le linee guida è di circa 6 settimane [KDOQI]. Prima di questo periodo i vasi non si sono ancora stabilizzati e l'incannulamento potrebbe danneggiare significativamente l'accesso.

- Innesto arterovenoso (graft): Consiste nell'inserimento di una protesi che unisce un'arteria e una vena, solitamente viene utilizzata quando i vasi sanguigni del soggetto non si prestano alla creazione della FAV. La sede può essere l'avambraccio, la coscia o il torace (Fig.4). Le complicanze più frequenti sono stenosi, infezioni e trombosi.

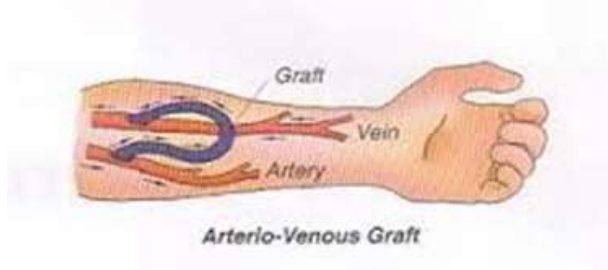


Fig. 4 Innesto arterovenoso

1.2.2. La Dialisi Peritoneale

La dialisi peritoneale viene scelta come alternativa all'emodialisi se sono presenti controindicazioni, sebbene si presti al trattamento dell'IRC è spesso utilizzata per trattare altre problematiche. Anche il suo scopo è quello di eliminare le sostanze tossiche e ripristinare il bilancio idroelettrolitico. In questa tipologia di dialisi il peritoneo viene utilizzato come filtro per la grande presenza di piccoli vasi sanguigni [ISS], viene inserito nella cavità peritoneale un liquido di dialisi (composto da glucosio) attraverso un catetere posizionato chirurgicamente nell'addome, a differenza dell'emodialisi in cui la pressione è generata da un macchinario, nella dialisi peritoneale è il glucosio presente nel liquido a favorire l'espulsione dei liquidi [ISS]. Il liquido viene cambiato circa quattro volte al giorno e in genere richiede 30-40 minuti, il vantaggio rispetto all'emodialisi è la possibilità di effettuare il trattamento durante la notte tramite un apposito macchinario.

Il rischio maggiore di questo trattamento è la peritonite [Brunner & Suddarth, 2017].

1.3 Le tecniche di incannulamento

Le principali tecniche di incannulamento secondo la KDOQI sono le tre seguenti:

- Ad area o zonale: Consiste nella puntura reiterata nella stessa area cutanea per sessioni differenti di emodialisi. Questa tecnica viene considerata ormai obsoleta secondo le linee guida e causa di aneurismi e stenosi [KDOQI] poiché ne indebolisce le pareti vasali e ne riduce l'elasticità [NephroMeet]. Il suo utilizzo dovrebbe essere riservato a casi in cui non sia possibile procedere diversamente e solo per le FAV native [NephroMeet].
- A scala di corda (rope-ladder): Questa tecnica prevede la rotazione del sito d'incannulamento: ad ogni seduta il vaso viene punto qualche millimetro al di sopra o di sotto del precedente così che il danno anatomico al vaso sia ridotto [NephroMeet]. È necessario mantenere sempre la distanza minima 5-7 cm tra ago arterioso e ago venoso per evitare che l'arteria ripeschi sangue già dializzato dal sangue che fuoriesce dall'ago venoso [Buona accoglienza dialisi].
- Ad asola (buttonhole): L'incannulamento è a sito costante, si utilizzano la stessa angolazione e la stessa profondità con lo scopo di creare un tunnel, ovvero una piccola area cicatriziale, che permetta un facile accesso e che possa essere utilizzato per ogni trattamento dialitico [KDOQI]. Questa tecnica di puntura è consigliata nelle FAV native, nuove o anche

di vecchia data la cui punzione presenta delle difficoltà, scegliendo siti privi di aneurismi e di tessuto cicatriziale [Buona accoglienza dialisi].

1.4 La rilevanza del problema

1.4.1. L' Incidenza

L'incidenza globale della malattia è aumentata dell'89% negli ultimi 27 anni, influenzata prevalentemente dall'aumentata aspettativa di vita e dal miglior indice socio-economico. La sua prevalenza ha mostrato un aumento globale simile dell'87% nello stesso periodo. La tendenza all'aumento di prevalenza e incidenza dell'IRC può essere dovuta all'invecchiamento della popolazione e all'aumento di comorbidità come ipertensione, diabete e obesità. Tuttavia, i tassi di mortalità nella popolazione generale e nei pazienti con IRC sono diminuiti a causa della riduzione degli eventi fatali cardiovascolari e infettivi. A causa del modo in cui vengono raccolte le misure epidemiologiche, sembra difficile confrontare le tendenze in Italia con quelle di altri paesi [Provenzano et al, GIN mar-apr 2019].

Il rapporto 2018 Global Burden (GB-IRC) mostra come l'incidenza globale di IRC sia aumentata da 11'299'557 nel 1990 a 21'328'971 nel 2016, con un aumento dell'89% in 27 anni. Disaggregando questi dati secondo i diversi indici socio-demografici (SDI) delle regioni in esame, si nota come l'andamento positivo dell'incidenza sia fortemente alterato da queste ultime: infatti un aumento del 60%, nei paesi ad alto SDI tra il 1990 e nel 2017, i paesi a basso SDI sono il 123,67% [Provenzano et al, GIN mar-apr 2019].

1.4.2. La Prevalenza

Negli Stati Uniti, secondo il registroUSRDS, nel periodo 2013-2016 è stata diagnosticata la IRC al 14,9% della popolazione generale, con un aumento di 0,6 punti percentuali rispetto al periodo 2001-2004, distribuiti al 6,9% negli stadi III-V della malattia e al 7,8% negli stadi I e II; la prevalenza dello stadio III è leggermente aumentata, dal 6,1% al 6,4%. Nella popolazione dal 2001 al 2016, la prevalenza di IRC di stadio III è diminuita nei pazienti di età superiore ai 60 anni, mentre è aumentata la prevalenza di stadi I e II; ciò può essere in parte spiegato da un aumento della diagnosi precoce di IRC legato ad un maggiore accesso alle cure e ad una maggiore prevenzione.

In Italia è stato citato lo studio CARHES, condotto su 7.552 pazienti reclutati a livello nazionale nel periodo 2008-2012. La prevalenza assoluta riportata è del 7%: 4,16% negli stadi I-II e 2,89% negli stadi III-V. Gli individui con eGFR <45 ml/min/1,73m² rappresentavano lo 0,78% della popolazione complessiva e l'11% dei pazienti con IRC. Se normalizzata per età, la prevalenza diminuisce al 6,29% a causa del maggiore peso attribuito all'età avanzata dei pazienti, suggerendo che la popolazione con IRC sta invecchiando. Inoltre, il 4,77% dei pazienti dello studio aveva ACR ≥30 mg/g; di questi, l'84% aveva albuminuria moderata (ACR: 30-299 mg/g) e il 16% aveva albuminuria grave (ACR ≥300 mg/g)). Negli individui con eGFR <60 ml/min/1,73 m², la prevalenza dell'albuminuria è salita al 24%. [Provenzano et al, GIN mar-apr 2019]

| Registri Nazionali | | | | | | |
|--------------------|-----------|---------------------------|----------|------------------|----------------------------------|--|
| Studio | Periodo | Paese | Campione | Equazione e eGFR | Prevalenza totale (%) | Prevalenza per stadio (%) |
| NHANES | 1999-2004 | USA | 13 233 | MDRD | 13.1 | Stadio I-II: 5,0 Stadio III-V: 8,1 |
| CHMS | 2007-2009 | Canada | 3 689 | CDK-EPI | 12.5 | Stadio I-II: 9,4 Stadio III-V: 3,1 |
| CNS-CDK | 2007-2010 | Cina | 47 204 | MDRD modificata | 10.8 | Stadio I-II: 9,1 Stadio III-V: 1,7 |
| AusDiab | 1999-2000 | Australia | 11 247 | CDK-EPI | 11.5 | Stadio I-II: 5,7 Stadio III-V: 5,8 |
| CHARES | 2008-2012 | Italia | 7 552 | CDK-EPI | 7.05 | Stadio I-II: 4,2 Stadio III-V: 2,9 |
| Registri Regionali | | | | | | |
| Studio | Periodo | Regione | Campione | Equazione e eGFR | Prevalenza totale (%) | Prevalenza per stadio (%) |
| PREVEND | 1997-1998 | Paesi Bassi (Groningen) | 2 489 | MDRD | 10,4 | Stadio I-II: 5,1 Stadio III-V: 5,3 |
| ICELAND | 1967-1996 | Islanda (Reykjavik) | 19 256 | MDRD | 7,2 tutti; 3,7 M; 10,5 F | Non disponibile |
| HUNT | 1995-1997 | Norvegia (Nord-Trondelag) | 65 181 | MDRD | 11,2 | Stadio I-II: 6,5 Stadio III-IV: 4,7 |
| GUBBIO | 1989-1992 | Italia (Gubbio) | 4 574 | MDRD modificata | 6,4 tutti; 6,6 M; 6,2 F | Non disponibile |
| CoLaus | 2003-2006 | Svizzera (Losanna) | 5 921 | CDK-EPI | 10.0 | Stadio I-II: 5,5 Stadio III-V: 4,5 |
| BURNH | 1980-1984 | Belgio | 8 913 | MDRD | 7,4 | Non disponibile |
| EPIRCE | 2004-2008 | Spagna | 2 746 | MDRD | 9,1 | Stadio I-II: 2,3 Stadio III-V: 6,8 |
| INCIPE | 2006 | Italia (Veneto) | 3 629 | CDK-EPI | 12,7 tutti; 13,2 M; 12,2 F | Stadio I-II: 6,0 Stadio III-V: 6,7 |

Fig. 5 Principali studi sulla prevalenza di IRC nella popolazione

Il dato di prevalenza italiano differisce molto dalla media degli USA e da quella europea (*Fig.5*) che è intorno al 10-13%.

1.5 La rilevanza del problema per la professione infermieristica

Il tema tocca la professione infermieristica in quanto la procedura, o attività, di cui tratta questa tesi sono nella quotidianità della pratica infermieristica nel nostro paese.

Conoscere quali sono i rischi e i benefici di una tecnica rispetto alle altre contribuisce al processo decisionale e ad una migliore stesura del piano assistenziale del paziente. Secondo le linee guida della KDOQI è molto importante che il personale venga formato sulle tecniche di incannulamento proprio perché la procedura interferisce in maniera importante sulla longevità dell'accesso. In Italia la responsabilità della venipuntura è del personale infermieristico che ha, come precedentemente detto, come obiettivo assistenziale quello di preservare l'accesso. Il processo assistenziale comprende la valutazione del paziente, dell'accesso e dell'aspetto del braccio, così da poter scegliere qual è, in base anche alle preferenze e necessità del paziente, la tecnica più adatta. Il processo di valutazione viene arricchito dal costante aggiornamento delle proprie conoscenze grazie alla letteratura scientifica e questa revisione ha come fine il supporto della pratica.

CAPITOLO 2 MATERIALI E METODI

2.1 Obiettivi dello studio

L'obiettivo primario di questa revisione è quello di ricercare in letteratura le migliori evidenze su quale sia la miglior tecnica di incannulamento della FAV nel paziente emodializzato. Lo scopo di questa tesi è portare maggiori benefici e ridurre il rischio di complicanze. L'obiettivo secondario è rivolto alla presa in carico del paziente con IRC emodializzato, al coinvolgimento e all'educazione del personale infermieristico coinvolto nel piano assistenziale.

2.2 Quesito di ricerca

Il quesito che giustifica la ricerca, esposto in forma narrativa è il seguente:

Quale tecnica di incannulamento della FAV nei pazienti dializzati produce risultati migliori in termini di benefici e complicanze?

2.2.1 Metodo PICO

La strategia di ricerca è stata eseguita mediante l'uso del quesito di ricerca secondo la metodologia PICO.

| | |
|-----------------|--|
| <i>P</i> | Pazienti adulti sottoposti a dialisi |
| <i>I</i> | Incannulamento della FAV |
| <i>C</i> | Tecniche di incannulamento: rope ladder, buttonhole, ad area |
| <i>O</i> | Maggiori benefici e minor rischio di complicanze |

2.3 Strategia di ricerca

La ricerca della letteratura è stata effettuata sulle banche dati PubMed e Karger. Sono state prese come riferimento le linee guida KDOQI del 2019, le linee guida della European Renal Best Practice (ERBP) del 2020.

Per costruire le stringhe di ricerca sono state utilizzate parole libere associate tra loro per mezzo degli operatori booleani.

Sono state utilizzate le seguenti *Keywords* nelle ricerche avanzate nelle banche dati:

- *AVF cannulation*
- *Buttonhole technique AND Rope ladder technique AND area technique*
- *AVF AND cannulation technique*
- *AVF cannulation OR AVF puncture*
- *Buttonhole AND Rope ladder*
- *VA guidelines*

2.4 Processo di selezione del materiale

2.4.1 Criteri di selezione degli studi

Sono stati selezionati solo gli articoli pertinenti al quesito di ricerca, focalizzando in particolare i risultati trovati come outcomes affini alla ricerca (risultati validi e rilevanti per l'argomento trattato, applicabili nel contesto assistenziale scelto).

| | |
|--|--|
| Criteri di inclusione degli studi | <p>Tempo: studi pubblicati dal 2010</p> <p>Disegno di studio: RCT, linee guida, revisione di letteratura, meta analisi, studi di coorte, trial non controllati</p> <p>Interventi: incannulamento della FAV</p> <p>Presenza di full text</p> <p>Outcome: descrizione di complicanze e benefici delle tecniche di incannulamento della FAV</p> |
| Criteri di esclusione degli studi | <p>Tempo: studi pubblicati prima del 2010</p> <p>Popolazione: soggetti di età <18 anni</p> |

2.4.2 Strategie di selezione

Dopo una selezione iniziale, è stata effettuata una successiva analisi per abstract e full text, che ha portato alla selezione degli articoli rilevanti e rispondenti al quesito di ricerca (Allegato1).

Come sintetizzato nell'Allegato 2, la ricerca iniziale ha prodotto 532 articoli. Di questi sono stati rimossi 166 duplicati, 243 documenti sono stati scremati per titolo e abstract e 109 sono stati esclusi perché non chiari negli obiettivi o nei risultati.

Sono quindi risultati eleggibili al quesito di ricerca 14 articoli, che sono stati selezionati per la produzione di questo elaborato: 1 revisione sistematica, 4 studi di coorte, 1 studio trasversale, 1 studio retrospettivo, 1 linea guida, 6 RCT.

CAPITOLO 3 RISULTATI DELLA RICERCA

3.1 PRESENTAZIONE DEGLI STUDI SELEZIONATI

Il processo di selezione dei documenti ha portato alla selezione di 532 articoli. Di questi sono stati rimossi 166 duplicati, 243 documenti sono stati scremati per titolo e abstract e 109 sono stati esclusi perché non chiari gli obiettivi o i risultati.

Sono quindi risultati eleggibili al quesito di ricerca 14 articoli, che sono stati selezionati per la produzione di questo elaborato: 1 revisione sistematica, 4 studi di coorte, 1 studio trasversale, 1 studio retrospettivo, 1 linea guida, 6 RCT.

✓ Kim *et al.* (2013)

Clinical effects of buttonhole cannulation method on hemodialysis patients

Disegno di studio: RCT

Descrizione: Questo studio eseguito dal dipartimento infermieristico di Seoul (Corea) e pubblicato su *Hemodialysis International* pone a confronto l'utilizzo di due tecniche di incannulamento buttonhole (BH) e rope-ladder (RL). A partire dai limiti della tecnica RL, che è la tecnica di riferimento, viene posta attenzione sull'importanza di utilizzare la giusta tecnica di incannulamento per il corretto mantenimento e funzionamento della FAV, nonché per poter garantire la migliore qualità di vita possibile ai pazienti.

Criteri di inclusione: Soggetti d'età ≥ 18 anni, soggetti sottoposti ad emodialisi 3 volte a settimana per 4 ore di sessione ciascuna per almeno 3 mesi, soggetti con FAV matura, soggetti in grado di esprimere il proprio consenso.

Criteri di esclusione: Soggetti con FAV protesica (FAVg) e CVC, pazienti con danni e malattie della cute nella zona della FAV, pazienti che hanno subito un intervento per disfunzioni della FAV, pazienti che non possono avere un afflusso sanguigno ≥ 300 ml/min durante il trattamento.

Obiettivo: Valutare l'efficacia clinica della tecnica buttonhole (BH) per l'incannulamento della FAV nel trattamento dialitico.

Risultati: Non ci sono differenze statisticamente significative ($p > 0,05$) tra le due tecniche per quanto riguarda la velocità del flusso sanguigno, la pressione venosa durante il trattamento e l'adeguatezza del trattamento. Per quanto riguarda il tempo di emostasi < 15 min ed entro 30 min i valori si mostrano statisticamente significativi (rispettivamente $p = 0,001$ e $p = 0,028$) a favore della tecnica BH. Il dolore durante l'incannulamento sia venoso che arterioso è stato riferito inferiore con la tecnica BH (venoso 5,1 punti; arterioso 3,3 punti; $p = 0,001$) rispetto a RL (venoso 6,3 punti; arterioso 6,1 punti; $p = 0,001$).

Lo studio dimostra che l'utilizzo della tecnica BH riduce la sensazione dolorosa e il tempo di coagulazione rispetto alla tecnica RL senza compromettere la funzionalità della FAV. Inoltre l'opinione del personale infermieristico è che l'utilizzo della tecnica BH riduca il livello di stress dell'operatore ($p = 0,001$)

✓ Staaf *et al.* (2021)

Cannulation technique and complications in arteriovenous fistulas: a Swedish Renal Registry-based cohort study

Disegno di studio: Studio di coorte

Descrizione: Lo studio è stato condotto utilizzando i dati presenti nello Swedish Renal Registry (SRR). Il SRR include tutti i pazienti adulti affetti da IRC al IV-V stadio in Svezia. Sono stati presi in considerazione tutti i pazienti registrati nel periodo dal 1 gennaio 2014 al 25 ottobre 2019. Durante questo periodo 4008 persone con FAV erano registrate, a seguito della scrematura sulla base dei criteri di inclusione ed esclusione le persone incluse in questo studio sono 1119 mentre le FAV 1328. Le tecniche di incannulamento che si trovano nel SRR sono buttonhole con ago appuntito (BHs) e smussato (BHb), rope-ladder e ad area. Le analisi si sono basate sull'incidenza delle complicanze della FAV in relazione all'uso della tecnica di incannulamento.

Criteri di inclusione: Persone presenti nel registro dal 1 gennaio 2014 al 25 ottobre 2019, pazienti con FAV pervie, pazienti sottoposti ad una sola tecnica di incannulamento

Criteri di esclusione: persone con FAV abbandonate prima della prima incannulamento, persone la cui tecnica di incannulamento della FAV non era registrata, pazienti sottoposti a più di una tecnica di incannulamento

Obiettivo: Descrivere la relazione tra le diverse tecniche di incannulamento e l'avvento di complicazioni della FAV

Risultati: La tecnica più utilizzata in Svezia è la buttonhole con ago tagliente (BHs) che è stata scelta per il 55% delle FAV, a seguire buttonhole ad ago smussato (BHb 29%), rope-ladder (RL 13%), ad area (AP 3%). La tecnica BHb è stata utilizzata maggiormente nel lungo termine rispetto a BHs e RL. La stenosi è la complicazione più frequente in rapporto a tutte le tecniche di incannulamento considerate e prima dell'esposizione all'ago.

Il confronto tra le tecniche ha riportato un minor rischio di insorgenza di complicazioni nella tecnica buttonhole ad ago smussato (BHb) rispetto alle altre: BHb riporta un rischio significativamente inferiore di stenosi (BHb 0,38, RL 1,14, BHs 0,61, $p < 0,001$), infiltrazioni (BHb 0,01, RL 0,22, BHs 0,04, $p < 0,001$) e difficoltà nell'incannulamento (BHb 0,07, RL 0,26, BHs 0,18, $p < 0,001$) rispetto alla tecnica RL e alla tecnica buttonhole con ago appuntito (BHs). Le difficoltà nell'incannulamento sono emerse maggiormente con la tecnica ad area (AP 0,56 $p < 0,001$) rispetto alle BHs e BHb e anche il rischio di infiltrazione (AP 0,36 $p < 0,001$).

Concentrandoci sull'insorgenza di infezioni, non è stata riscontrata significativa differenza tra le tecniche buttonhole rispetto alla rope-ladder. Non sono state riscontrate differenze significative pur valutando i maggiori fattori confondenti: genere, diabete e FAV nel braccio destro. I soggetti con diabete e di età maggiore di 70 anni hanno mostrato un maggiore rischio di stenosi associato all'utilizzo della tecnica buttonhole in entrambe le sue forme. D'altra parte, il rischio di infezione è diminuito in maniera significativa ($p = 0,003$) nei pazienti di età maggiore di 70 anni quando è stata utilizzata la tecnica buttonhole con ago smussato (BHb). È emersa una differenza significativa ($P < 0,001$) tra il numero di pazienti che non hanno avuto complicazioni (57,1%) e quelli che hanno presentato complicazioni (42,9%), indipendentemente dalla tecnica di incannulamento. Le persone che hanno avuto complicanze erano significativamente anziane (65,2 rispetto a 63,5 $P = 0,04$). Coloro che hanno avuto complicazioni, nel gruppo iniziale di 2601 FAV, erano stati esposti a più di una tecnica di incannulamento (1.8 ± 1.025) rispetto a coloro che non hanno sviluppato complicazioni (1.6 ± 0.83 ; $P < 0.001$).

✓ Vaux et al. (2013)

Effect of Buttonhole Cannulation With a Polycarbonate Peg on In-Center Hemodialysis Fistula Outcomes: A Randomized Controlled Trial

Disegno di studio: RCT

Descrizione: Questo è uno studio monocentrico, randomizzato, controllato condotto nel Regno Unito dal Royal Berkshire National Health Service Foundation Trust con 1 anno di *follow-up* (novembre 2007-luglio 2010). Viene ancora una volta sottolineata l'importanza di salvaguardare il funzionamento della FAV per il trattamento emodialitico e viene trattata l'importanza della scelta corretta della tecnica di incannulamento.

Criteri di inclusione: soggetti d'età ≥ 18 anni, pazienti sottoposti ad emodialisi che utilizzano la FAV o che sono intenzionati ad utilizzarla, FAV incidenti e prevalenti.

Criteri di esclusione: Soggetti con FAV protesica, soggetti non in grado di prestare il proprio consenso, soggetti che hanno già programmato un trapianto da donatore vivente, pazienti con aspettativa di vita ≤ 12 mesi.

Obiettivo: Obiettivo primario sopravvivenza della FAV ad un anno, in cui la definizione di insufficienza della FAV significa che l'accesso non può più essere utilizzato per il trattamento. L'obiettivo secondario include la sopravvivenza dell'accesso senza ricorrere ad interventi (pervietà primaria), il numero di interventi sull'accesso, tempo di emostasi, tasso di infezione, tempo e grado di dolore legati alla procedura e formazione di aneurismi.

Risultati: La sopravvivenza della FAV a 1 anno dall'inizio dello studio è significativamente ($p=0,005$) maggiore nel gruppo BH (100%) rispetto a RL (86%); l'analisi informale del sottogruppo ha indicato che l'effetto del trattamento di migliore sopravvivenza nel gruppo BH era simile in pazienti con FAV nuova e FAV esistente già prima dello studio, ma era statisticamente significativo soltanto per i pazienti con una FAV già esistente ($P = 0,03$ [FAV esistenti] vs $P = 0,07$ [FAV nuove]). La pervietà primaria è significativamente ($p=0,01$) maggiore nel gruppo BH 74%, rispetto al gruppo di controllo RL 49% (HR 0,46). Nel gruppo sottoposto a BH c'è stato un minor numero di interventi (BH 19%, RL 39%) e anche un minor peggioramento delle FAV con aneurisma già presenti all'inizio dello studio (BH 23%, RL 67%). I tempi medi di esecuzione della procedura si mostrano significativamente ($p<0,001$) minori nel gruppo di controllo (BH 5,3 min RL 4,3 min). Non sono stati riscontrati

episodi di batteriemia nel gruppo BH mentre 2 sono stati riscontrati nel gruppo di controllo RL (0,09/1000 giorni di FAV). Non c'è differenza significativa nel tempo di emostasi né nell'utilizzo di anestetici locali tra i due gruppi.

✓ MacRae et al. (2014)

Arteriovenous Fistula Survival and Needling Technique: Long-term Results From a Randomized Buttonhole Trial

Disegno di studio: RCT

Descrizione: Questo studio pubblicato sul AJKD riporta il follow-up prospettico a lungo termine di uno studio randomizzato, controllato e in gruppo parallelo pubblicato in precedenza.

Criteri di inclusione: Soggetti d'età ≥ 18 anni, soggetti sottoposti ad emodialisi con una FAV stabile (flusso di accesso costante nei 4 mesi precedenti senza interventi chirurgici o radiologici) o incannulata costantemente per almeno 4 settimane con una portata >500 ml/min.

Criteri di esclusione: Soggetti che hanno programmato il trapianto, soggetti che hanno programmato un trasferimento, soggetti che hanno optato per la dialisi peritoneale.

Obiettivo: L'obiettivo primario è indagare la sopravvivenza media (in mesi) della FAV, un altro obiettivo è stabilire il tasso di pervietà primaria e a seguito di interventi, il tasso di interventi sull'accesso, e indagare il tempo (in mesi) di abbandono della tecnica BH

Risultati: Il risultato primario, la sopravvivenza media della FAV, si mostra simile in entrambi i gruppi: rispettivamente 16.0 e 18.4 mesi per RL e BH ($p=0.2$). Le trombosi erano 7 (10,1%) e 6 (8,6%) con RL e BH rispettivamente ($p=0,6$). La differenza nella necessità di fistulografie (BH 153, RL 87) e PTA (BH 135, RL 82) tra le due tecniche non è significativamente rilevante secondo l'ITT analisi con $p>0,05$ mentre nell'analisi AT risultano rispettivamente $p<0,001$ e $p=0,003$. Il 65% dei pazienti ha abbandonato la procedura BH con una media di 11,3 mesi. Il tasso di infezioni è statisticamente significativo ($p=0,003$) con nessun episodio di infezione nel gruppo RL e 12 nel gruppo BH.

✓ Parisotto et al. (2017)

Elements of dialysis nursing practice associated with successful cannulation: result of an international survey

Disegno di studio: Studio trasversale

Descrizione: Questo studio trasversale pubblicato sul JVA indaga se diversi aspetti legati all'incannulamento della fistola hanno effetto sullo sviluppo di complicanze acute che possono influenzare la longevità dell'accesso vascolare. Lo studio è stato costruito sulla base di un'indagine internazionale avvenuta nel 2009: vengono in particolare considerate cinque categorie di complicanze: incannulazioni multiple, ematoma, infiltrazione, emorragia e sconosciuti. In questo studio viene inoltre espressa l'importanza della formazione del personale.

Criteri di inclusione: Pazienti appartenenti allo studio internazionale del 2009, pazienti che presentano una o più delle seguenti complicanze: incannulamento multiplo, ematoma, emorragia, infiltrazione, sconosciute.

Criteri di esclusione: Pazienti non appartenenti allo studio internazionale del 2009, pazienti che non hanno presentato le seguenti complicanze: incannulamento multiplo, ematoma, emorragia, infiltrazione, sconosciute.

Obiettivo: indaga il ruolo dell'incannulamento della fistola sullo sviluppo di complicazioni acute dell'accesso, le quali potrebbero incidere sulla sopravvivenza della FAV.

Risultati: La tecnica più utilizzata è la tecnica ad area (AP 61%) seguita dalla rope-ladder (RL 28,9%) e dalla buttonhole (BH 6,1%). Di tutte le procedure di incannulamento osservate, 367 sono state associate ad una complicazione, la più frequente (33,8%) è l'incannulamento multiplo. Tenendo come procedura di riferimento la tecnica rope-ladder, le tecniche buttonhole e ad area sono associate ad una significativa diminuzione dell'OR nelle complicazioni acute: rispettivamente 44,1% ($p=0,029$) e 38,7% ($p<0,001$). Infine la figura 6 mostra che la tecnica rope-ladder sembra essere maggiormente associata all'incannulamento multiplo e altre complicanze, mentre la buttonhole mostra maggior rischio di emorragia; è emerso che la tecnica ad area riporta un minor rischio di complicanze acute dovute all'incannulamento, forse soprattutto per il minor rischio di insuccesso nell'esecuzione della procedura.

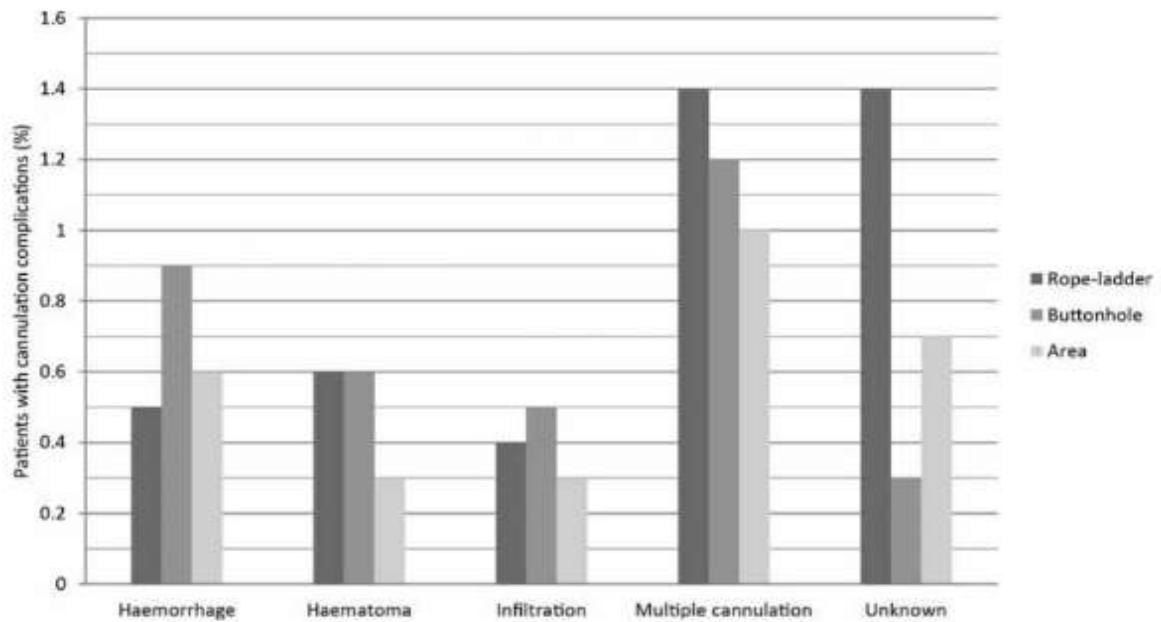


Fig. 6 Percentuale di pazienti con complicazioni di cannulazione mediante tecnica di cannulazione.

✓ Smyth et al. (2013)

Outcomes of buttonhole and rope-ladder cannulation techniques in a tropical renal service

Disegno di studio: Studio di coorte prospettico

Descrizione: Questo articolo pubblicato sul Journal of Renal Care è stato sviluppato a partire all'esperienza di un servizio dialitico australiano che ha introdotto la tecnica buttonhole a partire dal 2005. In questo studio vengono riportati i risultati del confronto tra la tecnica buttonhole e rope-ladder in una coorte di pazienti seguita dal servizio renale regionale del North Queensland, in Australia.

Criteri di inclusione: Soggetti d'età ≥ 18 , in grado di leggere, scrivere e parlare inglese, in grado di comprendere le istruzioni di studio e chi ha acconsentito a parteciparvi. Soggetti la cui FAV era ben funzionante all'inizio dello studio (presenza di *thrill* vigoroso e flusso di 500 ml/min).

Criteri di esclusione: Soggetti con età inferiore a 18 anni, illetterati, soggetti non in grado di scrivere e parlare inglese, non in grado di comprendere le istruzioni e coloro che non hanno prestato il consenso. Soggetti la cui FAV presentava criticità all'inizio dello studio (*thrill* debole o assente, flusso <500 ml/min)

Obiettivo: Confrontare gli esiti delle tecniche buttonhole e rope-ladder

Risultati: È stata riscontrata una differenza significativa ($p=0,017$) nell'insorgenza di aneurisma nel gruppo in cui veniva utilizzata la tecnica rope-ladder (28,6%) rispetto alla buttonhole (7,3%). Circa gli errori di incannulamento si è mostrata un'altrettanto significativa differenza ($p<0,0001$) tra l'utilizzo della tecnica buttonhole (6,7%) rispetto alla tecnica rope-ladder (3,6%). Per quanto riguarda le altre complicanze considerate (infezione, ematoma, dolore e timore) non sono state riscontrate differenze significative ($p>0,05$).

✓ Parisotto et al. (2014)

Cannulation technique influences arteriovenous fistula and graft survival

Disegno di studio: Studio prospettico di coorte

Descrizione: Questo studio pubblicato sul *Kidney International* ha investigato l'impatto della tecnica di incannulamento sulla sopravvivenza della FAV. Si basa su un'indagine trasversale iniziata nell'aprile del 2009 centrata sulle procedure di incannulamento della FAV in 171 unità dialitiche di Europa, Medio Oriente e Africa; in seguito una coorte di pazienti con le adeguate condizioni di sopravvivenza della FAV sono state poi selezionate per un follow-up a marzo 2012.

Criteri di inclusione: Dati raccolti dallo studio multicentrico della società FMC, soggetti con FAV o FAVg, soggetti maggiorenni che hanno prestato il consenso.

Criteri di esclusione: Pazienti con CVC, soggetti che non hanno prestato consenso.

Obiettivo: Indagare se le tecniche di incannulamento influenzano la longevità della FAV e sono di conseguenza più o meno raccomandabili.

Risultati: La tecnica ad area era la più utilizzata al 65,8%, la tecnica rope-ladder 28,2%, e la buttonhole 6%; sono state riscontrate delle preferenze in alcuni paesi: la tecnica ad area è stata utilizzata nel 77% dei pazienti in Romania, la Polonia utilizza la tecnica rope-ladder più di tutti gli altri paesi presenti nello studio (44%). Sia la tecnica rope-ladder che la

buttonhole sono considerate più performanti rispetto alla tecnica ad area e, sebbene con valori non statisticamente significativi ($p=0,11$), il potenziale beneficio per la sopravvivenza della FAV propende maggiormente verso la tecnica buttonhole rispetto alle altre. Questo studio mostra un rischio inferiore del 22% di insufficienza della FAV nei pazienti incannulati con la tecnica buttonhole rispetto alla tecnica ad area.

✓ Chow et al. (2011)

A randomised controlled trial of buttonhole cannulation for the prevention of fistula access complications.

Disegno di studio: RCT

Descrizione: Questo studio multicentrico, prospettico, randomizzato, in aperto, pubblicato sul Journal of Renal Care ha preso in considerazione settanta soggetti. I soggetti sottoposti a buttonhole sono stati seguiti nell'incannulamento dallo stesso operatore per due o quattro settimane mantenendo sempre la stessa angolazione e direzione degli aghi dapprima con punta affilata e in seguito alla formazione del tunnel con aghi non carotanti. Il gruppo di controllo ha proseguito con la consueta pratica utilizzando la tecnica rope-ladder.

Criteri di inclusione: Soggetti d'età >18 anni, pazienti con IRC allo stato terminale sottoposti a dialisi, soggetti in grado di dare il proprio consenso informato, FAV con flusso 500 ml/min, FAV nativa o protesica con area sufficiente per praticare la tecnica buttonhole lontano da formazioni aneurismatiche, pazienti incidenti e prevalenti sottoposti a dialisi, pazienti trattati sia in unità dialitiche che a domicilio.

Criteri di esclusione: Soggetti d'età <18 anni, pazienti non allo stadio terminale della IRC, pazienti non sottoposti a dialisi, soggetti non in grado di esprimere il proprio consenso, FAV con flusso <500ml/min, superficie della FAV nativa o protesica che non permette l'esecuzione della tecnica buttonhole lontano da formazioni aneurismatiche, pazienti trattati in contesti diversi dall'unità dialitica e il domicilio.

Obiettivo: Determinare se la tecnica buttonhole riduce le complicanze e incide sulla longevità della fistola rispetto alla tecnica rope-ladder.

Risultati: Non è stata riscontrata differenza nella valutazione della qualità di vita tra i pazienti sottoposti a buttonhole (BH) e rope-ladder (RL), né all'inizio dello studio né al

follow-up. Il dolore è stato misurato con la scala Wong-Baker e non ha riportato differenze tra i due gruppi all'inizio dello studio né al follow-up finale. L'utilizzo di anestetico topico all'ultimo follow-up è stato significativamente minore nel gruppo sottoposto a BH (44,4%) rispetto al 76,6% del RL ($p=0,013$). Il dolore al sito di incannulamento è stata una complicazione riportata nel gruppo buttonhole ($p=0,012$). Sono state registrate 47 complicanze in 28 partecipanti, 17 pazienti nel gruppo buttonhole hanno riportato 33 complicazioni, mentre 14 eventi sono stati registrati in 11 pazienti nel gruppo rope-ladder. È stata riscontrata infezione al sito di incannulamento in 4 pazienti sottoposti a BH e 1 nel gruppo RL ($p=0,11$); è interessante notare che il paziente nel gruppo rope-ladder (RL) con l'infezione nel sito di incannulamento era il paziente che aveva iniziato l'auto incannulamento con la tecnica buttonhole (BH) e l'infezione si è verificata in seguito. Ematomi e dolore durante la procedura sono stati riscontrati più di frequente nel gruppo sottoposto a buttonhole ($p=0,05$).

✓ Wong et al. (2014)

Buttonhole Versus Rope-Ladder Cannulation of Arteriovenous Fistulas for Hemodialysis: A Systematic Review

Disegno di studio: Revisione sistematica

Descrizione: Questa revisione sistematica di studi randomizzati e osservazionali che confrontano i risultati delle tecniche BH e RL, pubblicata sul Journal of Kidney Disease, propone una riflessione sulla tecnica buttonhole (BH) come valida alternativa alla rope-ladder (RL), cercando le risposte circa le incertezze sull'equilibrio rischi benefici della tecnica.

Criteri di inclusione: Studi di adulti ≥ 18 anni sottoposti alla tecnica di incannulamento buttonhole (BH) a domicilio o in unità dialitiche, studi di FAV incidenti e prevalenti purché riportino risultati clinicamente rilevanti e includano un gruppo di controllo sottoposto a rope-ladder (RL); RCT e studi osservazionali.

Criteri di esclusione: Studi che non presentano il gruppo rope-ladder come controllo, pubblicazioni non in inglese, disegni di studio diversi da RCT e studi osservazionali.

Obiettivo: Gli obiettivi primari sono il dolore all'incannulamento riportato dai pazienti e i tassi di infezioni locali e sistemiche correlate a FAV. Gli obiettivi secondari includono la sopravvivenza dell'accesso, l'intervento, ricovero e mortalità, nonché formazione di ematomi e aneurismi, tempo all'emostasi e tutte le cause di ricovero e mortalità.

Risultati: Il dolore legato all'incannulamento è stato trattato da 14 studi ma sono stati riportati risultati equivoci: studi osservazionali aggregati hanno riportato una significativa riduzione del dolore con la tecnica buttonhole (differenza media standardizzata, -0,76 [IC 95%, da -1,38 a -0,15] deviazioni standard) ma nessuna differenza tra le tecniche è stata trovata dagli studi RCT (differenza media standardizzata, 0,34 [IC 95%, da -0,76 a 1,43] deviazioni standard). Il tema delle infezioni è stato trattato in 15 studi i quali riportano in maniera omogenea un maggior rischio infettivo legato alla tecnica buttonhole nonostante le misure di asepsi. Non vi è differenza statistica tra l'incidenza di interventi di fistuloplastica tra le due tecniche, né per quanto riguarda la sopravvivenza della FAV. Si presenta differenza statisticamente significativa tra il tempo di emostasi: la tecnica buttonhole richiede una minor attesa rispetto alla tecnica rope-ladder, lo stesso per quanto riguarda la comparsa di ematomi ed aneurismi.

✓ Struthers et al. (2010)

Buttonhole Needling of Arteriovenous Fistulae: A Randomized Controlled Trial

Disegno di studio: RCT

Descrizione: Questo studio è stato condotto dal dipartimento di nefrologia del Raigmore Hospital nel Regno Unito. Vengono poste a confronto le tecniche di incannulamento buttonhole e rope-ladder, ritenendo quest'ultima la tecnica di controllo del trial poiché la più comunemente praticata e conosciuta.

Criteri di inclusione: Soggetti sottoposti ad emodialisi con FAV nativa, soggetti che hanno prestato il loro consenso scritto.

Criteri di esclusione: Soggetti con FAV protesica o CVC, soggetti che non hanno prestato il proprio consenso, soggetti primariamente non eleggibili per l'utilizzo della tecnica BH.

Obiettivo: Indagare il dolore, il tempo di emostasi, il diametro trasversale massimo della FAV, il tasso di complicanze.

Risultati: La richiesta di anestetici locali è diminuita significativamente nel gruppo BH ($p < 0,01$) nei sei mesi di utilizzo della tecnica. Per quanto riguarda il diametro della FAV la tecnica BH riporta una crescita del $1\% \pm 22\%$ mentre la RL del $30\% \pm 7\%$ ($p < 0,01$). Non c'è differenza significativa nel flusso sanguigno durante la dialisi, né per quanto riguarda il tempo di emostasi. Neppure per quanto riguarda la comparsa di complicanze le differenze sono statisticamente rilevanti. È rilevante la preferenza espressa a favore della tecnica BH dal 95% dei pazienti dello studio e dal 61% del personale infermieristico.

✓ MacRae et al. (2012)

A Randomized Trial Comparing Buttonhole with Rope Ladder Needling in Conventional Hemodialysis Patients

Disegno di studio: RCT

Descrizione: Questo studio è stato condotto in collaborazione tra la facoltà di medicina ed infermieristica, divisione di nefrologia, dell'università di Calgary (Alberta, Canada) e l'Alberta Kidney Disease Network. I dati sono stati raccolti per 8 settimane durante ogni sessione di emodialisi, i pazienti sono stati poi seguiti per un anno con lo scopo di monitorare e valutare lo stato della FAV.

Criteri di inclusione: Soggetti d'età ≥ 18 anni, soggetti sottoposti ad emodialisi con una FAV stabile (flusso di accesso costante nei 4 mesi precedenti senza interventi chirurgici o radiologici) o incannulata costantemente per almeno 4 settimane con una portata > 500 ml/min.

Criteri di esclusione: Pazienti che hanno in programma il trapianto o vogliono trasferirsi, pazienti che hanno in programma di iniziare la dialisi peritoneale, soggetti che eseguono l'incannulamento autonomamente, soggetti che si rifiutano di rinunciare alla lidocaina intradermica, soggetti incapaci di rispondere alla VAS.

Obiettivo: Comparare la percezione del dolore del paziente e le complicazioni della FAV tra le tecniche di incannulamento buttonhole e rope-ladder.

Risultati: Non è stata riscontrata nessuna differenza significativa tra il dolore percepito con la tecnica BH rispetto RL. La formazione di ematomi è risultata significativamente ($p = 0,03$) minore nel gruppo BH (295/1000 sessioni dialitiche) rispetto a RL (436/1000 sessioni

dialitiche); il 36% dei pazienti sottoposti a RL ha presentato almeno la formazione di un ematoma, contro il 17% del BH ($p=0,01$). Per quanto riguarda la comparsa di infezioni sono emersi valori statisticamente significativi ($p=0,003$) a favore della tecnica RL (22,4/1000 sessioni dialitiche vs BH 50/1000 sessioni dialitiche); dopo la fine dello studio 9 pazienti sottoposti a BH hanno sviluppato un ascesso alla FAV ($p=0,003$), zero episodi simili sono stati riscontrati nel gruppo RL. La procedura BH viene ritenuta più difficoltosa sia nell'incannulamento venoso che arterioso ($p<0,001$).

✓ Misra et al. (2015)

Relationship between Years Elapsed after Initial Buttonhole Cannulation and Frequency of Vascular Access-Related Infections

Disegno di studio: Studio retrospettivo

Descrizione: Lo studio è stato condotto presso la Toma Clinic di Okinawa (Giappone) a partire dal 1 aprile 2014, parte dal controverso dibattito sulla sicurezza della tecnica buttonhole ponendo come quesito principale se le infezioni siano primariamente legate alla tecnica o se esistano altri fattori contribuenti allo sviluppo. Infatti ritengono che determinare se le infezioni sorgono all'inizio dell'utilizzo della tecnica o in seguito può fornire una risposta alla questione.

Criteri di inclusione: Pazienti del servizio dialitico della Toma Clinic (Giappone) il 1 aprile 2014, pazienti sottoposti a trattamenti dialitico tramite FAV con tecnica di incannulamento buttonhole, maschi e femmine, età compresa 51-78, sottoposti a trattamento dialitico 3 volte a settimana per 4 ore ciascuna.

Criteri di esclusione: Pazienti non utenti del servizio dialitico della Toma Clinic il 1 aprile 2014, pazienti non sottoposti a trattamento dialitico, senza FAV né la cui tecnica utilizzata fosse diversa dalla buttonhole, d'età non compresa tra 51 e 78 (esclusi), sottoposti a trattamento dialitico con frequenza diversa di 3 volte a settimana per 4 ore.

Obiettivo: Chiarire la relazione tra la frequenza delle infezioni correlate all'accesso vascolare e il periodo di tempo dopo l'inizio dell'incannulamento con la tecnica BH

Risultati: Con il progredire del numero di anni di incannulamento con buttonhole (BH), il numero di pazienti in ciascun anno di incannulamento con BH è diminuito. La frequenza

delle infezioni correlate all'accesso vascolare è stata quasi costante per 5 anni dopo aver iniziato ad utilizzare BH. La frequenza delle infezioni dell'accesso con tecnica BH era 0,34 eventi/1.000 giorni di FAV quando la durata dell'incannulamento con BH era <1 anno; 0,44 eventi/1.000 giorni di FAV quando la durata era >1 anno ma <2 anni; 0,45 eventi/1.000 giorni di FAV quando la durata era >2 anni ma <3 anni; 0,27 eventi/1.000 giorni di FAV quando la durata era >3 anni ma <4 anni; 0,45 eventi/1.000 giorni di FAV quando la durata era >4 anni ma <5 anni e 0,34 eventi/1.000 giorni di FAV quando la durata era >5 anni ma <6 anni.

Al sesto anno dall'inizio dell'incannulamento con tecnica buttonhole (BH), tuttavia, la frequenza delle infezioni legate all'accesso ha iniziato a crescere. La frequenza delle infezioni dell'accesso con l'utilizzo della procedura BH era

0,97 eventi/1.000 giorni di FAV quando la durata era >6 anni ma <7 anni;
0,74 eventi/1.000 giorni di FAV quando la durata era >7 anni ma <8 anni;
0,71 eventi/1.000 giorni AVF quando la durata era >8 anni ma <9 anni;
0,85 eventi/1.000 giorni AVF quando la durata era >9 anni ma <10 anni e
1,74 eventi/1.000 giorni AVF quando la durata era > 10 anni ma <11 anni.

Da ciò si può dedurre che le infezioni non sono direttamente correlate alla tecnica o al metodo di incannulamento buttonhole ma piuttosto da fattori che emergono nel lungo periodo di utilizzo di questa tecnica.

✓ Ward et al. (2010)

Patients' Perspectives of Constant-Site (Buttonhole) Cannulation for Haemodialysis Access

Disegno di studio: Studio di coorte

Descrizione: Lo studio pubblicato sul Nephron Clinical Practice nel 2010 si sviluppa a partire dal successo che la tecnica buttonhole con ago smussato (BHb) ha dimostrato per coloro che eseguono il trattamento a domicilio e per chi esegue in autonomia l'incannulamento. La tecnica è dunque stata introdotta anche in uno dei servizi satellite del centro nefrologico del Royal Free Hospital di Londra.

Criteri di inclusione: Pazienti d'età ≥ 18 anni, sottoposti a trattamento emodialitico, pazienti che presentano FAV nativa o protesica.

Criteri di esclusione: Pazienti non sottoposti a trattamento emodialitico, soggetti con CVC.

Obiettivo: Conoscere l'esperienza dei pazienti a seguito dell'utilizzo della tecnica buttonhole.

Risultati: I risultati mostrano che i soggetti dapprima sottoposti alla tecnica rope-ladder (RL) per l'incannulamento della FAV hanno riportato una riduzione di ricircolo nell'accesso vascolare dopo essere stati iniziati alla tecnica buttonhole con ago smussato (BHb) passando da $9,3\pm 0,4\%$ a $8,3\pm 0,3\%$ ($P=0,016$). Inoltre prima di passare alla tecnica BHb il 24% dei soggetti ha avuto bisogno di una fistuloplastica per il trattamento di stenosi: durante il follow-up a 14 mesi, solo 3 pazienti su 44 hanno necessitato di una fistuloplastica dopo essere passati a BHb ($p=0,008$). Passando alla tecnica BHb il 93% dei soggetti ha riportato minor tempo di sanguinamento dopo la rimozione dell'ago, 81% ha riportato minor dolore durante l'incannulamento, 80% riporta un migliore aspetto della fistola. Nessun soggetto ha contratto infezioni.

✓ Lok et al. (2020)

KDOQI Vascular Access Guideline Work Group. KDOQI clinical practice guideline for vascular access: 2019 update

Disegno di studio: Linee guida

Descrizione: La Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) della National Kidney Foundation ha fornito linee guida basate sull'evidenza per l'accesso vascolare per emodialisi dal 1996. Ha pubblicato delle linee guida nel 2006 e poi un aggiornamento con nuove evidenze scientifiche nel 2019, a cui noi facciamo riferimento. In questa linea guida si tratta la gestione completa degli accessi vascolari per emodialisi ed è indirizzata a tutti i professionisti sanitari che operano nel settore.

Criteri di inclusione: RCT, studi osservazionali prospettici, studi pubblicati in lingua inglese tra gennaio 2000 e ottobre 2016, pazienti d'età >18 anni

Criteri di esclusione: Studi su soggetti pediatrici, su soggetti con IRA, studi su accessi vascolari creati prima del 2000, studi che non riportano risultati rilevanti, studi non pubblicati in lingua inglese.

Obiettivo: Fornire uno strumento per il decision making dei professionisti sanitari

Risultati: L'utilizzo della tecnica rope-ladder rimane la prima scelta dal momento che la tecnica buttonhole riporta un alto tasso infettivo. È anche vero che ogni tecnica può essere utilizzata se gli operatori sono adeguatamente formati. In linea generale l'utilizzo della tecnica buttonhole dovrebbe essere scelta solo nel caso in cui: il segmento della FAV sia troppo corto o piccolo per l'incannulamento rope-ladder, sia necessario prevenire la formazione o l'espansione di un aneurisma, fallimento della tecnica rope-ladder, solo per gli incannulatori (anche a domicilio) che hanno stabilito un'eccellente igiene e hanno sicurezza nell'esecuzione della procedura.

3.2 Sintesi dei risultati prodotti

Sulla base degli *outcome* individuati nella prima fase di ricerca in Tabella 1, viene presentata una sintesi dei risultati:

Tabella 1. Sintesi dei risultati degli studi

| Interventi | Outcome | Risultati |
|---|--|---|
| <p>Registrazione dei dati di ogni dialisi di ogni soggetto, della condizione di ciascuna FAV e di ciascun soggetto (Staaf <i>et al.</i> 2021)</p> <p>Confrontare le tecniche Buttonhole e Rope-ladder (Wong <i>et al.</i> 2014)</p> | <p><i>Descrizione dei rischi delle tecniche di incannulamento e il loro impatto sul paziente e sulla sopravvivenza della FAV</i></p> | <p>La tecnica BHs è la più utilizzata in Svezia (55%), seguita da BHb (29%), RL (13%) e AP (3%). La tecnica BHb risulta essere la più sicura nel lungo termine riportando un minor numero di stenosi (BHb 0.38, RL 1.14, BHs 0.61, $p < 0.001$), infiltrazioni (BHb 0.01, RL 0.22, BHs 0.04, $p < 0.001$), difficoltà nell'esecuzione della procedura (BHb 0.07, RL 0.26, BHs 0.18, $p < 0.001$) rispetto alle altre tecniche. Le difficoltà nell'incannulamento sono emerse maggiormente con la tecnica ad area (AP 0,56 $p < 0,001$) rispetto alle BHs, BHb e RL e anche il rischio di infiltrazione (AP 0,36 $p < 0,001$). Per quanto riguarda l'incidenza delle infezioni non ci sono differenze significative tra le tecniche ($p = 0.18$).</p> <p>Gli studi osservazionali aggregati riportano una differenza statistica nel dolore a favore della tecnica BH (differenza media standardizzata, -0,76 [IC 95%, da -1,38 a -0,15] deviazioni standard), mentre non viene riportata nessuna differenza tra le due tecniche dagli RCT (differenza media standardizzata, 0,34 [IC 95%, da -0,76 a 1,43])</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Osservare gli effetti dell'incannulamento sulla FAV (Parisotto <i>et al.</i> 2017)</p> <p>Gestire l'accesso vascolare (Parisotto <i>et al.</i> 2014)</p> | | <p>deviazioni standard). Le due tecniche non si mostrano statisticamente differenti per necessità di ricorrere a fistuloplastiche e longevità della FAV ($p>0,05$). Per quanto riguarda le infezioni la maggioranza dei 15 studi con significatività statistica associa BH alle infezioni.</p> <p>La tecnica più utilizzata è la tecnica AP (61%) seguita da RL (28,9%) e BH (6,1%). La complicazione più frequente (33,8%) è l'incannulamento multiplo associato a RL. Tenendo come procedura di riferimento la tecnica RL, le tecniche BH e AP sono associate ad una significativa diminuzione dell'OR nelle complicazioni acute: rispettivamente 44,1% ($p=0,029$) e 38,7% ($p<0,001$).</p> <p>La tecnica più utilizzata è la AP (65,8%), a seguire RL (28,2%) e BH (6%); sono state riscontrate delle preferenze in alcuni paesi: la tecnica AP è stata utilizzata nel 77% dei pazienti in Romania, la Polonia utilizza la tecnica RL più di tutti gli altri paesi presenti nello studio (44%). Le tecniche RL e BH sono considerate più performanti rispetto alla tecnica AP ($p=0,04$) e, sebbene con valori non statisticamente significativi ($p=0,11$), il potenziale beneficio per la sopravvivenza della FAV propende maggiormente verso la tecnica BH rispetto alle altre. Questo studio mostra un rischio inferiore del 22% di insufficienza della FAV nei pazienti incannulati con la tecnica BH.</p> |
|---|--|--|

| Interventi | Outcome | Risultati |
|---|---|---|
| <p>Osservare la comparsa di complicanze in soggetti sottoposti alla tecnica BH (Misra <i>et al.</i> 2015)</p> <p>Intervistare i pazienti sottoposti a BH (Ward <i>et al.</i> 2010)</p> <p>Confrontare la tecnica Buttonhole rispetto a Rope-ladder (Kim <i>et al.</i> 2013)</p> | <p><i>Valutazione della tecnica buttonhole: rischi, benefici, utilizzo</i></p> | <p>La frequenza di infezioni nei soggetti sottoposti a BH risulta costante per i primi 5 anni, dopo di che dal sesto anno in poi l'incidenza delle infezioni aumenta.</p> <p>La tecnica BH mostra un ridotto ricircolo di sangue nell'accesso (p=0,016), una ridotta necessità di fistuloplastica (p=0,008), ridotto tempo di sanguinamento per il 93% dei soggetti e di dolore legato all'incannulamento per 83% dei pazienti rispetto alla tecnica RL. Viene anche riferito un migliore aspetto della FAV. Nessun soggetto ha contratto infezioni.</p> <p>Non ci sono differenze statisticamente significative (p>0,05) tra le due tecniche per quanto riguarda la velocità del flusso sanguigno, la pressione venosa durante il trattamento e l'adeguatezza del trattamento. Per quanto riguarda il tempo di emostasi <15 min ed entro 30 min i valori si mostrano statisticamente significativi (rispettivamente p=0,001 e p=0,028) a favore della tecnica BH. Il dolore durante l'incannulamento sia venoso che arterioso è stato riferito inferiore con la tecnica BH</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | | (venoso 5,1 punti; arterioso 3,3 punti; p=0,001) rispetto a RL (venoso 6,3 punti; arterioso 6,1 punti; p=0,001). |
| Confrontare la tecnica Buttonhole rispetto a Rope-ladder (Smyth <i>et al.</i> 2013) | <p><i>Confronto degli esiti delle due tecniche: buttonhole e rope-ladder</i></p> | La tecnica RL è significativamente (p=0,017) associata alla formazione di aneurismi (28,6%) rispetto a BH (7,3%). La difficoltà all'incannulamento e gli errori di incannulamento sono maggiormente presenti nella tecnica BH (p<0.0001). Per quanto riguarda le altre complicanze considerate (infezione, ematoma, dolore e timore) non sono state riscontrate differenze significative (p>0.05). |
| Confrontare la tecnica Buttonhole rispetto a Rope-ladder (Chow <i>et al.</i> 2011) | | QoL è risultata invariata tra le due tecniche. Il dolore procedurale associato a BH è inferiore rispetto a RL (p=0,013), mentre il sito d'accesso risulta più dolorante il resto del tempo (p=0,012). Il tasso di infezioni è maggiore in BH che RL (p=0,11) così come la comparsa di ematomi (p=0,05). |
| Confrontare la tecnica Buttonhole rispetto a Rope-ladder (Vaux <i>et al.</i> 2013) | | La sopravvivenza della FAV a 1 anno dall'inizio dello studio è significativamente (p=0,005) maggiore nel gruppo BH (100%) rispetto a RL (86%). La pervietà primaria è significativamente (p=0,01) maggiore nel gruppo BH 74%, rispetto al gruppo di controllo RL 49% (HR 0,46). I tempi medi di esecuzione della procedura si mostrano significativamente (p<0,001) minori nel gruppo di controllo (BH 5,3 |

| | | |
|--|--|--|
| <p>Confrontare la tecnica Buttonhole rispetto a Rope-ladder (MacRae et al. 2014)</p> | | <p>min; RL 4,3 min). Non sono stati riscontrati episodi di batteriemia nel gruppo BH mentre 2 sono stati riscontrati nel gruppo di controllo RL (0,09/1000 giorni di FAV). Non c'è differenza significativa nel tempo di emostasi né nell'utilizzo di anestetici locali tra i due gruppi.</p> <p>Il risultato primario, la sopravvivenza media della FAV, si mostra simile in entrambi i gruppi: rispettivamente 16.0 e 18.4 mesi per RL e BH (p=0.2). Le trombosi erano 7 (10,1%) e 6 (8,6%) con RL e BH rispettivamente (p= 0,6). La differenza nella necessità di fistulografie (BH 153, RL 87) e PTA (BH 135, RL 82) tra le due tecniche non è significativamente rilevante secondo l'ITT analisi con $p > 0,05$ mentre nell'analisi AT risultano rispettivamente $p < 0,001$ e $p = 0,003$. Il 65% dei pazienti ha abbandonato la procedura BH con una media di 11,3 mesi. Il tasso di infezioni è statisticamente significativo ($p = 0,003$) con nessun episodio di infezione nel gruppo RL e 12 nel gruppo BH.</p> |
| <p>Confrontare la tecnica Buttonhole rispetto a Rope-ladder (MacRae et al. 2012)</p> | | <p>La formazione di ematomi è risultata significativamente ($p = 0,03$) minore nel gruppo BH (295/1000 sessioni dialitiche) rispetto a RL (436/1000 sessioni dialitiche); il 36% dei pazienti sottoposti a RL ha presentato almeno la formazione di un ematoma, contro il 17% del BH ($p = 0,01$). Per quanto riguarda la comparsa di infezioni sono</p> |

| | | |
|---|---|---|
| <p>Confrontare la tecnica Buttonhole rispetto a Rope-ladder (Struthers et al. 2010)</p> | | <p>emersi valori statisticamente significativi ($p=0,003$) a favore della tecnica RL (22,4/1000 sessioni dialitiche vs BH 50/1000 sessioni dialitiche); dopo la fine dello studio 9 pazienti sottoposti a BH hanno sviluppato un ascesso alla FAV ($p=0,003$), zero episodi simili sono stati riscontrati nel gruppo RL. La procedura BH viene ritenuta più difficoltosa sia nell'incannulamento venoso che arterioso ($p<0,001$).</p> <p>La richiesta di anestetici locali è diminuita significativamente nel gruppo BH ($p<0,01$) nei sei mesi di utilizzo della tecnica. Per quanto riguarda il diametro della FAV la tecnica BH riporta una crescita del $1\pm 22\%$ mentre la RL del $30\pm 7\%$ ($p<0,01$). Non c'è differenza significativa nel flusso sanguigno durante la dialisi, né per quanto riguarda il tempo di emostasi. Neppure per quanto riguarda la comparsa di complicanze le differenze sono statisticamente rilevanti. È rilevante la preferenza espressa a favore della tecnica BH dal 95% dei pazienti dello studio e dal 61% del personale infermieristico.</p> |
| <p>Analizzare le evidenze scientifiche (Lok et al. 2020)</p> | <p><i>Promozione della best practice sulla base delle evidenze scientifiche più recenti.</i></p> | <p>L'utilizzo della tecnica BH dovrebbe essere scelto solo nel caso in cui: il segmento della FAV sia troppo corto o piccolo per l'incannulamento RL, sia necessario prevenire la formazione o l'espansione di un aneurisma, fallimento della tecnica RL, solo per gli incannulatori (anche a domicilio) che hanno stabilito un'eccellente igiene e hanno sicurezza nell'esecuzione della procedura.</p> |

CAPITOLO 4 DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

4.1 Discussione

Dei quattordici articoli considerati, sono solo tre gli studi che menzionano la tecnica ad area (AP) nei loro risultati, probabilmente questo è legato al fatto che già dalle linee guida pubblicate nel 2006 dalla KDOQI e in seguito aggiornate nel 2019 (Lok et al. 2019), ma anche nelle più recenti linee guida della ERBP del 2020, la tecnica ad area viene sconsigliata per la ridotta sopravvivenza della FAV e altre complicazioni ad essa associate: “ripetute inserzioni degli aghi nella stessa zona, danneggiano l’elasticità della parete del vaso e della cute, favorendo la formazione di aneurismi e di ripiegamenti stenotici sul bordo dell’aneurisma, con conseguente riduzione dell’area di punzione a monte, nonché tempi di sanguinamento prolungati.” [EDTNA/ERCA Parisotto, M. T., & Pancirova, J. (2015)].

Lo studio prospettico di coorte (Parisotto et al. 2014) e lo studio trasversale (Parisotto et al. 2017) riportano che sebbene la tecnica sia sconsigliata dalle linee guida è la più utilizzata nei servizi di emodialisi (65% e 61%), tale successo è associato alla facilità di esecuzione della tecnica e perciò alla prevenzione di una complicazione acuta come la difficoltà di incannulamento che risulta essere la problematica più frequente, specialmente in relazione a RL.

Di contro la sopravvivenza della FAV è maggiormente associata alle tecniche RL e BH. Lo studio di coorte (Staaf et al. 2021) riferisce che la tecnica AP viene utilizzata come forma di trattamento per ampliare il decorso vasare di FAV di dimensioni modeste che non sono eleggibili ad altre tecniche, qualora questo tentativo non risultasse efficace è necessario ricorrere ad una forma più invasiva di trattamento come PTA e fistuloplastica; è per questo che secondo il registro renale svedese (SRR) la tecnica AP è significativamente ($p < 0.001$) associata a difficoltà.

Secondo le linee guida della KDOQI (Lok et al. 2019) l’utilizzo della tecnica rope-ladder rimane la prima scelta a causa dell’alto tasso infettivo associato a buttonhole, la quale viene consigliata solo qualora il paziente non sia eleggibile alla tecnica standard.

Il tema delle infezioni viene trattato ampiamente: lo studio retrospettivo (Misra et al. 2015) sostiene che il tasso delle infezioni rimane costantemente basso per 5 anni dall’inizio del trattamento con la tecnica BH, dal sesto in poi il numero di infezioni inizia ad aumentare.

Ciò fa riflettere su quali siano le cause dell'infezione poiché se fossero unicamente associate alla procedura il picco sarebbe dovuto presentarsi all'inizio. Di 6 RCT Struthers et al. (2010) e Chow et al. (2011) non hanno riportato differenze significative tra il gruppo sperimentale BH e il gruppo di controllo RL circa le infezioni, mentre Vaux et al. (2013) riporta alla fine dello studio nessun caso di infezione nel gruppo sperimentale.

Al contrario MacRae et al. (2012) e MacRae et al. (2014) riportano infezioni maggiormente presenti nel gruppo BH in maniera significativa ($p=0,003$). Anche nella revisione sistematica (Wong et al. 2014) i risultati riportano un tasso d'infezione maggiore nelle FAV sottoposte a BH.

Nonostante questo molti ne sostengono l'utilizzo riportando che l'incidenza di infezione si abbassa se la tecnica viene eseguita in maniera asettica e da personale adeguatamente preparato e con l'utilizzo di device come la peg in policarbonato (un device che favorisce la formazione rapida e sicura del tunnel) [Gallieni et al. 2014]. Infatti i due studi di coorte Smyth et al. (2013) e Ward et al. (2010) riportano assenza di infezioni nel gruppo BH.

Alcuni studi riportano dati significativi sul beneficio dell'utilizzo della tecnica BH, a partire dagli studi di coorte: Staaf et al. (2021) afferma che la tecnica BH secondo il SRR è la più utilizzata e riporta una minor incidenza di stenosi ($p<0,001$), infiltrazioni ($p<0,001$) e difficoltà d'incannulamento ($p<0,001$).

Ward et al. (2010) associano la tecnica buttonhole a ridotto ricircolo sanguigno ($p=0,016$) - per ricircolo sanguigno si intende il passaggio di sangue già dializzato dall'ago venoso a quello arterioso -, ridotta necessità di fistuloplastiche ($p=0,008$) e viene riferito dai pazienti minor tempo di sanguinamento, minor dolore, migliore aspetto della FAV. Smyth et al. (2013) riporta minor incidenza di aneurismi ($p=0,017$) nel gruppo BH rispetto a RL.

L'RCT (Vaux et al. 2013) riporta numerosi dati a favore della tecnica BH: 100% di sopravvivenza ad un anno di trattamento (RL 86% $p=0,005$), inoltre nel gruppo sottoposto a BH la pervietà primaria è stata ampiamente mantenuta ($p=0,01$) e quindi c'è stata una minor richiesta di interventi alla FAV rispetto a RL.

Nel RCT (Struthers et al. 2010) alcuni aneurismi si sono significativamente ristretti con l'utilizzo della tecnica BH mentre nei sei mesi di studio le FAV sottoposte a RL hanno riscontrato un aumento di dimensione del vaso e aneurismi ($p<0,01$): questo può essere prova di come la RL indebolisca le pareti vasali parimenti ad AP. MacRae et al. (2012) riportano benefici come una ridotta formazione di ematomi ($p=0,03$) ma anche un fattore che potrebbe

causare la perdita dei benefici della buttonhole: l'esecuzione della procedura presenta delle difficoltà legate alla formazione del tunnel e al passaggio dall'ago appuntito a quello smussato, infatti le difficoltà riscontrate in questo RCT potrebbero essere la causa della perdita di ogni potenziale beneficio associato a BH.

Questo è il motivo per cui è essenziale la formazione del personale e la corretta creazione del tunnel per mano di un solo operatore per paziente.

Delle difficoltà di incannulamento con BH trattano anche altri studi, tutti d'accordo sul fatto che è necessario che il personale sia formato, che il protocollo igienico sia attentamente seguito e che la formazione del tunnel debba essere necessariamente eseguita dallo stesso operatore per evitare la formazione di false vie. L'RCT (MacRae et al. 2014) riporta che nonostante non vi siano differenze statisticamente significative tra la tecnica RL e BH, quest'ultima abbia riportato un abbandono del 65% in un anno circa, la frustrazione del personale a causa delle difficoltà d'esecuzione sono parte della causa.

Anche RCT (MacRae et al. 2012) riporta valori statisticamente significativi per le difficoltà nell'esecuzione della tecnica ($p < 0,001$), i risultati si riferiscono alle difficoltà di creazione di un tunnel quando sono più operatori ad eseguire la procedura e non uno solo dedicato per ogni paziente.

Lo studio prospettico di coorte (Smyth et al. 2013) riporta che il 76% pazienti sottoposti a BH hanno avuto bisogno di più di due tentativi d'incannulamento, contro il 60,3% del gruppo RL, in questi casi la difficoltà è sempre associata all'inesperienza nell'utilizzo di questa tecnica.

L'RCT (Chow et al. 2015) riporta maggior dolore procedurale con BH ($p = 0,05$). In questo studio le complicanze associate a BH possono essere legate anche al fatto che il personale infermieristico ha avuto formazione sulla tecnica buttonhole non prima di iniziare lo studio e facendo la dovuta pratica, ma a studio già avviato, perciò non c'è stato il tempo sufficiente di prendere dimestichezza con la tecnica; gli infermieri stessi infatti hanno riportato difficoltà nell'esecuzione di alcuni passaggi della procedura.

Ancora una volta viene rimarcata l'importanza di un'adeguata formazione sulla tecnica buttonhole per prevenire complicanze e favorire la miglior gestione possibile dell'accesso. Infine il dolore è una complicazione emersa frequentemente, in alcuni studi la differenza non è risultata significativa (MacRae et al. 2012; Vaux et al. 2013) mentre gli RCT Struthers et al. (2010) e Chow et al. (2011) riportano un minor utilizzo di anestetici locali associati a BH

(rispettivamente $p < 0,01$ e $p = 0,013$): l'evento viene associato alla maturazione del tunnel d'accesso e al passaggio dall'ago appuntito a quello smussato in quanto la puntura reiterata nello stesso punto potrebbe causare una sorta di inibizione dei nocicettori intorno al sito. Chow et al. (2011) riportano dolore al sito durante il trattamento, tema non trattato in letteratura. Inoltre riportano un maggior dolore durante la procedura di creazione del tunnel probabilmente associata all'inesperienza degli operatori, e riportano minor dolore riferito Ward et al. (2010), Kim et al. (2013).

4.2 Implicazioni per la pratica

Per poter garantire un trattamento efficace e una qualità di vita ottimale per il paziente serve che il personale sanitario abbia sicurezza e dimestichezza nella procedura di incannulamento data l'importanza e la fragilità della FAV, oltre che essere rigorosi nell'igiene e nell'asepsi. In particolare è necessario conoscere quali sono le linee guida e le indicazioni per la pratica così da poter valutare correttamente le condizioni della FAV e i bisogni del paziente. Nel trattamento ha un ruolo fondamentale la collaborazione e la consapevolezza del paziente che deve necessariamente essere educato a comportamenti di salvaguardia della FAV, importantissima fra tutti l'igiene.

Sarebbe opportuno redigere, attraverso un lavoro multidisciplinare, un metodo di valutazione all'eleggibilità della tecnica buttonhole che si possano basare su dati affidabili allo scopo di eseguire una procedura ben strutturata, adattata alle esigenze del paziente e monitorata nei risultati.

Per quanto riguarda l'introduzione della tecnica buttonhole l'organizzazione del servizio ha un ruolo estremamente importante: dal momento che le indicazioni per la creazione del tunnel richiedono che la procedura sia eseguita da un solo infermiere per paziente, così da evitare problemi di incannulamento e quindi la compromissione della FAV, le capacità e possibilità organizzative del team infermieristico diventano preponderanti per ottenere gli esiti ricercati: innanzitutto è necessario che tutti gli infermieri che eseguono questa tecnica siano adeguatamente formati e che venga individuata una tecnica standardizzata così da poter garantire almeno lo stesso grado di sicurezza per tutti i pazienti, inoltre si trova ad essere necessario che i turni dell'infermiere associato ad un paziente corrispondano alle sedute dialitiche del paziente stesso.

4.3 Implicazioni per la ricerca

Per quanto riguarda le implicazioni della ricerca si può concludere che sarebbe opportuno eseguire RCT più grandi di quelli considerati in questo studio per comprendere se la tecnica buttonhole può essere una valida alternativa al metodo rope-ladder per i pazienti sottoposti ad emodialisi, soprattutto dal momento che in alcuni studi emerge un importante vantaggio nell'utilizzo di questa tecnica.

Inoltre le infezioni sono la complicazione più grave da affrontare perciò sarebbe conveniente incrementare la ricerca sulle cause delle infezioni per comprendere come gestirle e rendere l'utilizzo della tecnica buttonhole più sicuro in maniera tale che possa essere redatta una guida completa a cui i professionisti sanitari possano far riferimento tanto nell'esecuzione quanto nel processo decisionale.

4.4 Conclusioni

Secondo le linee guida non ci sono dati conclusivi per raccomandare una tecnica per tutti i pazienti, tuttavia la tecnica ad area viene sconsigliata, addirittura considerata un errore procedurale da certe fonti, mentre la rope-ladder e la buttonhole sono soggette al *decision making* del professionista.

La maggior parte degli studi raccolti ritengono che la tecnica buttonhole possa essere una procedura valida per l'incannulamento delle FAV; sebbene le cause dietro ad un alto tasso di infezioni debbano essere indagate in maniera approfondita, sono molti gli studi a sostenere che un tunnel ben costruito può fungere da ottimo accesso con problemi minimi a lungo termine. C'è un significativo margine di miglioramento nell'istruzione e nella formazione con questa tecnica. Per ora le raccomandazioni circa l'utilizzo della tecnica buttonhole si riservano a FAV che presentano grandi tortuosità, con un segmento venoso estremamente corto per utilizzare la tecnica rope-ladder, in presenza di vasi troppo profondi attraverso anche l'utilizzo di una guida ecografica, per vasi che presentano formazioni aneurismatiche. Sono necessarie ulteriori ricerche per poter confermare i benefici della tecnica buttonhole e diffondere strumenti come protocolli, linee guida e procedure operative.

BIBLIOGRAFIA

Ben Wong, Maliha Muneer, Natasha Wiebe, Dale Storie, Sabin Shurraw, Neesh Pannu, Scott Klarenbach, Alexa Grudzinski, Gihad Nesrallah, Robert P. Pauly. Buttonhole Versus Rope-Ladder Cannulation of Arteriovenous Fistulas for Hemodialysis: A Systematic Review, *American Journal of Kidney Diseases*, Volume 64, Issue 6, 2014, Pages 918-936, ISSN 0272-6386, <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.06.018>

Brunner & Suddarth. *Infermieristica medico chirurgica* (2017). (5a ed. Vol. 2).

Chow, J., Rayment, G., San Miguel, S., & Gilbert, M. (2011). A randomised controlled trial of buttonhole cannulation for the prevention of fistula access complications. *Journal of renal care*, 37(2), 85–93. <https://doi.org/10.1111/j.1755-6686.2011.00211.x>

Kim, M. K., & Kim, H. S. (2013). Clinical effects of buttonhole cannulation method on hemodialysis patients. *Hemodialysis international. International Symposium on Home Hemodialysis*, 17(2), 294–299. <https://doi.org/10.1111/j.1542-4758.2012.00753.x>

Levey, A. S., & Coresh, J. (2012). Chronic kidney disease. *Lancet (London, England)*, 379(9811), 165–180. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60178-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60178-5)

Lok CE, Huber TS, Lee T, et al; KDOQI Vascular Access Guideline Work Group. KDOQI clinical practice guideline for vascular access: 2019 update. *Am J Kidney Dis*. 2020;75(4) (suppl 2): S1-S164

MacRae, J. M., Ahmed, S. B., Attar, R., & Hemmelgarn, B. R. (2012). A randomized trial comparing buttonhole with rope ladder needling in conventional hemodialysis patients. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 7(10), 1632–1638. <https://doi.org/10.2215/CJN.02730312>

Macrae, J. M., Ahmed, S. B., Hemmelgarn, B. R., & Alberta Kidney Disease Network (2014). Arteriovenous fistula survival and needling technique: long-term results from a randomized buttonhole trial. *American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation*, 63(4), 636–642. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2013.09.015>

Martini, F., Tallitsch, R. B., & Nath, J. L. (2019). *Anatomia Umana*. EdiSES S.r.l.

Misra M, Toma S, Shinzato T (eds): Buttonhole Cannulation: Current Prospects and Challenges. *Contrib Nephrol*. Basel, Karger, 2015, vol 186, pp 57-63. Doi: 10.1159/000431163

Parisotto, M. T., & Pancirova, J. (2015). *Accesso Vascolare Puntura e Cura Guida alla Buona Pratica Infermieristica per la gestione della Fistola Artero-Venosa (European Dialysis and Transplant Nurses Association/ European Renal Care Association (EDTNA/ERCA))*.

Parisotto, M. T., Pelliccia, F., Grassmann, A., & Marcelli, D. (2017). Elements of dialysis nursing practice associated with successful cannulation: result of an international survey. *The journal of vascular access*, 18(2), 114–119. <https://doi.org/10.5301/jva.5000617>

Parisotto, M. T., Schoder, V. U., Miriunis, C., Grassmann, A. H., Scatizzi, L. P., Kaufmann, P., Stopper, A., & Marcelli, D. (2014). Cannulation technique influences arteriovenous fistula and graft survival. *Kidney international*, 86(4), 790–797. <https://doi.org/10.1038/ki.2014.96>

Provenzano, M., Mancuso, C., Garofalo, C., De Nicola, L., & Andreucci, M. (2019). *Giornale italiano di nefrologia: organo ufficiale della Società italiana di nefrologia*, 36(2), 2019-vol2.

Smyth, W., Hartig, V., & Manickam, V. (2013). Outcomes of buttonhole and rope-ladder cannulation techniques in a tropical renal service. *Journal of renal care*, 39(3), 157–165. <https://doi.org/10.1111/j.1755-6686.2013.12020.x>

Staaf, K., Fernström, A. & Uhlin, F. Cannulation technique and complications in arteriovenous fistulas: a Swedish Renal Registry-based cohort study. *BMC Nephrol* 22, 256 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12882-021-02458-z>

Struthers, J., Allan, A., Peel, R. K., & Lambie, S. H. (2010). Buttonhole needling of arteriovenous fistulae: a randomized controlled trial. *ASAIO journal (American Society for Artificial Internal Organs: 1992)*, 56(4), 319–322. <https://doi.org/10.1097/MAT.0b013e3181dae1db>

Vaux, E., King, J., Lloyd, S., Moore, J., Bailey, L., Reading, I., & Naik, R. (2013). Effect of buttonhole cannulation with a polycarbonate PEG on in-center hemodialysis fistula outcomes: a randomized controlled trial. *American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation*, 62(1), 81–88. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2013.01.011>

Ward J, Shaw K, Davenport A: Patients' Perspectives of Constant-Site (Buttonhole) Cannulation for Haemodialysis Access. *Nephron Clin Pract* 2010;116: c123-c127. Doi: 10.1159/000314661

Wilson, N. A., & Shenoy, S. (2014). Managing 'buttonhole' complications. *The journal of vascular access*, 15 Suppl 7, S91–S95. <https://doi.org/10.5301/jva.5000247>

SITOGRAFIA

<https://buonaaccoglienzaindialisi.com/fistola-artero-venosa>


<http://www.nephromeet.com/web/procedure/protocollo.cfm?List=Evento,Risposta,Release&c1=00077&c2=3&c3=1>


<https://www.issalute.it/index.php/la-salute-dalla-a-alla-z-menu/d/dialisi>


<https://www.issalute.it/index.php/la-salute-dalla-a-alla-z-menu/i/insufficienza-renale#vivere-com>


ALLEGATI

ALLEGATO 1: SELEZIONE DEGLI STUDI

| Banche dati | Parole chiave | N° documenti | | Titoli articoli selezionati, autori ed anno di pubblicazione |
|---|------------------------|--------------|-------------|--|
| | | Trovati | Selezionati | |
|  | <i>AVF cannulation</i> | 381 | 5 | <p>Staaf, K., Fernström, A. & Uhlin, F. Cannulation technique and complications in arteriovenous fistulas: a Swedish Renal Registry-based cohort study. <i>BMC Nephrol</i> 22, 256 (2021). https://doi.org/10.1186/s12882-021-02458-z</p> <p>Parisotto, M. T., Pelliccia, F., Grassmann, A., & Marcelli, D. (2017). Elements of dialysis nursing practice associated with successful cannulation: result of an international survey. <i>The journal of vascular access</i>, 18(2), 114–119. https://doi.org/10.5301/jva.5000617</p> <p>Kim, M. K., & Kim, H. S. (2013). Clinical effects of buttonhole cannulation method on hemodialysis patients. <i>Hemodialysis international. International Symposium on Home Hemodialysis</i>, 17(2), 294–299. https://doi.org/10.1111/j.1542-4758.2012.00753.x</p> |

| | | | |
|---|---|----|--|
|  | | | <p>Vaux, E., King, J., Lloyd, S., Moore, J., Bailey, L., Reading, I., & Naik, R. (2013). Effect of buttonhole cannulation with a polycarbonate PEG on in-center hemodialysis fistula outcomes: a randomized controlled trial. <i>American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation</i>, 62(1), 81–88. https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2013.01.011</p> <p>Macrae, J. M., Ahmed, S. B., Hemmelgarn, B. R., & Alberta Kidney Disease Network (2014). Arteriovenous fistula survival and needling technique: long-term results from a randomized buttonhole trial. <i>American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation</i>, 63(4), 636–642. https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2013.09.015</p> |
| | <p><i>Buttonhole technique AND Rope ladder technique AND area technique</i></p> | 18 | 4 |

| | | | | |
|--|---|-----|---|---|
| | | | | <p>Chow, J., Rayment, G., San Miguel, S., & Gilbert, M. (2011). A randomised controlled trial of buttonhole cannulation for the prevention of fistula access complications. <i>Journal of renal care</i>, 37(2), 85–93. https://doi.org/10.1111/j.1755-6686.2011.00211.x</p> <p>MacRae, J. M., Ahmed, S. B., Atkar, R., & Hemmelgarn, B. R. (2012). A randomized trial comparing buttonhole with rope ladder needling in conventional hemodialysis patients. <i>Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN</i>, 7(10), 1632–1638. https://doi.org/10.2215/CJN.02730312</p> |
|  | <p><i>AVF AND cannulation technique</i></p> | 117 | 2 | <p>Ben Wong, Maliha Muneer, Natasha Wiebe, Dale Storie, Sabin Shurraw, Neesh Pannu, Scott Klarenbach, Alexa Grudzinski, Gihad Nesrallah, Robert P. Pauly. Buttonhole Versus Rope-Ladder Cannulation of Arteriovenous Fistulas for Hemodialysis: A Systematic Review, <i>American Journal of Kidney Diseases</i>, Volume 64, Issue 6, 2014, Pages 918-936, ISSN 0272-6386, https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.06.018</p> |

| | | | | |
|---|---|----|---|--|
| | | | | Struthers, J., Allan, A., Peel, R. K., & Lambie, S. H. (2010). Buttonhole needling of arteriovenous fistulae: a randomized controlled trial. <i>ASAIO journal</i> (American Society for Artificial Internal Organs: 1992), 56(4), 319–322. https://doi.org/10.1097/MAT.0b013e3181dae1db |
|  | <i>Buttonhole AND Rope-ladder</i> | 14 | 2 | Misra M, Toma S, Shinzato T (eds): Buttonhole Cannulation: Current Prospects and Challenges. <i>Contrib Nephrol</i> . Basel, Karger, 2015, vol 186, pp 57-63. Doi: 10.1159/000431163 https://doi.org/10.1159/000431163 Ward J, Shaw K, Davenport A: Patients' Perspectives of Constant-Site (Buttonhole) Cannulation for Haemodialysis Access. <i>Nephron Clin Pract</i> 2010;116: c123-c127. Doi: 10.1159/000314661 https://doi.org/10.1159/000314661 |

ALLEGATO 2 RICERCA DELLA LETTERATURA

