



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE  
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

---

Corso di Laurea in Infermieristica

**BUTTONHOLE VS SCALA DI CORDA:  
RISCHI INFETTIVI A CONFRONTO.  
UNA REVISIONE DELLA LETTERATURA**

Relatore: Chiar.ma

**Dott.ssa Tiziana Traini**

Tesi di Laurea di:

**Marco Mellozzi**

Correlatore: Chiar.mo

**Dott. Stefano Marcelli**

A.A. 2019/2020

*“Le ossa possono spezzarsi, i muscoli possono atrofizzarsi, le ghiandole possono oziare, persino il cervello può andare a dormire senza danno immediato per la sopravvivenza. Ma se i reni dovessero perdere la loro funzione, neppure le ossa, i muscoli, le ghiandole od il cervello potrebbero funzionare”*

*DR HOMER W. SMITH*

## INDICE

Abstract .....	1
Introduzione.....	2
CAPITOLO I: IL RENE .....	3
1.1. Anatomia .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Fisiologia .....	4
1.3 Patologia.....	5
CAPITOLO II: TERAPIA SOSTITUTIVA DELLA FUNZIONE RENALE.....	7
2.1 Emodialisi.....	7
2.2 Dialisi Peritoneale .....	9
2.3 Trapianto Renale .....	11
CAPITOLO III: TECNICHE DI INCANNULAZIONE DELLA FISTOLA ARTERO- VENOSA.....	13
3.1 Tecniche utilizzate in emodialisi con i relativi vantaggi e svantaggi .....	13
3.2 Excursus storico della tecnica buttonhole .....	16
3.3 Complicanze correlate alla puntura della fistola artero-venosa.....	18
3.3.1 Batteriemia .....	20
3.3.2 Stafilococco Aureo .....	21
3.3.3 Endocardite infettiva .....	22
3.4 Complicanze proprie della FAV .....	23

CAPITOLO IV: BUTTONHOLE VS SCALA DI CORDA: RISCHI INFETTIVI A CONFRONTO. UNA REVISIONE DELLA LETTERATURA .....	27
4.1 Introduzione allo studio .....	27
4.2 Obiettivo dello studio .....	28
4.3 Materiali e metodi .....	28
4.4 Risultati della ricerca.....	29
4.5 Discussione .....	30
4.6 Conclusioni .....	39
BIBLIOGRAFIA .....	41
SITOGRAFIA .....	44
RINGRAZIAMENTI.....	45

## ABSTRACT

**Background:** Per il paziente dializzato, un buon accesso vascolare rappresenta l'unica "ancora di salvezza" di cui è dotato e che quindi deve gestire al meglio. La sopravvivenza complessiva della fistola o dell'innesto dipendono non solo dalla qualità dei vasi utilizzati e dalla tecnica chirurgica, ma anche dal metodo di utilizzo dell'accesso. Le tecniche comunemente utilizzate per accedere ad una fistola artero-venosa sono: la tecnica a "scala di corda" o del "sito differente" (RL), la tecnica dell'"area" e la tecnica dell'"asola" o buttonhole (BH). Diversi piccoli studi hanno ipotizzato che la tecnica dell'asola sia associata ad un aumento dei tassi infettivi correlati alla fistola. Scopo della revisione è effettuare una rassegna degli studi disponibili inerenti i tassi infettivi prodotti dalla tecnica buttonhole vs il metodo a scala di corda.

**Metodi:** Il disegno identificato per l'individuazione degli studi si è basato sulla consultazione di banche dati e motori di ricerca scientifici presenti all'interno della biblioteca multimediale della Politecnica della Marche (PubMed, Cochrane Library, CINAHL (EBSCO), Scopus, Wiley Online Library, Google Scholar). La formulazione del quesito clinico è stato analizzato mediante il modello "PICO". Gli studi sono stati selezionati rispondendo ai seguenti criteri: "full text" gratuito, data di pubblicazione non > 10 anni e campionamento >60 unità. Dei 41 studi inizialmente identificati, 9 sono stati quelli selezionati per la realizzazione dell'indagine.

**Risultati:** Secondo alcuni autori l'uso routinario della tecnica buttonhole apparirebbe associato all'aumento del rischio infettivo e quindi non applicabile, bensì da evitare. Diversamente per altri, la tecnica dell'asola risulterebbe essere un'alternativa sicura alla tecnica a scala di corda

**Conclusioni:** Dai risultati degli studi presi in esame emerge una non chiara ed univoca corrente di pensiero circa il potenziale rischio infettivo associato alla tecnica BH, mantenendo ancora vivo il dibattito circa l'eventuale, ma non appurato, aumento dei tassi infettivi correlati alla tecnica buttonhole. Sono richiesti RCT a lungo termine su larga scala con protocolli e procedure rigidi.

## **INTRODUZIONE**

Per un soggetto con insufficienza renale cronica, la dialisi assume un ruolo di “salva vita” di cui non può farne a meno. La fistola artero-venosa (FAV), è ciò che rende possibile l'emodialisi e la sua gestione è strettamente legata al ruolo dell'infermiere che, tra le sue attività, ne cura l'incannulazione.

L'idea di questa tesi nasce dall'esperienza di tirocinio svolta nell'U.O. di Emodialisi dell'Ospedale di San Benedetto del Tronto dove a far scattare l'interesse per l'approfondimento di questa tematica, è stato proprio il rapporto infermiere-paziente e l'importanza che il professionista sanitario ricopre nei confronti del suo assistito. Ad entusiasmarmi è stata una tecnica utilizzata per accedere alla FAV: il buttonhole. Il desiderio di una maggiore conoscenza di tale tecnica ha spinto la motivazione ad approfondire i suoi molteplici aspetti, studiando l'argomento che risulta tutt'oggi molto dibattuto, tra chi ne sostiene la sua vantaggiosità e chi la considera a rischio.

Tra i rischi maggiormente analizzati in letteratura, quello infettivo è il più discusso.

Questo elaborato è suddiviso in quattro sezioni: nel primo capitolo “IL RENE” verranno esposti sommariamente i suoi aspetti anatomici, fisiologici e patologici.

Nel secondo capitolo “TERAPIA SOSTITUTIVA DELLA FUNZIONE RENALE” verranno affrontate le differenti soluzioni adottate per un paziente con malattia renale cronica allo stadio terminale.

Nel terzo capitolo “TECNICHE DI INCANNULAZIONE DELLA FISTOLA ARTERO-VENOSA” si esporranno le varie pratiche utilizzate in emodialisi per l'accesso alla fistola artero-venosa, con particolare attenzione alla tecnica buttonhole.

Nel quarto ed ultimo capitolo verrà effettuata una revisione della letteratura finalizzata ad analizzare le conseguenze di rischio infettivo correlate alla tecnica buttonhole, messa a confronto con la pratica a scala di corda.

# **CAPITOLO 1: IL RENE**

## **1.1 Anatomia**

I reni sono due organi parenchimatosi retroperitoneali, pari e simmetrici, posti nella cavità addominale che, insieme alle vie urinarie, costituiscono l'apparato urinario, il quale attraverso il sangue filtra i prodotti di scarto metabolici espellendoli tramite l'urina. Il rene con la sua caratteristica forma a fagiolo, arriva con il suo polo superiore all'altezza della 12° vertebra toracica, mentre con il polo inferiore a livello della 3° vertebra lombare. Riferendosi alla sua particolare forma a fagiolo, il margine concavo è rivolto verso l'interno e presenta una fessura, denominata ilo, attraverso la quale arrivano nell'organo l'arteria renale e i nervi e ne escono la vena renale e la prima parte della via urinaria, denominata pelvi o bacinetto renale. Nel rene si possono distinguere due zone: la più esterna detta corticale e la più interna detta midollare. La porzione midollare è costituita da numerose strutture di forma grossolanamente triangolare, denominate piramidi renali, che convogliano l'urina in strutture chiamate calici renali. Questi, a loro volta, convergono verso la pelvi renale. Dalla pelvi, le urine vengono convogliate poi nell'uretere. L'unità funzionale del rene è denominata nefrone che, insieme a tanti altri (circa un milione) sono in grado di assolvere a diverse funzioni, una fra tutte la produzione delle urine. Ciascun nefrone è formato da un glomerulo e da un tubulo; questo a sua volta, termina nei dotti o tubuli collettori. Il glomerulo è formato da un gomitolo di vasi capillari, che si formano a partire da un'arteriola definita afferente e confluiscono nell'arteriola efferente. Il glomerulo è contenuto in una capsula a forma di coppa, chiamata capsula di Bowman, la quale raccoglie un liquido, la pre-urina, che filtra attraverso il glomerulo, per poi riversarla nei tubuli renali. Il tubulo renale è formato da un primo tratto denominato tubulo contorto prossimale e da un segmento finale denominato tubulo contorto distale. Fra il tubulo contorto prossimale e quello distale c'è un altro condotto chiamato ansa di Henle. Nella zona posta all'incrocio fra le arteriole afferente ed efferente e il tubulo contorto distale, è presente una struttura, chiamata apparato iuxtaglomerulare, della quale fanno parte le cellule iuxtaglomerulari. Quest'ultime secernono la renina e la cosiddetta macula densa. L'insieme di queste strutture rappresenta la centrale di controllo della funzione del nefrone, in grado di rilevarne eventuali alterazioni e di attuare i necessari interventi correttivi.

## 1.2 Fisiologia

La funzione principale del rene è quella di filtrare, il più selettivamente possibile, le componenti del sangue da eliminare attraverso le urine. Fra i cataboliti eliminati per mezzo delle urine, in maggiore quantità vi sono: urea, acido urico, creatinina, ammoniaca, farmaci con loro derivati e varie sostanze estranee all'organismo. Altre sono poi le funzioni renali, come la regolazione dell'equilibrio acido-base e del bilancio idro-elettrolitico, il mantenimento del volume sanguigno circolante e la regolazione della pressione arteriosa. Il rene è anche un organo endocrino, in quanto produce ormoni come eritropoietina e renina. L'eritropoietina stimola la produzione di globuli rossi mentre la renina, prodotta dalle cellule iuxtaglomerulari, trasforma l'angiotensinogeno in angiotensina I. Nel fegato e nel polmone l'angiotensina I subisce una trasformazione, per mezzo dell'enzima convertitore dell'angiotensina, in angiotensina II. Quest'ultima ha un forte effetto vasocostrittore e di stimolazione per la secrezione di aldosterone e cortisolo. La produzione di renina è influenzata da diversi fattori, tra cui la pressione arteriosa. Nel rene si producono, in aggiunta, grandi quantità di prostaglandine che regolano il flusso fisiologico del sangue nel rene. Il flusso ematico fisiologico renale è di circa 1,2 lt/min e circa l'80% del volume totale di sangue viene filtrato attraverso il glomerulo, producendo la pre-urina che viene raccolta nella capsula di Bowman e poi fatta defluire nel lume del tubulo prossimale. Di pre-urina ne vengono prodotti 120 ml al minuto, per un totale di 170-180 litri nelle 24 ore. Dalla pre-urina poi, viene riassorbita una quantità di acqua talmente ingente, da arrivare a un volume finale di urina nelle 24 ore di soli 1-1.5 litri. Lungo il tubulo, l'acqua e i vari sali (sodio, potassio, cloro, calcio, fosforo, ecc.) vengono eliminati oppure aggiunti all'urina, in proporzione alle necessità dell'organismo. Nell'ansa di Henle avviene un'ulteriore concentrazione dell'urina, rispetto alla pre-urina, che comporta una modulazione del bilancio fra eliminazione e ritenzione di elettroliti, per mantenere l'equilibrio idroelettrolitico, come anche nel tubulo distale e nei dotti collettori. Fra i sistemi regolatori della formazione e composizione delle urine, gioca un ruolo fondamentale l'aldosterone il quale viene prodotto nella zona corticale del surrene la cui sintesi è stimolata dalla renina. La vasopressina invece, prodotta nell'ipofisi, esercita sul rene l'azione di riduzione nella produzione delle urine. Tutti i meccanismi di

riassorbimento di acqua attivi nei tubuli distali del nefrone contribuiscono a mantenere l'equilibrio acido-base.

### 1.3 Patologia

I reni possono subire danni e alterazioni di vario tipo, provocati da diverse cause quali infezioni acute e croniche e processi infiammatori vari. Fra le alterazioni funzionali più caratteristiche vi è la calcolosi ma, tra queste, l'insufficienza renale è la forma più grave, la quale consiste nella riduzione della funzione renale che progredisce in mesi o anni. Per valutare l'entità dell'insufficienza renale si ricorre al calcolo del VFG (Velocità di Filtrazione Glomerulare) che stima la funzione renale residua e permette di seguirne la progressione nel tempo. In base al VFG la malattia renale cronica è stata suddivisa in 5 diversi stadi di severità, in ordine di gravità crescente.

Stadio I	Danno renale" con VFG normale o aumentato	>90
Stadio II	Danno renale con modesta riduzione del VFG	89-60
Stadio III a	Danno renale con moderata riduzione del VFG	59-45
Stadio III b	Danno renale con moderata riduzione del VFG44	44-30
Stadio IV	Danno renale con importante riduzione del VFG	29-15
Stadio V	Insufficienza renale terminale o dialisi	<15

N.B. per "terminale" si intende che i reni hanno esaurito la loro capacità di filtrare e depurare il sangue e si rende dunque necessario sostituirla la funzione attraverso la dialisi o con il trapianto di rene.

Le glomerulonefriti sono le patologie maggiormente all'origine dell'insufficienza renale cronica, che consistono in varie malattie tutte accomunate dalla localizzazione del danno nel glomerulo renale. Talvolta la diagnosi di insufficienza renale viene effettuata sulla base dei livelli di creatininemia. I segni e sintomi più frequenti, quando presenti, sono: ipertensione arteriosa, edemi periferici e talvolta polmonari, iperkaliemia e iperazotemia ed anemia, quest'ultima causata dalla carenza di eritropoietina. Due

parametri laboratoristici fondamentali nella diagnosi e nel monitoraggio dell'insufficienza renale sono: creatininemia e azotemia. Dal momento in cui si raggiunge lo stadio V, l'unico trattamento "salvavita" è dato dalla dialisi o dal trapianto. Per quanto riguarda la dialisi, essa viene dosata sulla base della quantità di urea che va rimossa dal sangue. Quanto minore è l'efficacia dei reni nell'eliminare l'urea, tanto maggiore è la dose di dialisi da "somministrare". La principale causa di decesso dei soggetti con insufficienza renale, tuttavia, è costituita dagli eventi cardiovascolari, a prescindere dallo stadio di insufficienza funzionale raggiunto. L'emodialisi prolunga sensibilmente l'aspettativa di vita, ma ne penalizza la qualità.

## **CAPITOLO 2: TERAPIA SOSTITUTIVA DELLA FUNZIONE RENALE**

La dialisi è un processo artificiale di rimozione delle scorie e dei liquidi in eccesso dal corpo, necessario quando i reni non funzionano in maniera adeguata.

Il deterioramento della funzione renale può avvenire rapidamente (danno renale acuto) o gradualmente (malattia renale cronica). Per i soggetti con danno renale acuto la dialisi può essere un mezzo attraverso il quale ripristinare adeguatamente la funzionalità renale. Per i soggetti affetti da malattia renale cronica, la dialisi può essere utilizzata come terapia a lungo termine o come misura temporanea in attesa di trapianto di rene. L'obiettivo della dialisi non è sostituire tutte le funzioni del rene, ma: depurare l'organismo dalle sostanze tossiche che si accumulano nel sangue a seguito della perdita della funzione escretoria, ripristinare l'equilibrio idro-elettrolitico (in quanto alcuni elettroliti si accumulano pericolosamente come il potassio ed altri, invece, si riducono come per esempio il calcio), controllare l'acqua corporea che non viene più eliminata adeguatamente ed infine, ripristinare l'equilibrio acido-base. Il procedimento depurativo avviene attraverso meccanismi chimico-fisici e si realizza grazie ad una membrana semipermeabile che consente il passaggio di acqua e particelle separando il sangue da una soluzione cosiddetta dializzante, nella quale vi è una concentrazione nota di soluti, i quali, per diffusione e/o convezione, si spostano da un compartimento (sangue) all'altro (dialisato).

Esistono due tipi di dialisi: l'emodialisi e la dialisi peritoneale

### **2.1 Emodialisi**

Terapia che consente la rimozione dal sangue di sostanze tossiche attraverso il suo "lavaggio e filtraggio" mediante l'utilizzo di un'apparecchiatura che prende il nome di "rene artificiale". La terapia viene eseguita mediamente tre volte alla settimana (a giorni alterni) e ogni seduta ha una durata che può variare dalle tre alle cinque ore. I più comuni sottotipi di emodialisi sono:

- Emodialisi standard (ED)

- Emofiltrazione in pre/post diluizione (HF)
- Emodiafiltrazione (HDF)
- Emodiafiltrazione On Line (HDF On Line)
- Acetate-Free Biofiltration (AFB)
- Paired Filtration Dialysis (PFD)
- Emofiltrazione on-line con reinfusione endogena(HFR)

La Continuous Venovenous Haemofiltration (CVVH) corrisponde invece ad una metodica utilizzata generalmente nelle terapie intensive, riservata a pazienti altamente instabili. Per eseguire il processo emodialitico, viene posto al paziente un catetere con due sensi di circolazione sanguigna. In questo modo il sangue viene inviato alla macchina da una direzione per essere pulito e quindi reimmesso attraverso l'altra.

Mediante l'emodialisi, il sangue del paziente viene prelevato da una pompa della macchina di dialisi e fatto passare attraverso un filtro dializzante in cui verrà depurato. Il meccanismo alla base è la capacità di alcune sostanze, tra cui acqua e molecole quali urea, creatinina, potassio, di poter attraversare una membrana semipermeabile che divide il compartimento ematico da quello dialitico (contenente una soluzione dializzante ricca in sali minerali necessari al paziente). Il filtro dializzatore è costituito da due compartimenti separati dalla membrana semipermeabile: la parte superiore dove avviene l'ingresso del sangue extracorporeo del paziente e la parte inferiore dove entra il liquido di dialisi di opportuna composizione e concentrazione. Attraverso esso avviene la regolazione della concentrazione sanguigna mediante sottrazione o cessione delle sostanze tra i due fluidi, secondo gradiente, che tende ad equilibrarli. I meccanismi di filtro per dialisi sono: diffusivo, ultrafiltrante, convettivo e di assorbimento. La membrana è, invece, impermeabile alle proteine ed alla componente corpuscolata del sangue (globuli rossi, globuli bianchi e piastrine). Al fine di evitare che durante la seduta dialitica il sangue si coaguli nei circuiti della macchina, oltre a sviluppare membrane maggiormente biocompatibili, si infonde eparina come farmaco anticoagulante. Un modo per valutare l'adeguatezza di ogni sessione è quello di misurare l'azotemia prima e dopo ogni sessione o  $Kt/V \geq 1,2$  (dove K è la clearance dell'urea del dializzatore in mL/min, t è il tempo di dialisi in minuti e V è il volume di distribuzione dell'urea in mL). La dose dell'emodialisi può essere aumentata

allungando il tempo di dialisi, aumentando il flusso sanguigno, l'area di superficie della membrana e la porosità della membrana. Per effettuare l'emodialisi è necessario un accesso vascolare, due sono le alternative: una Fistola artero-venosa creata chirurgicamente (nativa o protesica) o un catetere venoso centrale (CVC). Quest'ultimo può essere usato per la dialisi se una fistola arterovenosa non è ancora stata creata o non è pronta per l'uso ovvero la creazione di una fistola arterovenosa risulta impossibile. Gli svantaggi principali dei cateteri venosi centrali sono il calibro relativamente piccolo che non permette una velocità di flusso abbastanza elevata da raggiungere la clearance ottimale e un alto rischio infettivo e trombotico nella sede del catetere. I CVC, inoltre, possono essere a breve o lungo termine (tunnellizzati). Le FAV invece, essendo più durature e meno soggette ad eventi infettivi, rappresentano la prima scelta, nonostante che tra le complicanze possano presentarsi eventi trombotici, infettivi, aneurismatici o pseudoaneurismatici. Una FAV per essere valutata adeguatamente si esprime con la cosiddetta "regola del 6": deve attendere circa 6 settimane dall'intervento chirurgico prima di essere testata, deve avere almeno un diametro  $>6\text{mm}$ , una profondità della parete superiore del vaso non superiore a  $6\text{mm}$  e un QA  $>600\text{ml/min}$ . Le fistole artero-venose si dicono distali, mediali o prossimali e, in base al tipo di intervento, possono essere: latero-laterali, latero-terminali, termino-laterali o termino-terminali. Una FAV si dice performante quando ha un QA di almeno  $600\text{ ml/min}$ . La complicanza più frequente in emodialisi è data dall'ipotensione, tra le potenziali cause: rimozione troppo rapida dell'acqua, spostamento osmotico dei liquidi attraverso le membrane cellulari, vasodilatazione legata al calore, reazioni allergiche, sepsi e varie condizioni sottostanti. Altre complicanze frequenti sono: spasmi, prurito, nausea, vomito e cefalea. I casi più gravi di squilibrio da dialisi si presentano con disorientamento, irrequietezza, offuscamento della vista, confusione, convulsioni e perfino con la morte.<sup>1</sup>

## **2.2 Dialisi peritoneale**

Tecnica di depurazione del sangue tramite una membrana semipermeabile naturale, il peritoneo, attraverso il quale acqua e soluti possono equilibrarsi. Nella dialisi

peritoneale, poiché l'equilibrio dei soluti viene raggiunto molto più lentamente rispetto all'emodialisi, la clearance idroelettrolitica è in funzione del tempo di contatto, di conseguenza, questo trattamento viene eseguito in maniera quasi continuativa. L'efficacia in termini di rimozione dei soluti, quindi, è equivalente a quella ottenuta con l'emodialisi. Il bagno di dialisi viene instillato tramite un catetere nello spazio peritoneale che viene lasciato in situ per poi essere drenato. Con la tecnica a doppia sacca, il paziente stesso drena in una sacca i liquidi instillati nell'addome e poi infonde i liquidi dall'altra sacca nella cavità peritoneale. La dialisi peritoneale può essere eseguita manualmente o tramite un dispositivo automatico. La tecnica manuale può essere di due modalità: ambulatoriale continua o intermittente. La dialisi peritoneale automatizzata può essere di 3 tipologie: ciclica continua (CCPD), intermittente notturna (NPD) e TYDAL.

La dialisi peritoneale richiede un accesso intraperitoneale, generalmente tramite un catetere morbido in gomma di silicone o un catetere poroso in poliuretano. Il catetere può essere impiantato in sala operatoria sotto visione diretta o al letto del paziente tramite un' inserzione alla cieca di un trocar o sotto visualizzazione mediante peritoneoscopia. Generalmente si attendono 10/14 giorni tra intervento di impianto del catetere e il suo impiego.

Una volta che l'accesso si è stabilizzato, il paziente viene sottoposto al test di equilibrio peritoneale, in cui il bagno di dialisi drenato dopo 4 h di permanenza viene analizzato e confrontato con il siero per determinare il tasso di clearance dei soluti. Questa tecnica aiuta a stabilire le caratteristiche del trasporto peritoneale del paziente, la dose della dialisi necessaria e la tecnica più appropriata. In linea generale, l'adeguatezza viene definita in base a un  $Kt/V$  settimanale  $\geq 1,7$  (dove K è la clearance dell'urea in mL/min, t è il tempo di dialisi in minuti e V è il volume di distribuzione dell'urea in mL).

Tra le complicanze più frequenti ed importanti menzioniamo: la peritonite e l' infezione del punto di uscita del tunnel del catetere. La sintomatologia della peritonite si può presentare con dolore addominale, liquido peritoneale torbido, febbre, nausea e dolorabilità alla palpazione. Si effettua diagnosi di peritonite attraverso un prelievo di liquido peritoneale al fine di eseguire la colorazione di Gram, esami colturali e la

conta leucocitaria. Per quanto riguarda l'infezione del punto di uscita del tunnel del catetere, essa si manifesta con dolorabilità nel tunnel o in sede di uscita insieme a incrostazioni, eritema o secrezioni; la diagnosi è clinica.

### **2.3 Trapianto**

Il trapianto renale è l'asportazione di un rene sano da un soggetto vivo o deceduto recentemente ed il suo successivo trasferimento in un soggetto con insufficienza renale in stadio terminale.

Il trapianto di rene è indicato in pazienti affetti da insufficienza renale allo stadio terminale e rappresenta un'alternativa alla dialisi in grado di assicurare la sopravvivenza. Non viene eseguito in presenza di alcuni disturbi come nel caso di una malattia cardiaca grave o un tumore. Talvolta, i reni trapiantati funzionano per più di 30 anni. Generalmente vengono asportati dal donatore utilizzando strumenti chirurgici sottili e una piccola telecamera attraverso un intervento chirurgico eseguito in laparoscopia ma, in alcuni casi, è comunque necessario eseguire l'intervento a "cielo aperto". Dopo la rimozione, il rene viene refrigerato e trasportato rapidamente presso un centro trapianti, per essere impiantato in un paziente con gruppo sanguigno e tipo tissutale compatibile. Il soggetto prima di sottoporsi alla procedura trapiantologica, solitamente, risulta essere in trattamento dialitico già da mesi o anni. Il rene donato viene posizionato nella pelvi attraverso un'incisione e collegato ai vasi sanguigni e alla vescica del ricevente. Spesso, i reni non funzionanti vengono lasciati in sede in quanto, asportandoli, si rischia di incorrere in un'infezione difficilmente risolvibile. L'assunzione di farmaci immunosoppressori, compreso i corticosteroidi, ha inizio il giorno dell'intervento al fine di ridurre il rischio che il ricevente rigetti il rene trapiantato. Le complicanze che possono presentarsi sono: rigetto e cancro.

Il rigetto si può manifestare in forma acuta o cronica, il primo può insorgere a distanza di 3/4 mesi di distanza dall'intervento, accompagnato da febbre, oliguria, aumento di peso, edema renale con dolore, mentre il secondo si sviluppa nel corso di mesi o anni. Il rigetto può esser trattato con dosi massicce di cortisone o globulina antilinfocitaria. Se questi farmaci non sono efficaci, vengono ridotti gradatamente e si deve iniziare di

nuovo la dialisi fino a quando non si ha disponibilità di un nuovo rene da trapiantare. Il rene rigettato può essere lasciato in sede, a meno che non persista febbre, dolore o sangue nelle urine.

Rispetto alla popolazione generale, i riceventi di rene presentano una predisposizione circa 10-15 volte maggiore a sviluppare un tumore. Il linfoma è 30 volte più comune rispetto alla popolazione generale.

## **CAPITOLO 3:**

### **METODI DI INCANNULAZIONE DELLA FISTOLA ARTERO- VENOSA**

#### **3.1 Tecniche utilizzate in emodialisi con i relativi vantaggi e svantaggi**

In emodialisi, uno dei momenti in cui è richiesta estrema attenzione, è la fase di accesso al vaso della FAV, procedura infermieristica eseguita numerose volte nell'arco della giornata. La scelta del sito di punzione adeguato e della tecnica corretta, rappresentano fattori di estrema importanza per l'infermiere ed il paziente stesso, al fine di garantire a quest'ultimo, una sessione di emodialisi ottimale, soddisfacente e meno stressante possibile. La puntura della FAV può essere eseguita utilizzando una delle seguenti tecniche (figura 1):

- A scala di corda (rope-ladder)
- A occhiello/asola (buttonhole)
- Ad area o zonale

La puntura a scala di corda, nota anche come tecnica a rotazione del sito, richiede una puntura di ago affilata ad ogni seduta dialitica. I siti di inserzione selezionati, decorrono per un minimo di 5mm dal precedente sito d'ingresso, lungo tutta la lunghezza del vaso della FAV cannulabile. Tra i potenziali vantaggi annoveriamo: riduzione del rischio di formazione aneurismatica, guarigione dei siti precedentemente utilizzati, diminuzione del rischio infettivo. Tra le complicanze invece: dolore durante la puntura e formazione cicatriziale lungo il decorso del vaso. Nella fase iniziale di utilizzo della FAV possono verificarsi eventi avversi a causa di un errore durante la procedura di incannulazione, come ad esempio una lacerazione del vaso provocata dall'ago. Si possono così manifestare: ispessimento dell'area, ematoma e variazione del colore della cute dell'area interessata nei giorni successivi al trauma.

La tecnica ad occhiello o buttonhole è un metodo che adotta il posizionamento di aghi smussi nella FAV esattamente nello stesso sito, con la stessa angolazione e profondità d'inserzione. Eseguendo ripetute incannulazioni adottando le sopracitate indicazioni, si

verrà a creare una traccia/tunnel sottocutaneo costituito da tessuto cicatriziale. La raccomandazione del suddetto trattamento riguarda l'esecuzione della procedura esclusivamente ad opera di un personale altamente formato. Sono necessarie dalle 6 alle 12 sedute per costituire il tunnel sottocutaneo attraverso un ago affilato per poi adottare l'uso di un ago smusso. Tipicamente utilizzata nella fistola arteriosa autogena, può anche essere accettabile in innesti creati con materiale biologico non cancerogeno, come i bovini. Questo tipo di cannulazione non deve essere utilizzata per accedere all'innesto arterioso fatto con materiale sintetico come il politetrafluoroetilene (PTFE). Tra i potenziali vantaggi sono inclusi:

- maggior durata della FAV
- riduzione del dolore e di emostasi
- riduzione del numero delle incannulazioni mancate
- nessun rischio di stravasamento
- riduzione della formazione di aneurismi
- minore ospedalizzazione legata a complicanze della FAV
- promozione dell'auto-puntura

*“Tuttavia, non è chiaro se questi benefici esistano davvero né come essi si bilancino con il rischio di infezione e se la scelta della tecnica influenzi con il tempo la FAV.”<sup>2</sup>*

Tra gli svantaggi emergono:

- tecnica esclusiva solo per FAV autologhe
- aumento del rischio infettivo
- Intervento di un unico operatore altamente specializzato fino alla creazione del tunnel sottocutaneo
- Potenziale difficoltà nella completa rimozione della crosta

Per la procedura di puntura e successivamente, creazione della traccia sottocutanea, la raccomandazione vigente è di scegliere con attenzione il sito da pungere e rispettare una distanza minima di 5 cm tra i due fori d'ingresso dell'ago. L'inserzione degli aghi deve avvenire con un angolo di 20-35°, mantenendolo invariato anche per le successive incannulazioni. Dal momento che, eseguendo movimenti rotatori con l'ago smusso, si rileva presenza di sangue nella cannula, abbassare l'ago e farlo avanzare lungo il

decorso del vaso. Tra le problematiche della puntura ad occhio di ago possono presentarsi: sanguinamento, riduzione del QA e presenza di edema intorno ai siti di puntura.

La tecnica ad area o zonale, poiché prevede punture ripetute in una piccola area del vaso (2-3mm), causa danneggiamento all'elasticità della parete del vaso e della cute, favorendo formazioni aneurismatiche e stenosi sul bordo dell'aneurisma stesso, con conseguente aumento dei tempi di sanguinamento. *“questa tecnica dovrebbe essere evitata, se non addirittura considerata un errore procedurale. È opportuno considerare altre tecniche alternative”*<sup>1</sup> Vantaggi: facilità di puntura e riduzione del dolore per il paziente. Svantaggi: danneggiata elasticità della parete del vaso e della cute, maggior durata di sanguinamento, maggior formazione di aneurismi, pseudo-aneurismi e stenosi e visione negativa dell'aspetto fisico del paziente.

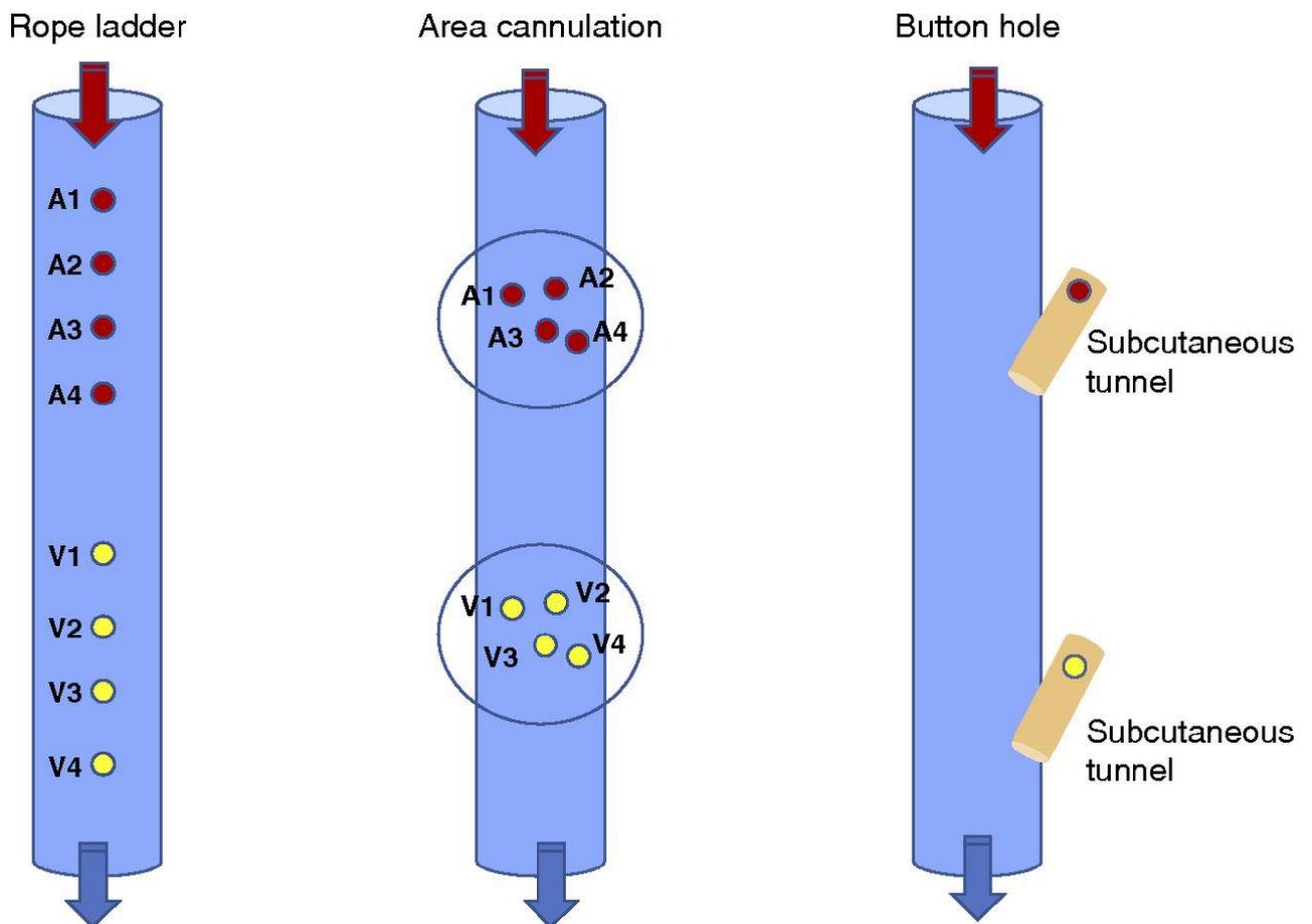


Fig.1 ©2020 by American Society of Nephrolog Tushar J. Vachharajani et al. Kidney360 2020;1:306-313

### 3.2 Excursus storico della tecnica buttonhole

La storia della tecnica “del sito costante” vede come padre indiscusso il dottor Twardowsky, medico polacco che già a partire dai primi anni 70, quando lavorava ancora in Polonia, applicò ad alcuni pazienti con limitati punti di reperi della FAV, quella che lui chiamava la tecnica di “puntura a sito costante”, in alternativa alla rotazione costante dei siti.<sup>3</sup> Il primo articolo che descrisse questo metodo venne pubblicato nella letteratura polacca nel 1977, sempre ad opera del dottor Twardowsky, come parte di una revisione delle esperienze con fistole arteriose.<sup>4</sup> Egli poté notare come, mantenendo costante il sito di inserzione degli aghi, non comparissero aneurismi, il dolore riferito fosse molto inferiore e l’incidenza di problematiche fosse minore rispetto ad altre tecniche. Questa scoperta fu strepitosa soprattutto per i vantaggi che inizialmente ne derivarono; si evince in un documento dell’epoca:” *c'era un paziente che aveva un'area molto limitata per la puntura, ciò ha fatto sì che il sito costante di inserimento diventasse una questione di necessità. È stato osservato che l'inserimento non era molto doloroso ed è stato effettuato rapidamente senza rilevare complicazioni di alcun tipo. Alla fine, questo metodo è stato utilizzato in altri pazienti. Nel corso di sei mesi è stato accettato da tutti i 16 pazienti in trattamento in quel momento*”. Il confronto iniziale del metodo del sito costante con il metodo a più siti che coinvolge quasi 10.000 dializzati, generò le seguenti conclusioni: ”

- *L'inserimento in un sito costante è più semplice e può essere eseguito molto rapidamente, in meno di 10 secondi.*
- *La cannulazione è meno dolorosa e l'uso dell'anestetico può essere eliminato*
- *La formazione di ematoma è ridotta più di dieci volte.*
- *Il tasso di infezione non è significativamente superiore a quello con l'inserimento di aghi a più siti”*<sup>5</sup>

Pochi anni più tardi, precisamente nel 1984, Kronung presentò un'analisi delle conseguenze delle punture di fistola singole e ripetute e la migliore tecnica per evitare danni alla fistola.<sup>6</sup> Egli condusse degli studi sull’emodinamica e sulle leggi fisiche che intervengono, e sono conseguenti, alla creazione di una FAV, al suo sviluppo e alla sua conseguente deformazione aneurismatica dei vasi interessati. A lui si deve la famosa figura di come si sviluppano i vasi in relazione alle metodiche di puntura usate, così

come la nomenclatura e le definizioni dei vari risultati (Fig. 2): puntura a “scala di corda”, per definire la rotazione dei siti di inserzione degli aghi; puntura ad “area”, per definire le punture concentrate in zone circoscritte e limitate; puntura ad “occhiello”, per definire la tecnica di puntura del sito costante.

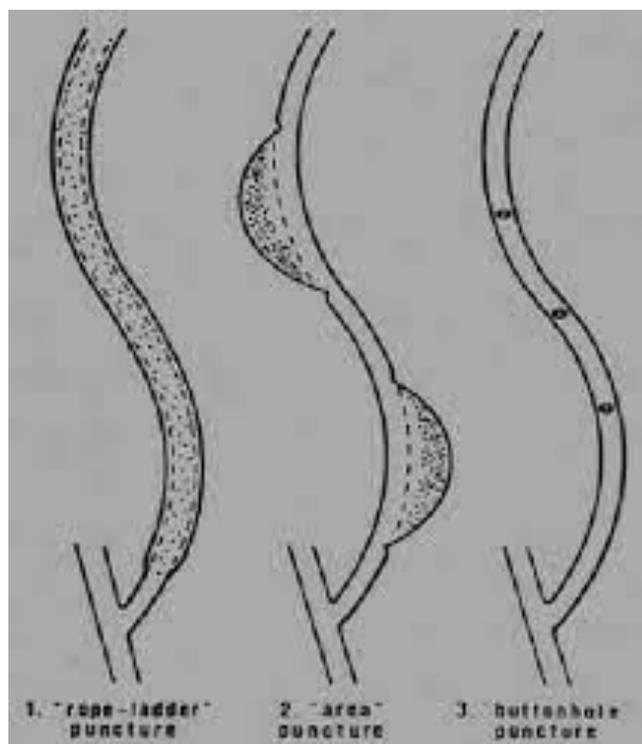


Fig. 2 I dati pubblicati da Kronung affermarono che:”

- 1) *I vasi arterializzati sono sottoposti nel tempo a una fisiologica dilatazione data dall'aumento della portata e della pressione*
- 2) *Ad ogni puntura ne consegue la creazione di un tessuto cicatriziale che, rispetto al tessuto sano, è meno elastico, più fibroso e meno capace di contenere la pressione presente nel vaso*
- 3) *I vasi si sviluppano e si modificano in base a come vengono ripetutamente punti*
- 4) *La puntura ad “area” è quella che maggiormente causa aneurismi e stenosi concomitanti, secondo la legge dell'emodinamica di Bernulli, li amplifica esponenzialmente in base a velocità e pressione del flusso*
- 5) *La tecnica che induce una uniforme dilatazione lungo tutto il decorso del vaso, senza creare aneurismi, è quella “a scala di corda”*

6) *La tecnica migliore, tuttavia, si è rivelata essere la puntura ripetuta dello stesso sito (il metodo "constant-site") non causando dilatazione o stenosi alcuna.*"

Kronung rinominò il metodo come tecnica "buttonhole(BH)." <sup>6</sup>

Malgrado i dati e nonostante tutte le positive ricerche empiriche, la puntura ad occhiello non ha avuto, per molti anni, alcun seguito in Italia, e nei Paesi del Sud Europa; è invece diventata progressivamente una tecnica usata nei Centri dialisi dei paesi del Nord Europa e del Nord America (dopo che Twardowsky si spostò in Canada).

### **3.3 Complicanze correlate alla puntura della fistola artero-venosa**

#### **EMATOMA/INFILTRAZIONE**

Definizione: conseguenza di uno stravasamento che produce una raccolta ematica nel tessuto sottocutaneo più o meno profonda e/o estesa.

Eziologia: L'infiltrazione, in emodialisi, può verificarsi quando viene inserito un ago dove la punta, inavvertitamente, avanza oltre la fistola, perforando la parete laterale o posteriore, causando un certo grado di gonfiore, livido e/o dolore. Gli ematomi possono svilupparsi a seguito di un'infiltrazione della fistola o a causa della perdita di sangue intorno al sito di puntura durante la cannulazione che può essere o durante un trattamento emodialitico o dopo la rimozione di un ago alla fine della seduta. Le dimensioni degli ematomi possono variare in modo significativo. Lo sviluppo di ematomi importanti possono anche comportare lo sviluppo di stenosi nel sito in questione. <sup>7</sup>

Segni e sintomi: i più comuni si presentano attraverso dolore acuto, edema e/o decolorazione della cute circostante.

Gestione: nell'immediatezza dell'evento è raccomandabile l'applicazione del ghiaccio al fine di ridurre l'estendersi dell'ematoma, se ciò non fosse sufficiente potrebbe essere necessaria l'applicazione di una pomata antitrombotica.

*“Per qualsiasi tipo di infiltrazione: applicare del ghiaccio per almeno 10 minuti e non aumentare la velocità della pompa sanguigna”.*(parere dell'esperto) <sup>7</sup>

*“Se si sviluppa un ematoma, deve essere effettuata una valutazione ravvicinata del sito, dell'accesso AV e dell'estremità adiacente, compresa la misurazione del gonfiore, la valutazione della presenza di flusso nell'accesso AV sia prossimale che distale all'ematoma e la circolazione alle estremità associate”.* (Parere dell'esperto) <sup>7</sup>

## **PSEUDO-ANEURISMA**

Definizione: rottura localizzata della parete vascolare causata dalla venipuntura, con generazione di una raccolta ematica.

Eziologia: evento generalmente causato da uno stravasamento ematico conseguente ad una errata procedura di rimozione dell'ago, o di un'inadeguata emostasi. Può verificarsi anche a causa dell'utilizzo della tecnica ad area che, deteriorando progressivamente le pareti del vaso, genera lo stravasamento.

Segni e sintomi: uno pseudo-aneurisma si presenta come una massa pulsatile, tenera al tatto ma molto dolorosa. Le complicanze potenzialmente rischiose comprendono eventi infettivi, erosione progressiva e talvolta emorragia anche grave.

Gestione: la risoluzione in alcuni casi può essere spontanea, in altri invece, risulta necessario un intervento chirurgico per prevenire complicanze anche gravi. La diagnosi che conferma lo pseudo-aneurisma è l'ecografia.

## **INFEZIONI**

Definizione: reazione patologica di un organismo alla penetrazione di agenti patogeni e degli effetti della loro presenza nei tessuti.

Eziologia: l'infezione è causata principalmente da una errata igiene del paziente o da una tecnica di puntura non eseguita in modo asettico; può anche essere causata dalla contaminazione post chirurgica dell'ematoma peri-anastomotico. Le infezioni della FAV possono essere superficiali o profonde. Le prime non coinvolgono la fistola stessa e dipendono generalmente dal sito di puntura. L'agente patogeno più frequente è lo

Staffilococco Aureo ed Epidermidis. In diversi studi la tecnica Buttonhole è stata associata ad un alto rischio di insorgenza di infezioni. La batteriemia si verifica molto spesso come conseguenza della puntura della FAV. <sup>1</sup>

Segni e sintomi: generalmente si manifestano con calor, rubor, tumor, dolor, functio laesa, edema, fuoriuscita di materiale sieroso o puroloento ed aumento della temperatura corporea.

Gestione: per un paziente sottoposto ad emodialisi, l'infezione rappresenta un evento estremamente delicato da risolvere. Nei casi gravi si può ricorrere anche alla resezione chirurgica della fistola. Il trattamento prioritario è l'antibiotico profilassi. Tamponi cutanei ed emocolture positive indicano che la puntura adiacente al sito infetto deve essere assolutamente evitata e il braccio messo a riposo.

### **3.3.1 Batteriemia**

Definizione: presenza di batteri nel torrente circolatorio, confermata dall'emocoltura.

Eziologia: Una batteriemia può provocare infezioni metastatiche, tra cui l'endocardite, soprattutto in pazienti affetti da valvulopatie. La batteriemia transitoria è spesso asintomatica ma può causare febbre. LO sviluppo di altri sintomi di solito suggerisce un'infezione più grave, come la sepsi o lo shock settico. Le principali cause scatenanti la batteriemia, sono generalmente attribuibili alla cateterizzazione di un tratto urinario inferiore infetto, ad una terapia chirurgica non adeguata o ferita infetta, oppure all'utilizzo di dispositivi invasivi a permanenza come cateteri endovenosi e intracardiaci, tubi per stomie e dispositivi vari.

Segni e sintomi: alcuni pazienti possono essere asintomatici o presentare solo una leggera febbre mentre lo sviluppo di sintomi quali, tachipnea, brividi scuotenti, febbre persistente, alterazione del sensorio, ipotensione, e i sintomi gastrointestinali (dolori addominali, nausea, vomito e diarrea) suggeriscono una sepsi o uno shock settico. Quest'ultimo si sviluppa nel 25-40% dei pazienti che presentano una batteriemia

significativa. Una batteriemia persistente può causare infezioni focali metastatiche o sepsi.

Gestione: nel sospetto di una batteriemia, l'azione preventiva prevede la somministrazione di una terapia antibiotica empirica dopo l'esecuzione degli esami colturali appropriati. A seguito dei risultati delle colture e dell'antibiogramma, la terapia viene mirata.

### **3.3.2 Stafilococco aureo**

Definizione: Batterio gram-positivo di forma sferica facente parte della famiglia degli stafilococchi.

Eziologia: È il batterio più patogeno della sua famiglia a tal punto da essere il maggior responsabile delle infezioni cutanee e talvolta può dare origine anche a intossicazioni alimentari. Lo *Staphylococcus Aureus* è anche il batterio che prospera maggiormente negli ospedali fino a sviluppare una resistenza alla meticillina (MRSA). Viene generalmente trasmesso attraverso il contatto fisico, nello specifico da mani contaminate. Sono più soggette ad infezioni da stafilococco aureo le persone immunocompromesse e chi utilizza dispositivi medici invasivi. Ad esempio, La batteriemia da *S. Aureus*, responsabile di frequenti focolai metastatici, può verificarsi nel corso di qualsiasi infezione da *S. Aureus* localizzata, ma è particolarmente frequente nelle infezioni correlate alla presenza di cateteri intravascolari o di altri corpi estranei. Sono estremamente esposti a tal rischio quei pazienti con malattia renale cronica e in trattamento dialitico.

Segni e sintomi: Questo tipo di stafilococco dà generalmente luogo a infezioni della ferita chirurgica, polmoniti in soggetti sottoposti a ventilazione meccanica, infezioni cutanee, endocarditi ed osteomieliti.

Gestione: La diagnosi si basa sulla colorazione di Gram e sull'esame colturale. Ceppi resistenti a vancomicina e meticillino-resistenti sono frequenti, ecco che la determinazione della corretta scelta terapeutica deve basarsi necessariamente sull'antibiogramma. La prevenzione delle infezioni da stafilococco è possibile attraverso

il lavaggio accurato delle mani, delle superfici, attraverso un'adeguata disinfezione e protezione della ferite.

### **3.3.4 Endocardite infettiva**

**Definizione:** Infezione setticemica con focolaio sulle valvole cardiache o sull'endocardio di solito batterica (frequentemente streptococchi o stafilococchi) o talora fungina. Può causare febbre, soffi cardiaci, petecchie, anemia, fenomeni embolici e vegetazioni endocardiche; quest'ultime possono causare insufficienza o stenosi valvolare, ascessi miocardici o aneurismi micotici.

**Eziologia:** L'endocardite può manifestarsi in due modi, a decorso acuto o a decorso cronico (subacute), pertanto, due sono i fattori tipicamente necessari a causarla: un'anormale predisposizione dell'endocardio e la presenza di microrganismi nel sangue (batteriemia). I microrganismi causali variano in base al sito di infezione, tuttavia, fonte di batteriemia e di altri fattori di rischio correlati al sito di ingresso, sono dovuti a streptococchi e *Staphylococcus Aureus*, responsabili dell' 80-90% delle endocarditi infettive.

L'endocardite batterica subacuta, sebbene aggressiva, si sviluppa progressivamente (>6 settimane) ed è causata più comunemente dagli streptococchi che da *S. Aureus* o *Epidermidis*. Essa si sviluppa spesso su valvole anormali dopo una batteriemia asintomatica dovuta a infezioni odontoiatriche, gastrointestinali o genitourinarie.

L'endocardite batterica acuta generalmente si sviluppa all'improvviso e progredisce rapidamente (giorni). La sorgente di infezione o porta di ingresso è spesso evidente. L'agente abitualmente responsabile è lo *S. Aureus*, lo streptococco emolitico di gruppo A e pneumococchi.

**Segni e sintomi:** Nell'endocardite batterica subacuta la sintomatologia si può manifestare attraverso: febbre (< 39° C), sudorazione notturna, astenia, anemia e perdita di peso. Si possono inoltre verificare brividi e artralgie. Nell'endocardite batterica acuta la sintomatologia è simile a quella che si presenta nella subacuta, ma il decorso è più rapido. La febbre è quasi sempre presente all'inizio e i pazienti

presentano uno stato tossinfettivo accentuato; a volte si sviluppa uno shock settico. Un soffio cardiaco è presente inizialmente in circa il 50-80% e, alla fine, nel > 90% dei casi; raramente, si verifica una meningite purulenta.

Gestione: L'identificazione del microrganismo e della sua sensibilità agli antimicrobici è fondamentale nella scelta del trattamento, ecco che per la rilevazione e la successiva diagnosi sono necessarie le seguenti azioni: emocolture, ecocardiogramma (talvolta una ecocardiografia trans esofagea e occasionalmente anche una TC) oltre ai criteri clinici. L'endocardite infettiva non trattata è sempre fatale. Lo shock settico è più probabile nei pazienti con diabete, insufficienza renale acuta, infezione da *S. aureus* e segni di infezione persistente. Il trattamento generalmente utilizzato è una prolungata terapia antimicrobica, a volte può essere necessario lo sbrigliamento della valvola, la riparazione o la sostituzione e tutte le potenziali fonti di batteriemia devono essere necessariamente rimossi (es. cateteri interni, dispositivi).

### **3.4 Complicanze proprie della FAV**

#### **STENOSI**

Definizione: riduzione del lume vascolare superiore al 50% in associazione ad alterazioni emodinamico-funzionali che determinano una riduzione del flusso sanguigno in modo progressivo fino alla trombosi della FAV.

Eziologia: Fistole o innesti AV possono sviluppare lesioni stenotiche in qualsiasi punto del circuito arterioso a causa dell'iperplasia neointimica. Ciò può portare a disfunzione o trombosi dell'accesso vascolare, rendendolo inadatto all'uso.<sup>2</sup> Tra le principali cause vi sono l'errata procedura chirurgica e l'aumento delle turbolenze di flusso. Secondariamente invece, possono verificarsi delle stenosi a seguito del danneggiamento sia endoteliale che muscolare dovuto allo stress emodinamico ed anche determinato dalle turbolenze di flusso a livello anastomotico. Ulteriori conseguenze sono dovute anche a causa della formazione di pseudo-aneurismi ed un'inadeguata tecnica di punzione.

Segni e sintomi: la sintomatologia può variare a seconda della posizione della stenosi. Tra le manifestazioni cliniche: accesso alla FAV difficoltoso, emostasi difficoltosa post seduta, riduzione del flusso sanguigno oltre a valori pressori anormali. Estremamente fondamentale risulta essere l'esame obiettivo eseguito sulla FAV ad ogni seduta dialitica, prima dell'inizio della procedura. Tra i momenti dedicati alla supervisione della fistola, distinguiamo le seguenti fasi: ispezione, palpazione, auscultazione. Se si sospetta una stenosi, invece, potrebbe essere efficace eseguire dal personale sanitario, l'arm elevation test e l'augmentation test per il controllo della pervietà della FAV. Una pressione venosa elevata come anche una pressione arteriosa eccessivamente negativa, durante la dialisi sono indicatori di stenosi della fistola artero-venosa.

Gestione: l'esame obiettivo eseguito regolarmente prima e dopo la seduta dialitica rappresenta un momento di estrema importanza al fine di rilevare precocemente una stenosi e prevenire così l'inefficienza del trattamento dialitico. L'ecografia e/o l'ecocolordoppler possono confermare la diagnosi di stenosi in qualsiasi posizione. La diagnosi precoce permette l'esecuzione facilitata di un eventuale intervento chirurgico o angioplastica evitando così una potenziale occlusione completa.

## **TROMBOSI**

### **Definizione: formazione di un coagulo(trombo) all'interno della FAV**

Eziologia: è la principale causa di perdita della funzione della FAV che può avvenire sia precocemente che tardivamente. La trombosi degli accessi AV entro il primo periodo postoperatorio (<30 giorni) è spesso dovuta a problemi tecnici (ad esempio stenosi anastomotica) o alla scelta di una combinazione arteria/vena inadeguata per un AVF, con conseguente riduzione del flusso ematico.<sup>7</sup> Altri fattori possono esser dovuti da un bendaggio eccessivamente stretto come anche dalla formazione di ematomi a seguito di un evento di stravaso.

Segni e sintomi: risulta fondamentale un'accurata supervisione ed esecuzione dell'esame obiettivo al fine di rilevare eventuali alterazioni proprie della FAV. Tutto ciò può essere accompagnato da un aumento del volume di vene collaterali o dalla visione

di un edema distale. Livelli di ematocrito  $>40$  sono generalmente indicatore di un aumentato rischio di trombosi, come anche frequenti eventi ipotensivi ed un'elevata emoconcentrazione causata da un'eccessiva ultrafiltrazione.

Gestione: la sorveglianza della FAV deve essere eseguita in modo accurato in quanto la stenosi stessa, sviluppandosi progressivamente, può degenerare in occlusione totale (trombosi); pertanto, una diagnosi precoce permette di salvare l'accesso, grazie all'utilizzo della chirurgia e/o radiologia interventistica. Risulta tutt'oggi controversa la prevenzione farmacologica delle trombosi. <sup>1</sup>

## **ANEURISMI**

Definizione: l'aneurisma è costituito da una dilatazione circoscritta di tutti e 3 gli strati della parete vasale, della vena arterializzata o di una protesi biologica e può essere o completamente pervio oppure occupato da trombi parietali.

Eziologia: I cambiamenti emodinamici derivanti dalla creazione dell'accesso AV portano alla dilatazione e all'allargamento dell'accesso AV. Questi cambiamenti sono probabilmente dovuti alle ripetute incannulazioni e lesioni causate alla vena o al materiale di innesto e, insieme all'aumento delle pressioni intraluminali, possono causare pseudoaneurismi o aneurismi.

Segni e sintomi: gli Aneurismi / pseudoaneurismi possono generare erosione della cute con emorragia nei casi gravi, oltre a disfunzione dell'accesso, dolore e difficoltà di incannulazione. La cute diviene molto fragile fino a perdere le sue caratteristiche elastiche.

Gestione: gli aneurismi debbono essere necessariamente supervisionati e sorvegliati costantemente e, le zone interessate, preservate dalle incannulazioni. La diagnosi di aneurisma viene effettuata mediante l'esame fisico ed è fondamentale determinare se asintomatico o a rischio rottura/ulcerazione. Oltre ad essere il tempo d'azione un fattore imprescindibile, la riparazione chirurgica rimane lo standard di cura principale.

## **SINDROME DA FURTO**

Definizione: deviazione eccessiva del flusso sanguigno dal suo percorso naturale all'interno della FAV, con conseguente ischemia dell'arto.

Eziologia: la principale causa dell'insorgenza della sindrome da furto è dettata da un'inadeguata pressione arteriosa nel sito della fistola. Questo furto può causare un'ipoperfusione distale e ischemia periferica. L'anastomosi dell'arteria radiale sequestra sangue dall'arteria ulnare e quindi il sangue destinato alla circolazione della mano e delle dita, viene deviato attraverso l'anastomosi artero-venosa, privando così le estremità dell'ossigenazione necessaria. Questo è dovuto alla differenza di resistenza al flusso tra la FAV e la microcircolazione della mano.

Segni e sintomi: i rilievi fisici dipendono dallo stadio/gravità della sintomatologia.

- Stadio 1= pallore e mano fredda
- Stadio 2= dolore intermittente durante la dialisi
- Stadio 3= dolore ischemico a riposo
- Stadio 4= ulcerazione e necrosi (intervento obbligatorio)

Gestione: prima di eseguire il trattamento dialitico, durante il momento della supervisione della FAV, potrebbe essere utile confrontare le braccia e le estremità del paziente, al fine di rilevare dolore o freddo tra uno dei due arti interessati. La diagnosi può essere confermata con un ecocolordoppler. Nei primi due stadi non si effettua alcun intervento bensì una vigile attesa, nel terzo e quarto stadio invece, si deve aumentare celermente la pressione di perfusione periferica distale. Con una diagnosi di sindrome da furto dovrebbe essere prevista una procedura chirurgica d'urgenza con l'impianto di un nuovo sito di afflusso arterioso o un bypass attorno al sito di accesso oppure una trombectomia.<sup>1</sup>

## **CAPITOLO 4: BUTTONHOLE VS SCALA DI CORDA: RISCHI INFETTIVI A CONFRONTO. UNA REVISIONE DELLA LETTERATURA**

### **4.1 Introduzione allo studio**

Le fistole artero-venose sono generalmente considerate la forma preferita di accesso vascolare per la maggior parte dei pazienti sottoposti ad emodialisi.<sup>8</sup> Quando ci si avvicina al processo decisionale, gli argomenti che favoriscono l'adozione delle FAV sono per lo più basati su meno eventi infettivi, meno complicanze, meno uso delle risorse e maggior sopravvivenza dell'accesso artero-venoso. Sebbene queste affermazioni siano quasi universalmente basate su dati osservazionali, hanno portato a forti raccomandazioni in una serie di linee guida pratiche, così come iniziative su larga scala per promuovere l'adozione della fistola AV.<sup>7,9-11</sup>

Una volta creato e maturato un accesso AV, il passo successivo è riservato alla cannulazione, momento che desta spesso forte ansia sia per il paziente che per il "cannulatore" stesso. Un'incannulazione ben riuscita è fondamentale al fine garantire una terapia emodialitica di successo.<sup>12</sup> Le FAV vengono convenzionalmente incannulate utilizzando la tecnica della scala di corda, in base alla quale gli aghi affilati vengono impiegati per forare nuovi siti ad ogni seduta emodialitica, con una rotazione dei siti su tutta la lunghezza della fistola. Quanto descritto rappresenta l'attuale standard di cura nell'emodialisi.<sup>7,12</sup> Più recentemente, rispetto alla tecnica a scala di corda, è stata sviluppata la tecnica dell'asola in cui gli aghi, smussati, vengono sempre inseriti con lo stesso angolo, profondità e posizione portando alla formazione di un tunnel sottocutaneo.<sup>5,13</sup> Il metodo è stato originariamente introdotto per facilitare e praticare un'adeguata incannulazione di fistole impegnative, aventi sezioni corte e tortuose. Da allora, la tecnica dell'asola è stata adottata da una serie di centri per dialisi ed estesa ad un nucleo molto più ampio di pazienti, sulla base dei benefici ad essa riconosciuti, come riduzione del dolore da incannulazione, minor complicanze e minor numero interventi alla FAV stessa.<sup>14-17</sup> Sfortunatamente, l'entusiasmo e l'adozione su scala mondiale della tecnica buttonhole è avvenuta repentinamente rispetto a qualsiasi prova

di alta qualità che ne valutasse l'efficacia e la sicurezza. Con l'identificazione dei maggiori rischi infettivi associati alla tecnica BH, in particolare di alcuni RCT<sup>18,19,21,23</sup>, il metodo della tecnica dell'asola ha subito una flessione, smorzando l'entusiasmo ad essa associato. Tuttavia, vi è ancora molta incertezza tra i “sostenitori” e i non, circa i potenziali rischi infettivi associati alla tecnica BH; per questo motivo riuscire ad avere una quadro completo ed obiettivo sull'argomento potrebbe aiutare a fare maggiore chiarezza. Scopo della revisione è effettuare una rassegna degli studi disponibili inerenti i tassi infettivi prodotti dalla tecnica buttonhole vs il metodo a scala di corda.

#### **4.2 Obiettivo dello studio**

L'obiettivo di questa indagine è approfondire una tematica dell'emodialisi ampiamente dibattuta a livello mondiale circa l'utilizzo della tecnica “buttonhole” ed il conseguente rischio infettivo in contrapposizione alla tecnica a “ scala di corda”. Verrà inoltre valutata l'eventuale correlazione tra l'infezione derivante da una di queste due tecniche e lo Stafilococco Aureo.

#### **4.3 Materiali e metodi**

Per rispondere all'obiettivo dello studio, la ricerca è stata effettuata tramite consultazione di banche dati e motori di ricerca scientifici presenti all'interno della biblioteca multimediale della Politecnica della Marche (PubMed, Cochrane Library, CINAHL (EBSCO), Scopus, Wiley Online Library, Google Scholar). Le keywords impostate sono state le seguenti:

- Buttonhole technique
- Rope ladder technique
- Hemodialysis
- Infections
- Catheterization

La formulazione del quesito clinico è stato analizzato mediante il modello “PICO” che vede “P” indicare il paziente emodializzato, “I” il trattamento emodialitico tramite tecnica a *scala di corda*, “C” il trattamento emodialitico tramite tecnica *buttonhole* e “O” la rilevanza delle infezioni tra le due metodiche messe a confronto.

P→ PAZIENTE EMODIALIZZATO

I→ TRATTAMENTO EMODIALITICO TRAMITE TECNICA A SCALA DI CORDA

C→ TRATTAMENTO EMODIALITICO TRAMITE TECNICA BUTTONHOLE

O→ RILEVANZA INFEZIONI TRA LE DUE METODICHE MESSE A CONFRONTO

Di un totale di 41 studi selezionati, sono stati trattenuti esclusivamente articoli “full text” presenti gratuitamente. I limiti impostati sono stati quelli di reperire studi pubblicati nell’ultimo decennio con un campione di partecipanti superiore alle 60 unità, tralasciando articoli che includevano assistiti sottoposti ad emodialisi con catetere venoso centrale. Il termine di paragone per questo studio è il confronto dei tassi infettivi tra due tecniche emodialitiche, buttonhole o “sito costante” e la tecnica a “scala di corda”. Inoltre è stata valutata la correlazione tra l’infezione derivante da una di queste due tecniche e il batterio Gram<sup>+</sup> “Stafilococco Aureo”. Dei 41 studi inizialmente identificati, 9 sono stati quelli selezionati per la realizzazione dello studio, poiché rispondenti ai criteri impostati per la ricerca.

#### 4.4 Risultati

AUTORE /ANNO	PAESE	DURATA	STUDIO	N°DIALISI/SETT.	N°PARTECIPANTI (BH, RL, AREA)	N° CASI DI BATTERIEMIA/SETTICEMIA/INFEZIONE	N° BATTERIE DA Stafilococco AUREUS
Glerup et al. (2019)	Danimarca (5 centri)	5 anni	Prospettico multicentrico	BH: < 3 = 13 3 = 117 >3=14 RL: <3=36 3=95 >3=11	TOT.=286 BH →144 RL/AREA→142	BAT. TOT.= 164 BH →124 RL →40	BH → 43 RL → 5
MacRae et al. (2012)	Canada	8 sett.	RCT	3	TOT.= 140 BH→70	(N° <u>infezioni</u> per mille sessioni di	BH→ 1 RL→ 0

					RL→70	dialisi) BH→50 RL→22.4	
Chow J et al. (2011)	Australia	6 mesi	RCT	--	TOT.= 69 BH→34 RL→35	INFEZ. Tot. 5 BH→4 RL→1	--
Muir et al. (2014)	Australia	2003-2009	Coorte retrospettivo	3-4	TOT.= 90 BH→60 RL→18 ENTRAMBI →12	SETTICEMIE Tot.= 17 BH→15 RL→2 INFEZ.LOCALI Tot. 18 BH→17 RL→1	--
Béchade et al. (2015)	Belgio	1990-2012	Studio retrospettivo a centro singolo	3	Tot.= 162 BH→115 RL→68	TOT.= 16 BH→13 di cui 7 infezioni Locali 2 batteriemie e 4 combinate RL→ 3 di cui 2 locali e 1 combinato	BH→ 2
Chan et al. (2013)	Stati Uniti	follow up 12 mesi	Coorte retrospettivo	--	TOT.= 83 BH→45 RL→38	BAT Tot.= 8 BH→5 RL→3	--
Smyth et al. (2013)	Australia	12 sett.	Coorte prospettico	--	TOT.= 104 BH→41 RL→63	TOT. INFEZ.= 7 (6 locali e 1 batteriemia) BH→3 RL→4	RL→ 1
Toma et al. (2020)	Giappone (52 strutture)	2 mesi	Indagine prospettica	--	TOT.= 3129	TOT. INFEZ.= 50 BH→16 RL→34	3
O'Brien et al. (2012)	Irlanda	2004-2011	Coorte retrospettivo	3 e più	TOT.= 127 BH→74 RL→53	BAT. TOT.= 9 BH→9 RL→0	BH→ 8

#### 4.5 Discussione

- 1) Studio danese eseguito in 5 unità di dialisi il quale ha esaminato il rischio di complicanze infettive in associazione a diverse tecniche di incannulazione. Lo scopo di questo studio multicentrico era quello di confrontare il rischio di infezione da *Stafilococco Aureus* legato all'accesso vascolare, nei pazienti in trattamento emodialitico incannulati utilizzando la tecnica dell'asola rispetto ai pazienti incannulati utilizzando la tecnica a scala di corda / area. Sono risultati

idonei 286 pazienti e di conseguenza inclusi: 144 incannulati con la tecnica buttonhole e 142 utilizzando la tecnica a scala di corda/area. Durante un follow-up della durata di cinque anni, sono stati riscontrati 168 eventi di colture ematiche positive. In 36 pazienti sono stati riscontrati 48 episodi di batteriemia attribuibili allo *Stafilococco Aureus* e di questi, 32 facevano parte del gruppo dell'asola. Diciotto pazienti (16 uomini) hanno sviluppato una batteriemia da *S. Aureus* correlata all'accesso durante il primo anno; 16 facevano parte del gruppo relativo alla tecnica buttonhole.

Le batteriemie da *Stafilococco Aureus* correlate all'accesso vascolare, hanno causato 742 giorni di ospedalizzazione nel gruppo BH, rispetto agli 89 giorni di ricovero avvenuti nel gruppo della scala di corda.

Otto pazienti facenti parte del gruppo BH, con batteriemia da *S. Aureus*, hanno sviluppato infezioni metastatiche (7 casi di endocardite). Tra i trentadue pazienti con batteriemia da *S. Aureus* del gruppo BH, due sono deceduti, mentre un solo decesso si è verificato tra le 4 batteriemie avvenute nel gruppo con scala di corda. Questo studio mostra chiaramente che il rischio di infezione, in particolare la batteriemia da *S. Aureus* correlata all'accesso vascolare, è significativamente aumentata utilizzando la tecnica buttonhole rispetto alla tecnica della scala di corda/area. In conclusione, poiché questo studio mostra che i tassi di infezione sono stati quasi 7 volte più alti nel gruppo BH rispetto al gruppo della scala di corda/area, è consigliato, secondo gli autori, un approccio restrittivo nell'utilizzo della tecnica buttonhole, applicata unicamente come seconda alternativa alla tecnica a scala di corda quando essa non risulti idonea.<sup>20</sup>

- 2) È stato intrapreso questo RCT canadese eseguito su 140 pazienti, al fine di confrontare le tecniche buttonhole e scala di corda riguardo al dolore percepito dal paziente al momento della punzione della FAV, ma anche eventuali complicanze come: ematoma, sanguinamento e infezione.

I 140 pazienti, dopo aver firmato il consenso informato e risultati idonei allo studio, sono stati divisi rispettivamente in: 70 di questi al gruppo BH e 70 al

gruppo della scala di corda, per un periodo complessivo di due mesi, tre sedute la settimana della durata di 4 ore ognuna.

Questo studio è il primo grande RCT che mette a confronto le due tecniche di incannulazione della FAV, dove l'obiettivo primario era confrontare il dolore tra le due tecniche e secondariamente altre complicanze. Durante le 8 settimane non si è rilevata alcuna riduzione del dolore con tecnica BH, anche se è stata constatata una significativa riduzione dell'ematoma nella suddetta tecnica. Un risultato preoccupante, tuttavia, è stato che i segni di eritema, pus o gonfiore sono raddoppiati nel gruppo BH rispetto alla scala di corda. Il tasso di infezioni localizzate nel gruppo con scala di corda è stato di 22,4 per 1000 sessioni di dialisi rispetto alle 50, sempre per 1000 sessioni di dialisi, verificatesi nel gruppo del buttonhole. Durante questo periodo di studio, si è verificato un solo episodio di batteriemia da Stafilococco Aureo nel gruppo BH (sesta settimana) e nessuno nell'altro. I risultati di questo studio mostrano che la tecnica BH risulta più difficile se eseguita da più infermieri nell'unità di emodialisi.

In conclusione, l'uso routinario dell'asola è associato all'aumento del rischio di infezioni.<sup>21</sup>

- 3) In questo RCT di Chow J et al. del 2011, sono state studiate le varie complicanze derivanti da due tecniche di incannulazione della FAV in un gruppo di 69 pazienti. Trentaquattro dei partecipanti allo studio sono stati inseriti del gruppo del buttonhole e 35 nel gruppo della scala di corda.

Oltre il 70% (n = 24) dei pazienti del gruppo BH è stato seguito per sei mesi. Durante lo studio, due pazienti sono deceduti, due sono stati sottoposti a procedura di trapianti di rene e due si sono ritirati. Ventinove pazienti hanno completato l'intero studio. Dei 35 pazienti randomizzati con la tecnica a scala di corda, tutti tranne cinque, sono stati seguiti per sei mesi (due si sono ritirati, uno ha ricevuto un trapianto di rene subito dopo la randomizzazione, uno è deceduto dopo quattro mesi ed un altro è stato sottoposto a trapianto durante lo studio). Tra le complicanze emerse, questo studio mostra che l'incannulazione con tecnica buttonhole ha causato più infezioni, maggior formazione di ematoma ed

aumentato dolore nel sito durante la dialisi rispetto al gruppo che utilizzava la tecnica a scala di corda. Dei cinque partecipanti che hanno avuto un'infezione da FAV, quattro stavano utilizzando la tecnica BH mentre uno la tecnica della scala di corda, peraltro era in emodialisi domiciliare.

Tre dei partecipanti al gruppo BH hanno presentato arrossamento e infiammazione del sito d'ingresso della FAV. A seguito di una consultazione medica, le infezioni del sito d'ingresso sono state trattate con vancomicina endovenosa e gentamicina. Le colture ematiche sono risultate negative ed il tampone eseguito nel sito d'ingresso della FAV non ha rilevato alcuna crescita batterica. In conclusione, questo studio canadese riporta che l'incannulazione tramite tecnica BH potrebbe non essere adatta a tutti i pazienti in trattamento emodialitico, ma ciò nonostante, la tecnica dovrebbe continuare ad essere praticata nelle unità di dialisi. Una limitazione per questo studio è stata un periodo di follow-up di sei mesi ed è quindi raccomandato, su indicazione degli autori, uno studio longitudinale su larga scala.<sup>22</sup>

- 4) Questo studio australiano condotto da Muir et al, sviluppato tra il 2003 e il 2009, è stato rivolto a pazienti sottoposti a trattamento di emodialisi eseguito a domicilio. L'obiettivo di questo studio era quello di confrontare le due tecniche di incannulazione della FAV, buttonhole e scala di corda, andando a verificare l'ipotesi che la tecnica BH fosse associata ad un aumento delle infezioni oltre che ad una migliore preservazione della FAV. Novanta pazienti sono stati addestrati a domicilio ed alla fine dell'allenamento si sono sottoposti a sedute di emodialisi domiciliare. Sessanta pazienti sono stati inizialmente addestrati con cannula BH e 30 attraverso tecnica a scala di corda. Dodici pazienti che utilizzavano quest'ultima tecnica si sono convertiti alla tecnica BH.

Sono state registrate un totale di 35 infezioni correlate alla FAV. Diciassette sistemiche di cui 15 attribuibili al BH e 2 alla scala di corda. Le infezioni sistemiche correlate alla FAV sono state significativamente più elevate (270%) utilizzando la tecnica buttonhole rispetto all'altra metodica. Sono emerse 18 infezioni locali ma, una soltanto attribuibile alla scala di corda. Trentadue

complicanze a carattere non infettivo si sono verificate alle FAV durante il periodo di studio (ventiquattro in pazienti che utilizzano la tecnica BH). I suddetti eventi includevano trombosi (20 eventi), aneurismi (3 eventi), sindromi da furto (2 eventi) e stenosi (7 eventi). Il tasso di incidenza degli interventi chirurgici non differiva significativamente tra le due tecniche. Nel complesso, durante lo studio sono state perse 14 FAV in 11 pazienti, dodici associati ad eventi non infettivi mentre due correlate all'infezione. Questo studio, in conclusione, suggerisce che l'incannulazione con tecnica buttonhole in pazienti sottoposti ad emodialisi domiciliare, è associata ad un aumento dei tassi infettivi, inoltre, questo studio non ha mostrato benefici per la sopravvivenza della FAV; tutto ciò mette in discussione l'uso routinario della tecnica BH.<sup>23</sup>

- 5) Studio retrospettivo a centro singolo, eseguito in Belgio in una unità satellitare di emodialisi, che ha coinvolto tutti i loro pazienti con FAV nativa dal 1° gennaio 1990 al 31 dicembre 2012.

Lo scopo dello studio era in primo luogo valutare l'incidenza delle infezioni correlate alla FAV nell'unità di HD a bassa cura ed, in secondo luogo, determinare se il BH fosse associato ad un aumento del rischio di infezione.

Durante il periodo di studio sono state utilizzate due differenti tipologie di tecniche di incannulazione: dal 1° gennaio 1990 al 1° gennaio 1998 (periodo 1) è stata utilizzata la tecnica a scala di corda, a seguire invece, a partire dal 1° gennaio 1998 in poi (periodo 2), tutti i pazienti sono passati entro 3 mesi alla tecnica buttonhole.

Sessantotto pazienti hanno partecipato al primo periodo, 115 al secondo, per un totale di 162.

Complessivamente si sono verificate 3 infezioni nel periodo 1, quindi attribuibili alla tecnica a scala di corda, mentre nel periodo 2 (BH), sono state 13 le infezioni identificate.

Nel primo periodo due sono state le infezioni locali, zero (0) le batteriemie ed una sola infezione combinata (locale e batteriemia).

Per quanto riguarda le 13 infezioni verificatesi nel secondo periodo, quindi attraverso tecnica buttonhole, 7 sono state locali, 2 eventi di batteriemia e 4 infezioni combinate.

L'organismo causale è stato identificato in 6 delle 9 infezioni locali: lo *Staphylococcus aureus*. Tutte e 5 le infezioni combinate erano dovute a questo batterio. Una batteriemia è stata causata dallo *S. Aureus* ed una dallo *Staphylococcus epidermidis*.

Due infezioni complicate si sono verificate durante il periodo di studio: un'infezione polmonare nel primo periodo ed un'artrite settica costovertebrale nel secondo. Non è stato osservato alcun decesso correlato all'infezione. Almeno un'infezione legata alla FAV si è verificata solo in 12 dei 162 pazienti inclusi; 150 pazienti non hanno mai avuto alcuna infezione.

Durante il periodo 1, tre pazienti hanno avuto ciascuno un'infezione, mentre, durante il periodo 2, quest'ultima è stata documentata in 5 pazienti e 4 hanno avuto rispettivamente 2 infezioni. La recidiva dell'infezione è stata quindi osservata solo durante il periodo 2.

In conclusione, il tasso di incidenza complessivo delle infezioni in questa unità satellitare, risulta inferiore rispetto ad altri studi, anche in quelli rivolti a pazienti sottoposti a trattamento emodialitico a domicilio; ecco che il BH non risulta essere associato ad un aumento del rischio infettivo in questa popolazione di emodializzati nell'unità di dialisi satellitare a bassa cura.<sup>24</sup>

- 6) Studio eseguito negli Stati Uniti con un follow-up di 12 mesi allo scopo primario di confrontare la pervietà delle fistole artero-venose utilizzando la tecnica buttonhole versus scala di corda e secondariamente eventuali episodi di batteriemia, il flusso sanguigno di accesso (Qa) e i punteggi della qualità della vita. Per il suddetto studio sono stati identificati 38 pazienti che utilizzavano la tecnica a scala di corda e 45 la tecnica BH per un totale di 83 partecipanti. Durante il periodo di studio, 29 pazienti nel gruppo BH (64%) e 27 pazienti nel gruppo a scala di corda (71%) hanno avuto la necessità di ricorrere ad interventi assistenziali. I flussi ematici misurati sono stati di 1326 (830,4) ml / minuto nella tecnica BH contro i 1016,8 (630,7) ml / minuto nella scala di corda. Il numero di episodi di batteriemia non era significativamente differente tra i gruppi BH e RL, rispettivamente 5 (11%) vs 3 (8%). La pervietà dell'accesso a 3, 6 e 12 mesi

era dell'86%, 72% e 57% nel gruppo BH e dell'89%, 71% e 60% nel gruppo che utilizzava la scala di corda, non dimostrando quindi, una differenza di pervietà tra i due gruppi in questione.

La qualità della vita è stata misurata attribuendo un punteggio ad ognuna delle cinque sotto-scale identificate: componente fisica, componente mentale, carico della malattia renale, sintomi ed effetti. Nel complesso, i punteggi medi in ciascuna delle cinque sotto-scale, non sono risultati così differenti tra i pazienti che utilizzavano le due tecniche. In conclusione, gli esiti suggeriscono che non vi è alcuna differenza nella pervietà di accesso tra una delle due tecniche in questione, smentendo quindi, l'ipotesi iniziale su cui si basava questo studio. Per la prima volta l'uso del buttonhole non è associato a una migliore pervietà di accesso e gli episodi di batteriemia non hanno differito in modo significativo tra i due gruppi.<sup>25</sup>

- 7) Gli obiettivi di questo studio erano di confrontare i risultati delle tecniche di incannulazione con asola e scala di corda, eseguito nel Queensland del Nord, in Australia.

I pazienti selezionati sono stati trattati nell'ospedale regionale o in una delle quattro unità satellitari più piccole. Sono risultati idonei ed hanno acconsentito allo studio 104 pazienti.

Le misurazioni primarie includevano: segni e sintomi di infezione, formazione di ematomi, aneurismi e successo della incannulazione misurato dal numero di tentativi effettuati. Le misurazioni secondarie riguardavano il dolore e la paura. I dati sono stati raccolti in un periodo di 12 settimane, a partire da metà ottobre 2011. Dei 104 pazienti reclutati, 63 appartenevano al gruppo della scala di corda mentre 41 al buttonhole. Gli esiti primari hanno avuto i seguenti risultati: 7 infezioni di cui 4 RL(6.3%) e 3 BH(7.3%), 31 ematomi di cui 20 RL(31.7%) ed 11 BH(26.8%), 21 eventi aneurismatici di cui 18 attribuibili alla tecnica a scala di corda(28.6%) e 3 al buttonhole (7.3%). I tentativi effettuati per incannulare le FAV sono stati: 68 per la scala di corda (3.6%) e 92 per il buttonhole(6.7%) per un totale complessivo di tentativi effettuati pari a 160(4.9%).

Trentuno (76%) pazienti con BH hanno richiesto più di due tentativi di incannulamento e 38 pazienti con tecnica RL.

Gli esiti secondari per il dolore e la paura sono stati valutati rispettivamente con scala numerica con valore che va da 1 a 10, dove 1 indicava “nessun dolore” e 10 “massimo dolore” e per la seconda misurazione 1 indicava “non spaventato” e 10 “molto spaventato”.

Un solo partecipante al gruppo della scala di corda è risultato positivo al batterio *Stafilococco Aureo*, per cui si è resa necessaria un’antibiotico-terapia endovenosa mirata.

Gli altri sei eventi infettivi sono stati di tipo localizzato. Nessuno dei partecipanti di entrambi i gruppi ha manifestato sepsi da siti di incannulazione infetti. In conclusione, i risultati dello studio suggeriscono che l’incannulamento con la tecnica BH è un’alternativa sicura alla tecnica della scala di corda gold standard; in particolare, risulta rassicurante la probabilità che le infezioni locali o batteriemie non siano più alte nel gruppo che utilizza la tecnica buttonhole.<sup>26</sup>

- 8) In questa indagine prospettica eseguita in Giappone, sono stati inviati questionari a 72 strutture, membri della Okinawa Dialysis and Transplant Association. È stata eseguita un’indagine prospettica al fine di rilevare l’incidenza dell’infezione in base al tipo di accesso e ai metodi di incannulazione dei pazienti sottoposti ad emodialisi. Arrossamento, gonfiore, dolore e formazione di pus sono stati valutati da infermieri specializzati per un totale di 2 mesi consecutivi in base al tipo di accesso alla FAV. Su 4292 pazienti, 3129 in 52 strutture hanno fornito dati utilizzabili.

Il tasso di infezione del sito di accesso è stato lieve ma non significativamente più alto con la tecnica del buttonhole rispetto la tecnica a scala di corda. Tra le 50 infezioni rilevate, 39 (78%) sono state trattate con antibiotici e otto (16%) hanno richiesto cure ospedaliere per circa 7 giorni (un’infezione buttonhole correlata ha richiesto 5 giorni di ricovero). Delle 50 infezioni, 36 sono attribuibili alla tecnica a scala di corda mentre le restanti 16 al buttonhole. I

risultati dell'emocoltura eseguiti su sette pazienti, hanno evidenziato 5 positività; tutti cocchi Gram-positivi, inclusi tre *Staphylococcus Aureus*.

Non si è verificato alcun decesso correlato a infezioni ma in un solo paziente è stata necessaria la rimozione dell'innesto infetto. In conclusione, gli autori dello studio ritengono necessari ulteriori studi come l'osservazione a lungo termine.<sup>27</sup>

- 9) Lo studio di O'Brien et al. si è basato su una revisione retrospettiva di tutti i pazienti che hanno frequentato un importante ambulatorio di emodialisi da maggio 2004 a maggio 2011. Questi pazienti sono stati dializzati in un'unità ambulatoriale annessa all'ospedale o facevano parte del programma di emodialisi domiciliare dell'ospedale di riferimento. Sono stati inclusi tutti i pazienti sottoposti a emodialisi tre o più volte alla settimana per almeno 3 ore per sessione. I dati raccolti includevano: metodo di incannulamento, tassi di infezione, microrganismi coinvolti, complicanze dell'infezione e tempo di emodialisi. Nello studio sono stati inclusi 127 pazienti, 53 hanno utilizzato la tecnica della scala di corda mentre 74 hanno utilizzato la tecnica buttonhole. Si sono verificati 9 episodi infettivi alle fistole artero-venose nel gruppo BH, mentre nell'altro nessun evento infettivo. Il batterio più frequente è stato lo Stafilococco Aureo verificatosi in otto dei nove pazienti che hanno manifestato eventi infettivi. Dei nove pazienti che hanno contratto l'infezione, 5 eseguivano dialisi in ospedale e 4 a domicilio. Tre dei quattro in trattamento domiciliare, hanno sviluppato endocardite infettiva. Questo studio, in conclusione, evidenzia un tasso significativamente aumentato di infezioni da FAV nel gruppo dell'asola oltre che ad un rischio potenzialmente pericoloso dettato dall'endocardite infettiva associata all'infezione da FAV. Tutto ciò, secondo gli autori, è dovuto al fatto che la tecnica BH è associata a maggiori eventi infettivi. Tutti i pazienti sono stati convertiti alla tecnica a scala di corda in quanto "Dati gli alti tassi di infezioni potenzialmente letali associati alla tecnica buttonhole, attualmente non la consigliamo ai nostri pazienti sottoposti ad emodialisi."<sup>28</sup>

## 4.6 Conclusioni

1. Dai risultati degli studi presi in esame emerge una non chiara ed univoca corrente di pensiero circa il potenziale rischio infettivo associato alla tecnica BH. Secondo l'RCT di MacRae et al.<sup>21</sup>, l'uso routinario dell'asola risulterebbe associato all'aumento del rischio infettivo mentre gli autori di un altro studio controllato randomizzato<sup>22</sup> esprimerebbero un parere più cauto circa l'utilizzo della tecnica in esame, sostenendo che la metodica potrebbe non essere adatta a tutti i pazienti sottoposti a trattamento emodialitico, ma ciò nonostante, la tecnica dovrebbe continuare ad essere praticata nelle unità di dialisi. Anche lo studio australiano condotto da Muir et al.<sup>23</sup>, rivolto a pazienti sottoposti a trattamento di emodialisi domiciliare, metterebbe in discussione l'uso routinario della tecnica dell'asola, in quanto essa risulterebbe essere associata ad un aumento del numero di infezioni; lo stesso varrebbe per O'Brien et al.<sup>28</sup> aggiungendo che non la consiglierebbero affatto ai loro pazienti. Di opinione totalmente diversa lo sono Chan et al.<sup>25</sup> e Smyth et al.<sup>26</sup> secondo i quali, a seguito dei loro studi, emergerebbe che le infezioni e le batteriemie non differirebbero particolarmente tra la tecnica a scala di corda e buttonhole aggiungendo per altro, secondo Smyth et al., che l'incannulamento con la tecnica BH è un'alternativa sicura alla tecnica a scala di corda gold standard. Per Béchade et al.<sup>24</sup>, il tasso di incidenza complessivo delle infezioni risulterebbe inferiore rispetto ad altri studi, anche in quelli rivolti a pazienti sottoposti a trattamento emodialitico a domicilio, non associando il BH ad un aumento del rischio infettivo nella loro unità di emodialisi satellitare a bassa cura. Nell'indagine prospettica eseguita in Giappone al fine di rilevare l'incidenza dell'infezione in base al tipo di accesso e ai metodi di incannulazione dei pazienti sottoposti ad emodialisi<sup>27</sup>, gli autori non esprimono giudizi favorevoli o contrari circa l'utilizzo della tecnica BH, ritenendo necessari ulteriori studi, come l'osservazione a lungo termine. Lo studio che, dai risultati emersi nella revisione, ha maggiormente evidenziato il rischio infettivo, è stato quello eseguito da Glerup et al.<sup>20</sup>, in Danimarca, identificando per giunta un numero assai elevato di batteriemie da *Staphylococcus Aureus*. Secondo gli autori, a seguito dell'elevato indice infettivo, con una rilevazione di quasi 7 volte

superiore nel gruppo BH rispetto al gruppo della scala di corda/area, occorrerebbe un approccio altamente restrittivo nell'utilizzo della tecnica dell'asola rendendola applicabile soltanto come alternativa alla tecnica a scala di corda, quando quest'ultima non risulti applicabile. Lo stesso concetto viene anche espresso nelle recenti linee guida pubblicate dalla National Kidney Foudation(NKF) secondo cui: *“KDOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access del 2019 consiglia la tecnica a scala di corda come tecnica di incannulazione preferita per le FAV, inoltre, si ritiene ragionevole limitare la tecnica buttonhole solo riservata a circostanze speciali, dati i rischi associati ad aumenti infettivi e le relative conseguenze negative per la fistola, quindi per il paziente.”*<sup>7</sup> In conformità con le nuove linee guida rilasciate dalla Kidney Disease Outcomes Quality Initiative(KDOQI) vi è una significativa necessità di sforzi mirati per migliorare i risultati della cannulazione in emodialisi. In conclusione, i risultati ricavati da questa revisione risultano non unidirezionali, mantenendo ancora vivo il dibattito circa l'eventuale, ma non appurato, aumento dei tassi infettivi correlati alla tecnica buttonhole. Pertanto la ricerca futura dovrebbe approfondire in maniera adeguata questo aspetto tutt'oggi fonte di dubbi, attraverso studi controllati randomizzati a lungo termine su larga scala, tenendo presente che la maggior parte degli studi presentati sino ad oggi disponevano di un campionamento assai esiguo. È auspicabile quindi, un numero di partecipanti di grandi dimensioni, con un follow-up lungo, adottando un protocollo estremamente rigido sulle procedure di asepsi eseguite da personale altamente formato.

## BIBLIOGRAFIA

1. Parisotto Maria T., Pancirova Jitka, Accesso Vascolare, Puntura e Cura, Guida alla Buona Pratica Infermieristica per la gestione della Fistola Artero-Venosa, 2015
2. Gallieni M, Hollenbeck M, Inston N., Mick Kumwenda, Steve Powell, Jan Tordoir, Julien Al Shakarchi, Paul Berger, Davide Bolignano, Deirdre Cassidy, Tze Yuan Chan, Annemieke Dhondt, Christiane Drechsler, Tevfik Ecdar, Pietro Finocchiaro, Maria Haller, Jennifer Hanko, Sam Heye, Jose Ibeas, Tamara Jemcov, Stephanie Kershaw, Aurangzaib Khawaja, Laura Labriola, Carlo Lomonte, Marko Malovrh, Anna Marti I Monros, Shona Matthew, Damian McGrogan, Torsten Meyer, Sotirios Mikros, Ionut Nistor, Nils Planken, Ramon Roca-Tey, Rose Ross, Max Troxler, Sabine van der Veer, Raymond Vanholder, Frank Vermassen, Gunilla Welander, Teun Wilmlink, Muguet Koobasi, Jonathan Fox, Wim Van Biesen, Evi Nagler for the ERBP Guideline Development Group on Vascular Access, Clinical practice guideline on peri- and postoperative care of arteriovenous fistulas and grafts for haemodialysis in adults, 2019
3. Pegoraro M., La puntura ad occhiello della FAV artero-venosa. Storia e dati di evidenza nell'applicazione della tecnica, 2008
4. Twardowski Z, Lebek R, Kubara H, [6-year experience with the creation and use of internal arteriovenous fistulae in patients treated with repeated hemodialysis], 1977
5. Twardowski Zbylut J., Constant site (Buttonhole) method of needle insertion for hemodialysis, 1995
6. Kronung G. Plastic deformation of Cimino fistola by repeated puncture. Dial Transplant, 1984
7. Lok C.E., Huber T., Lee T., Shenoy S., Yevzlin A., Abreo K., Allon M., Asif A., Astor B. Glickman M., Graham J., Moist L., Rajan D., Roberts C., Vachharajani T., Valentini R., National Kidney Foundation, KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 update, 2019
8. Nesrallah G.E., Pro: Buttonhole cannulation of arteriovenous fistulae, 2016

9. Goldstein S., Meyer B.K., Todd S., Norris K., Kumar V., Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations 2006 Updates, 2006
10. Compton A., National vascular access improvement initiative: 'Fistula First', 2005
11. Howard A.D. Howard R.S., Goldstein S.L., Meyer K.B., Fistula First Breakthrough Initiative (FFBI): lessons about arteriovenous fistula prevalence goals, 2013
12. Nadeau-Fredette AC., Johnson D.W., Con: Buttonhole cannulation of arteriovenous fistulae, 2016
13. Twardowski Z., Zubara H., Different sites versus constant sites of needle insertion into arteriovenous fistulas for treatment by repeated dialysis, 1979
14. Ludlow V., Buttonhole cannulation in hemodialysis: improved outcomes and increased expense—is it worth it? 2010
15. Van Loon M.M., Goovaerts T., Kessels A.G.H., Van der Sande F.M., Tordoir J.H.M., Buttonhole needling of haemodialysis arteriovenous fistulae results in less complications and interventions compared to the rope-ladder technique, 2009
16. Verhallen A.M., Kooistra M.P. Van Jaarsveld B.C., Cannulating in haemodialysis: rope-ladder or buttonhole technique? 2007
17. Murcutt G., Buttonhole cannulation: should this become the default technique for dialysis patients with native fistulas? Summary of the EDTNA/ERCA Journal Club discussion Autumn 2007, 2008
18. Struthers J., Allan A., Peel R., Lambie S.H., Buttonhole needling of arteriovenous fistulae: a randomized controlled trial, 2010
19. Vaux E., King J., Lloyd S., Moore J., Bailey L., Reading I., Naik R., Effect of buttonhole cannulation with a polycarbonate PEG on in-center hemodialysis fistula outcomes: a randomized controlled trial, 2013
20. Glerup R., Svensson M., Jensen J., Christensen J., *Staphylococcus aureus* Bacteremia Risk in Hemodialysis Patients Using the Buttonhole Cannulation Technique: A Prospective Multicenter Study, 2019

21. MacRae M.J., Ahmed S.B., Atkar R., Hemmelgarn B.R., A Randomized Trial Comparing Buttonhole with Rope Ladder Needling in Conventional Hemodialysis Patients, 2012
22. Chow J., Rayment G., San Miguel S., Gilbert M., A RANDOMISED CONTROLLED TRIAL OF BUTTONHOLE CANNULATION FOR THE PREVENTION OF FISTULA ACCESS COMPLICATIONS, 2011
23. Muir C.A., Kotwal S.S., Hawley C.M., Polkinghorne K., Gallagher M.P., Snelling P., Jardine M.J., Buttonhole Cannulation and Clinical Outcomes in a Home Hemodialysis Cohort and Systematic Review, 2014
24. Béchade C., Goovaerts T., Cougnet P., Labriola L., Jadoul M., Goffin E., Buttonhole Cannulation Is Not Associated with More AVF Infections in a Low-Care Satellite Dialysis Unit: A Long-Term Longitudinal Study, 2015
25. Chan M.R., Shobande O., Vats H., Wakeen M., Meyer X., Bellingham J., Astor B.C., Yevzlin A.S., The Effect of Buttonhole Cannulation vs. Rope-ladder Technique on Hemodialysis Access Patency, 2013
26. Smyth W., Hartig V., Manickam V., OUTCOMES OF BUTTONHOLE AND ROPE-LADDER CANNULATION TECHNIQUES IN A TROPICAL RENAL SERVICE, 2013
27. Toma S., Naka T., Iseki k., Incidence of shunt infection among patients on maintenance dialysis with buttonhole technique: Okinawa hemodialysis survey, 2020
28. O'Brien F.J., Kok H.K.T., O'Kane C., McWilliams J., O'Kelly P., Collins P., Walshe J., Magee C.C., Denton M.D., Conlon P.J., Arterio-venous fistula buttonhole cannulation technique: a retrospective analysis of infectious complications, 2012

## **SITOGRAFIA**

[www.nurse24.it](http://www.nurse24.it) ultimo accesso il 08-03-2021

[www.humanitas.it](http://www.humanitas.it) ultimo accesso il 11-03-2021

[www.msmanuals.com](http://www.msmanuals.com) ultimo accesso il 12-03-2021

[www.inforenale.it](http://www.inforenale.it) ultimo accesso il 08-03-2021

[www.freseniusmedicalcare.it](http://www.freseniusmedicalcare.it) ultimo accesso il 10-03-2021

[www.gavezzani.it](http://www.gavezzani.it) ultimo accesso il 15-03-2021

[www.sanfelicianoroma.it](http://www.sanfelicianoroma.it) ultimo accesso il 12-03-2021

## **RINGRAZIAMENTI**

Al termine di questo percorso universitario, la prima persona che sento di dover ringraziare è senza dubbio il direttore - Dott. Marcelli Stefano, nonché correlatore del mio elaborato tesi. A lui devo il merito di aver creduto in me ancor prima dell'inizio del mio percorso universitario giunto ora a conclusione.

Ringrazio vivamente la relatrice - Dott.ssa Traini Tiziana che mi ha sostenuto, consigliato e seguito sin dal primo anno di corso, restando costantemente a mia disposizione con estrema professionalità, gentilezza e pazienza.

Ringrazio tutti i miei compagni di studi con la maggior parte dei quali sin da subito ho instaurato un rapporto di amicizia e complicità.

Ringrazio la mia ragazza Martina conosciuta sui banchi di università, con la quale ho condiviso momenti belli e difficili del mio percorso di studi.

Desidero attribuire il merito di esser arrivato a conclusione di questo percorso universitario alla mia famiglia, sempre al mio fianco in ogni momento.

Questo elaborato tesi ed il diploma di laurea in generale è dedicato ai miei nonni Franco e Luciana, miei sostenitori indiscussi.