

MARIO VIGNERI

GLI ACCESSI VASCOLARI

Manuale per medici ed infermieri



EDIZIONI MINERVA MEDICA

*“Non c’è niente di più difficile, di più pericoloso
o di più incerto che assumere la responsabilità
di un nuovo ordine di cose, perché l’innovatore
ha per nemici tutti coloro che si trovano bene
nella situazione precedente e blandi
sostenitori in tutti coloro che potrebbero
fare bene nel nuovo.*

*Questa resistenza deriva... in parte dalla paura
degli uomini che non credono prontamente
nelle cose nuove fino a quando
non ne divengono esperti”.*

ISBN: 978-88-7711-937-7

©2018 – EDIZIONI MINERVA MEDICA S.p.A. – Corso Bramante 83/85 – 10126 Torino
Sito Internet: www.minervamedica.it / e-mail: minervamedica@minervamedica.it

I diritti di traduzione, memorizzazione elettronica, riproduzione e adattamento totale o parziale, con qualsiasi mezzo (compresi microfilm e copie fotostatiche), sono riservati per tutti i Paesi.

*Ai miei genitori
Ai miei figli
Francesca e Stefano*

Presentazione alla prima edizione

Ho accettato con grande piacere il piccolo ma lusinghiero incarico di scrivere una breve presentazione al manuale sugli accessi vascolari che avete ora tra le mani (o che state consultando sullo schermo del Vostro computer), sia perché l'Autore è un caro amico di cui conosco bene l'entusiasmo e l'ostinazione, sia perché questo è uno dei primi testi (se non il primo in assoluto) ad affrontare l'argomento accessi vascolari in maniera divulgativa ma già rigorosamente ancorata ai grandi passi avanti compiuti in questo campo nel XXI secolo.

Infatti, è proprio all'inizio del secolo oramai in corso, e più precisamente tra il 1999 e il 2002, che hanno iniziato ad affermarsi nella pratica clinica i tre grandi progressi destinati a rivoluzionare gli accessi vascolari ad ogni livello (indicazioni, impianto, gestione): l'affermarsi della venipuntura eco guidata (dalla prima importante meta-analisi di Randolph del 1999 fino alle linee guida NICE del 2002), l'avvento della *evidence-based practice* (vedi le prime linee guida sulla gestione degli accessi venosi a riscuotere risonanza mondiale, quelle dei CDC di Atlanta del 2002), la "riscoperta" dei PICC attraverso l'abbinamento della tecnica ecoguidata con la tecnica della microintroduzione con metodica di Seldinger indiretta (passaggio avvenuto rapidamente tra il 2001 e il 2002 nei paesi anglosassoni ma arrivato in Italia con un paio d'anni di ritardo).

Nasce quindi all'inizio del secolo e si afferma con grande rapidità presso gli esperti e tutti gli addetti ai lavori la consapevolezza del ruolo fondamentale dell'ecografo, della importanza di basare i propri comportamenti clinici sulla evidenza (quindi sulle linee guida internazionali) e delle nuove possibilità offerte dai PICC di nuova generazione, inseriti

per via ecoguidata. Questa consapevolezza riempie e conferisce entusiasmo e coerenza alle pagine di questo manuale, che pur presentandosi in maniera diminutiva come un'antologia di "informazioni di base" per gli operatori sanitari finisce per essere un mini-trattato assai completo.

La parola "trattato" non deve però far credere a qualcosa di noiosamente sistematico. Ogni argomento è discusso e presentato in modo assai semplice e accattivante, quasi discorsivo. Direi anzi che questo tono ameno e amichevole è anche la caratteristica più originale dell'opera, aumentandone la leggibilità: si percepisce sempre 'in primo piano' la presenza, non troppo invadente, dell'amico Mario, non soltanto come Autore ma soprattutto come Medico impegnato con puntiglio a definire, perfezionare e giustificare i propri comportamenti nel momento stesso in cui li trasmette al Lettore.

Un'ultima osservazione: benché i contenuti del manuale, secondo le dichiarazioni dell'Autore, siano per gran parte fondati sul corpus di nozioni messe insieme dal GAVeCeLT ed espresse nelle lezioni del Master Universitario sugli Accessi Venosi istituito presso la Università Cattolica di Roma da molti anni, è facile vedere come Mario si sia lanciato con entusiasmo nell'impresa di dare a tutto una sua originale sistematizzazione, aggiungendo anche alcuni capitoli ex novo, e soprattutto condensando il tutto con un suo originalissimo "*personal touch*".

Un bravo di cuore all'amico Mario. E buona lettura a tutti.

MAURO PITTIRUTI
Coordinatore Nazionale del GAVeCeLT
"Gli Accessi Venosi Centrali a Lungo Termine"

Presentazione alla seconda edizione

Nell'anno 2012 veniva stampata la prima edizione di questo libro. Il titolo era: *“Gli accessi vascolari – Informazioni di base per medici ed infermieri”*. L'entusiasmo era tanto e tante erano anche le cose da dire. Tanta era la voglia di divulgare idee nuove e nuove tecniche come per esempio quella che prevede l'impiego dell'ecografo per l'impianto sicuro dei cateteri vascolari. I PICC stavano avendo sempre più successo, grazie anche alle caratteristiche dei nuovi materiali che rendevano possibile la “powerinjectability”. La possibilità di avere cateteri più resistenti, ma allo stesso tempo ugualmente biocompatibili rispetto al silicone, ha favorito l'impianto dei PICC anche nei confronti dei Port. In quell'epoca il Port veniva ancora considerato dagli oncologi un catetere di serie A rispetto al PICC che invece era ritenuto un catetere di serie B. Il 2011 ed il 2012 erano gli anni dei PICC Days di Roma e di Napoli. Nel 2017 si è tenuto a Firenze l'XI PICC Day, dove si è discusso di grandi ed importanti novità. Pertanto molte idee e molte opinioni sono state riviste e ripensate. Per esempio, posto che l'assioma *il silicone è più biocompatibile del poliuretano* oppure *il poliuretano è più trombogenico del silicone* ed altre affermazioni simili, ritenute corrette in passato, oggi non sono più veritiere, è opinione di autorevoli Autori che addirittura il poliuretano sia da preferire al silicone perché i cateteri costruiti in silicone hanno maggiore tendenza al kinking e sono gravati da un numero maggiore di malfunzionamenti. Anche la presenza della valvola distale tipica di alcuni cateteri non viene più considerata vantaggiosa rispetto alla punta aperta, come si riteneva invece in passato. Per contro, sono stati progettati cateteri PICC in poliuretano di ultima generazione con valvola premontata prossimalmente. Un cenno a parte merita infatti l'utilizzo dell'eparina usata come lock per la prevenzione delle occlusioni.

Nel periodo in cui fu data alle stampe la prima edizione di questo libro il lock con l'eparina veniva fortemente raccomandato. I cateteri con punta valvolata, punta di Groshong, venivano preferiti a quelli a punta aperta, perché la punta chiusa impediva il backflow e rendeva superfluo il lock con eparina. Oggi questa scelta non è più ritenuta valida e l'eparina viene raccomandata, da sola o in associazione con la taurolidina o il citrato di sodio, solo per i cateteri da dialisi ed alcuni cateteri dove il costruttore ne consiglia l'impiego. Per impedire il backflow, purché vi sia una valvola, distale o prossimale che sia, è sufficiente un lavaggio con la sola fisiologica, fatto però con la tecnica corretta come vedremo più avanti.

I PICC quindi si sono sempre più evoluti e molti sono i dispositivi che rendono più agevole la medicazione e che aumentano la durata degli accessi vascolari. Vedi i nuovi sistemi di fissaggio come il SecurAcath, che si posiziona in fase di impianto e dura quanto dura la vita del catetere. Vedi ancora i Port protectors, che prevengono l'infezione del catetere per via intraluminal. Vedi le nuove tecniche di Tip navigation e di Tip location. L'utilizzo della colla per chiudere l'exit site al fine di prevenire il sanguinamento e la propagazione di germi per via extraluminal, viene sempre più raccomandato. Anche i Port brachiali, nati recentemente, hanno oggi delle interessanti applicazioni. Viene inoltre caldeggiata, ove necessario, la tunnellizzazione dei PICC al fine di posizionare l'exit site in una zona a più basso rischio infettivo e/o tromboflebitico. Molte delle affermazioni, suggerimenti e raccomandazioni contenute in questo libro, fermo restando che il rispetto delle linee guida è tassativo ed è assolutamente mandatorio, sono il frutto, oltre che degli insegnamenti di autorevoli colleghi e di altri addetti ai lavori di fama internazionale, anche di personali convincimenti e dell'esperienza del sottoscritto.

Essi pertanto non sono affatto da intendere come delle regole assolute, ma come dei suggerimenti che crediamo valga la pena di accettare. Il titolo del testo è stato modificato. Quello dell'edizione attuale è: *«Gli accessi vascolari – Manuale per medici ed infermieri»*. Semplicemente perché, come sosteneva l'amico Mauro nella presentazione alla precedente edizione, ma anche a nostro parere, le informazioni che vengono date oggi in questo testo crediamo che siano un poco più che semplici "informazioni di base".

Inoltre, abbiamo cercato di dare le risposte giuste alle domande che più frequentemente ci vengono poste e, pur attenendoci ad uno scrupoloso rigore scientifico nel fornire le informazioni a chi legge, ci siamo sforzati di esporre la materia in un modo il più possibile discorsivo, quasi come un racconto che, speriamo, risulti molto avvincente per il Lettore.

MARIO VIGNERI

*«La differenza tra le persone sta solo nel loro avere maggiore o minore accesso alla conoscenza»
(Lev Tolstoj)*

Ringraziamenti

Desidero rivolgere un ringraziamento ai miei collaboratori ed tutto il personale infermieristico che ha creduto sin dall'inizio nelle cose che faccio. Un ringraziamento è altresì d'obbligo a tutti coloro che sempre più frequentemente mi richiedono il posizionamento di accessi vascolari ed a tutti i pazienti che "pazientemente" si sono sottoposti e si sottopongono quotidianamente a tali procedure.

Ringrazio sentitamente il dott. *Mauro Pittiruti*, sempre pronto ad ascoltare ed a dare suggerimenti ove sorgano problemi particolari legati agli accessi vascolari, e tutto il gruppo GAVeCeLT, acronimo de "Gli Accessi Venosi Centrali a Lungo Termine". Pressoché tutto ciò che si legge in questo lavoro è il frutto dei loro preziosi insegnamenti che hanno reso possibile la mia quotidiana attività nell'ambito di questa complessa ed appassionante materia della medicina.

Ma ringrazio anche tutti coloro che hanno guardato a queste procedure con scetticismo (scaturito dal fatto che le stesse hanno dato in un certo senso uno scossone a quelle che erano le loro certezze e le loro abitudini) ed hanno anche un po' bonariamente (e forse anche ironicamente) sorriso, vedendomi andare in giro per i corridoi e per i reparti dell'ospedale con l'ecografo in spalla (quello portatile ovviamente!) ed oggi anche con l'elettrocardiografo ed altri bagagli. Essi mi hanno spronato, tra le tante difficoltà, ad impegnarmi, a dimostrare loro, ma soprattutto a me stesso, che ciò che stavo facendo (e continuo a fare) era ed è ancora, come spesso dice il mio amico testé citato, "*cosa buona e giusta*".

Introduzione

Il cateterismo venoso per la terapia infusionale di vario tipo viene genericamente classificato in due grandi categorie: cateterismo venoso *centrale* e *periferico*.

Il posizionamento della punta di un catetere nel distretto cavale superiore può avvenire tramite un accesso più *centrale*, utilizzando la vena giugulare interna, l'anonima, l'ascellare, la vena succlavia (exit site in regione cervico-toracica) o più *periferico*, utilizzando la vena basilica, una vena brachiale o, quando possibile, la vena cefalica (exit site periferico, cioè arto superiore). Potremmo chiamare, anche se impropriamente, i primi accessi venosi centrali "*diretti*" ed i secondi accessi venosi centrali "*indiretti*". Tramite la vena femorale si può accedere invece al distretto cavale inferiore (exit site all'inguine). Vedremo in seguito la nuova terminologia usata per distinguere i tre tipi di accessi.

Con il sorgere ed il moltiplicarsi dei centri oncologici, ematologici, degli hospice e con l'avvento sul mercato dei vari prodotti per la nutrizione parenterale, si fa sempre più pressante la richiesta di posizionamento di cateteri venosi a medio e lungo termine.

Possiamo dire oggi che l'impianto di un catetere venoso può essere eseguito con sicurezza e relativa facilità in qualsiasi classe di età. Ciò si può fare con approccio chirurgico, tecnica ormai pressoché in disuso (si isola e si sacrifica generalmente la vena cefalica, prima che questa confluisca nella vena ascellare, o la giugulare esterna), ma soprattutto con tecnica percutanea.

Per dovere di cronaca, il posizionamento di un accesso venoso tramite venolisi veniva sconsigliato già dalle precedenti linee guida CDC (raccomandazione IA). Gli attuali CDC, del 2011, non menzionano nemmeno la pratica della venolisi. Essa è dunque da considerarsi una tecnica obsoleta.

Oggi la via percutanea è preferita grazie anche all'avvento della tecnica ecoguidata, che riduce al minimo i rischi della tecnica "blind", ovvero "alla cieca".

I cateteri più semplici, del tipo "Midline" o "PICC", non necessitano di particolare impegno (ma di adeguato training sì) e possono essere posizionati "bedside", cioè al letto del paziente. Ciò può esser fatto anche da personale infermieristico adeguatamente addestrato.

Il quesito che l'operatore dovrebbe porsi, quando ha a che fare con un paziente che può o deve fruire di terapia infusionale in senso lato è: durata della terapia; che tipo di terapia debba ricevere; quali siano le sue occupazioni quotidiane. E ancora: è importante per lui l'aspetto estetico? Quali sono le condizioni cliniche generali? Qual è l'aspettativa di vita?

Ad ogni domanda deve corrispondere una risposta ed un atteggiamento competente ed adeguato.

Ruolo del medico e del personale infermieristico **dedicato** è quello di posizionare i sistemi venosi, ma anche di addestrare ed istruire il personale sanitario dei reparti dove il posizionamento viene richiesto e dove questi dispositivi vengono gestiti. Soprattutto è fondamentale istruire ed addestrare il personale infermieristico. È infatti soprattutto l'infermiere la figura professionale che quotidianamente è più a contatto con il paziente.

Oltre a poter posizionare i sistemi più semplici, egli deve garantire la gestione di tutti i sistemi venosi nella massima sicurezza, secondo le linee guida internazionali oggi raccomandate.

La grossa problematica riguardante gli accessi venosi in senso lato è argomento di studio di varie organizzazioni scientifiche. In Italia ricordiamo il gruppo GAVe-CeLT, acronimo de "Gli Accessi Venosi Centrali a Lungo Termine". Il GAVeCeLT, di cui fa parte un gruppo di operatori ed impiantatori esperti, è nato nel 1998 ed è coordinato dal Dott. Mauro Pittiruti del Dipartimento di Scienze Chirurgiche dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma. Esso oggi rappresenta una realtà imprescindibile per chi si occupa di accessi vascolari. Caratteristica di questo gruppo di studio è la **multidisciplinarietà** degli specialisti e delle professionalità coinvolte (medici delle varie specialità, infermieri, psicologi, farmacisti ecc.). Non esiste infatti una specialità della medicina in particolare (Anestesia, Terapia antalgica, Chirurgia, Oncologia, ecc.) che possa vantare l'esclusività della tecnica del posizionamento degli accessi vascolari. Chiunque sia appassionato, si voglia dedicare con interesse quotidiano a questa tecnica e voglia diffondere la cultura dell'accesso venoso è invitato a partecipare.

Indice

<i>Capitolo 1</i>	1
BREVE STORIA DEGLI ACCESSI VASCOLARI	
<i>Capitolo 2</i>	8
PRINCIPI ESSENZIALI DI ECOGRAFIA	
Cenni di storia dell'ecografia	8
L'ecografia applicata allo studio dei vasi sanguigni	9
La conoscenza delle manopole	14
La tecnologia NIR	15
<i>Capitolo 3</i>	17
MATERIALI E TECNICHE COSTRUTTIVE	
Caratteristiche "ideali" dei cateteri	17
Silicone	17
Poliuretani	18
<i>Capitolo 4</i>	20
TIPI DI ACCESSI VENOSI	
Classificazioni	20
Calibri e flussi	23
<i>Capitolo 5</i>	25
CATETERI VENOSI AD INSERIMENTO PERIFERICO	
Anatomia del sistema venoso dell'arto superiore	27
Il Protocollo RaPeVA	29
I PICC ed i Midline	30

Le Cannule Periferiche Lunghe	38
Ruolo dei PICC e dei Midline	41
La tunnellizzazione dei PICC	43
I Port brachiali (Picc-Port)	45
Gli accessi vascolari nel bambino	46
I CICC nel bambino	48

Capitolo 6 49

CATETERI VENOSI AD INSERIMENTO CENTRALE

Classificazioni dei CICC	49
La Scelta della vena per l'accesso venoso centrale (CICC)	52
Il Protocollo RaCeVA	59
Vantaggi dell'approccio ecoguidato rispetto a quello blind	59

Capitolo 7 62

LA TECNICA ECG GUIDATA

Tip navigation e Tip location	64
-------------------------------	----

Capitolo 8 76

CRITERI DI SCELTA DEI DISPOSITIVI VENOSI

La flebite	78
La scelta del catetere	79

Capitolo 9 85

LA GESTIONE DEI CATETERI VASCOLARI

L'occlusione dei cateteri e l'impiego dei NeedleFree Connectors	86
I sistemi di fissaggio	88
Le barriere antimicrobiche	91
Prevenzione della contaminazione per via extraluminale	91
Prevenzione della contaminazione per via intraluminale	96
Protezione da agenti esterni	97
Manutenzione della linea infusionale	98

Capitolo 10 103

UTILIZZO DEI SISTEMI VENOSI A MEDIO-LUNGO TERMINE NELLA DIAGNOSTICA PER IMMAGINI

I sistemi Powerinjectables	106
----------------------------	-----

Capitolo 11 109

IL POSIZIONAMENTO E LA GESTIONE DEI DISPOSITIVI VASCOLARI

Linee guida di riferimento	111
La medicina basata sull'evidenza	113

Capitolo 12 115
COMPLICANZE CONNESSE ALL'IMPIANTO ED ALLA GESTIONE DEI CATETERI VASCOLARI

Complicanze immediate	116
Pneumotorace	117
Puntura arteriosa e complicanze emorragiche	118
Malposizioni	121
Altre complicanze	124
Complicanze tardive	125
Dislocazione del catetere	125
Stravasato	127
Disconnessione ed embolizzazione del catetere	128

Capitolo 13 130
LE INFEZIONI CORRELATE AI CATETERI VENOSI (CRBSI)

Caratteristiche dei disinfettanti	131
Il rischio infettivo	134
Il biofilm e la Lock Therapy	136
La contaminazione dei cateteri	139
Fonti di infezione	140
L'emocoltura e il DTP	141
Prevenzione delle infezioni degli accessi vascolari	144
Importanza del sito di emergenza del catetere	145
Il Metodo della scelta della "Zona" di Inserimento dei PICC	146
Il problema della sicurezza degli operatori	159

Capitolo 14 164
LA TROMBOSI DA CATETERE VASCOLARE

L'occlusione del vaso e la trombosi	168
Segni e sintomi di trombosi venosa profonda	173
Cosa fare in presenza di una trombosi catetere correlata	179

Capitolo 15 181
CONSIDERAZIONI FINALI

Riepilogo delle cose da non fare:	182
-----------------------------------	-----

BIBLIOGRAFIA 192

Breve storia degli accessi vascolari

CAPITOLO 1

Poiché, per dirla con Auguste Comte, “*non si conosce a fondo una scienza se non se ne conosce la storia*”, vale appunto la pena di spendere alcune righe sulla storia degli accessi vascolari.

Somministrare i farmaci tramite un accesso venoso e farli giungere al cuore nell'intento di distribuirli nella circolazione sistemica è stato da sempre un problema molto sentito dall'uomo e da tutti coloro che in passato si sono occupati di quella che con un po' di fantasia si poteva chiamare medicina, o che comunque era la medicina di quel tempo.

Daniel Johann Major descrisse in un suo trattato, pubblicato a Lipsia nel 1664, la pratica dell'infusione endovenosa di oppioidi (1662).

Prima del 1650 erano stati fatti altri tentativi di infusione di sostanze varie nei vasi sanguigni di animali. Whrendorff, nel 1642, iniettò del vino. Schottus diffondeva la notizia di aver iniettato del vino spagnolo di Xeres e del liquore purgativo.

Risalgono quindi al secolo successivo le “macchine anatomiche” (Fig. 1.1) del principe Raimondo Di Sangro (il Principe mago, 1710-1771), uomo eclettico e dai molteplici interessi, ossessionato dall'idea dell'immortalità. Si tratta di due modelli anatomici custoditi in due grosse bacheche nel Museo Cappella Sansevero di Napoli (nota anche come “la pietatella”, costruita nel 1590 come cappella sepolcrale della nobile famiglia dei Sangro). Questi modelli rappresentano due corpi umani, un uomo ed una donna, che probabilmente erano due servi del principe. Essi appaiono totalmente scarnificati ed al loro interno si può intravedere l'apparato circolatorio, venoso ed arterioso, come *metallizzato*, pietrificato, ed evidenziato in due colori differenti, il blu ed il rosso.

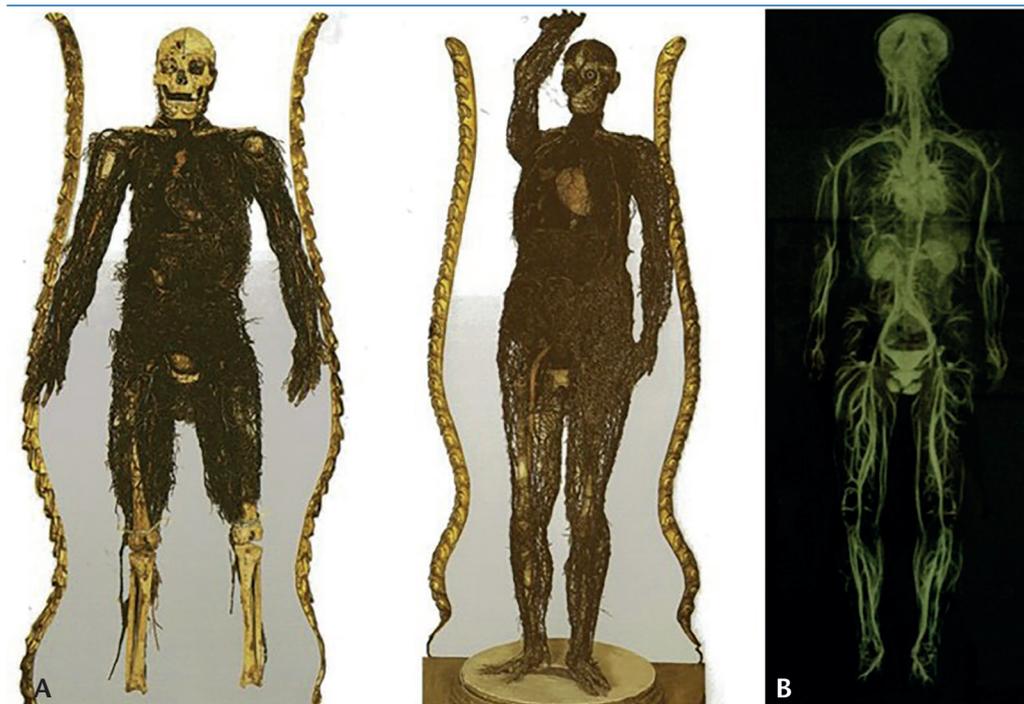


Figura 1.1. A) Le “macchine anatomiche”; B) immagine di un’angio-risonanza.

Si dice che il Principe avesse ottenuto questa “metallizzazione” del circolo ematico (coadiuvato da un medico palermitano, tal Giuseppe Salerno) iniettando in un vaso sanguigno dei due malcapitati (con quale sistema di iniezione non si sa, visto che la siringa fu ideata da Gabriele Pravaz in epoca successiva) un composto non meglio precisato, di sua invenzione, diciamo una specie di “mezzo di contrasto”, che scorrendo nei vasi sanguigni, avrebbe permeato tutto il torrente circolatorio rendendolo come cristallizzato, colorato e perfettamente visibile. Dell’esperienza del Principe mago si parla in un testo anonimo del tempo.

Un cronista settecentesco definì gli scheletri “*macchine anatomiche*”.

Se tutto ciò non è leggenda i due sventurati soggetti dovevano necessariamente essere vivi all’atto della procedura. Infatti, senza l’attività della pompa cardiaca, il sangue colorato non avrebbe potuto circolare e diffondersi in tutto il corpo. Pare che la donna, particolare ancora più impressionante, fosse in stato di gravidanza al momento dell’esperienza e che i feti siano stati trafugati in tempi molto più recenti. Poiché non esistevano ancora gli apparecchi radiologici, la scarnificazione, necessaria per rendere visibile il sistema circolatorio (diciamo in maniera diretta) dovrebbe essere avvenuta in un secondo tempo.

La visita delle “macchine”, custodite ancora oggi nella cappella, nei cosiddetti “orridi armadi”, può forse suscitare qualche emozione particolare, ma vale certamente la pena di visitare il Museo, peraltro ricco di altre opere d’arte come quella di stra-

ordinaria bellezza interamente in marmo chiamata “il Cristo Velato” di Giuseppe Sanmartino (1753).

È noto che oggi, dopo più di due secoli, la scienza moderna è riuscita ad evidenziare il sistema vascolare con un metodo meno “invasivo” rispetto a quello “ideato” dal principe Raimondo Di Sangro. Alla [figura 1.1](#) ci è sembrato appropriato affiancare un'angio-risonanza che, con un po' di fantasia, a noi pare ricordi un po' l'immagine delle macchine del Principe Mago.

Non crediamo tuttavia che l'immagine relativa alla nostra angio-risonanza, certamente più scientifica e veritiera di quella riguardante le macchine anatomiche, sarà mai esposta in un museo.

Intorno alla metà del 1700 venne realizzato il primo cateterismo venoso da parte di Stephen Hales (1677-1761), al fine di misurare la pressione venosa centrale in una cavalla. In quell'occasione venne utilizzata la vena giugulare sinistra. Nel 1844 Claude Bernard (1813-1878) praticò un cateterismo cardiaco, sempre in un cavallo, utilizzando la carotide per arrivare al ventricolo sinistro e la giugulare interna per arrivare al ventricolo destro. Bernard all'esame autoptico rilevò tra l'altro che era avvenuta la perforazione del ventricolo destro con emopericardio quale complicanza del cateterismo vascolare. Questa è una complicanza, seppur rara, ancora oggi possibile. L'invenzione della siringa di vetro e degli aghi metallici rese possibile l'iniezione endovenosa.

Ciò avvenne nel periodo che va dal 1845 al 1853 circa (Francis Rynd, Alexander Wood e Charles Gabriel Pravaz).

Nel 1905 F. Bleichroeder aveva introdotto un catetere nell'uomo, senza controllo radiologico, in una vena del braccio fino alla vena ascellare (potremmo dire un Midline, o meglio un Drum).

Oggi sappiamo quanto ciò sia stato rivoluzionario, avendo permesso molte pratiche mediche invasive come ad esempio, con appositi cateteri arteriosi, la misurazione diretta della pressione arteriosa. Pur tuttavia tale avvenimento non solo non venne pubblicato, ma nemmeno fu divulgato perché ritenuto di scarsa importanza clinica. Nel 1929 Werner Forssmann (1904-1979) pensò di somministrare farmaci nella vena cava superiore partendo dalle vene del braccio. Poiché gli fu vietato di utilizzare la metodica sui pazienti, usò se stesso come cavia e fece progredire per circa 65 centimetri sino all'atrio destro un catetere ureterale di circa 4 Fr, documentandone radiologicamente per primo il posizionamento della punta.

Nel 1940 A. F. Cournand e D. W. Richards pubblicarono i primi lavori scientifici sull'argomento.

Forssmann, insieme con questi ultimi, ebbe il premio Nobel per la medicina nel 1956 per il grosso contributo dato allo studio del cateterismo vascolare e cardiaco. Per dovere di cronaca, Forssmann precedentemente era stato molto avversato da un atteggiamento ostile della medicina ufficiale ed era stato cacciato dalla clinica dove lavorava, perché definito “pazzo, meritevole di lavorare solo in un circo”.

In realtà Forssmann, a quanto pare, non fu il primo a sperimentare la suddetta tecnica.

Sull'enciclopedia Treccani, nonché sul sito *treccani.it*, si legge che Arrigo Montanari (nato a Ravenna nel 1892 e morto a Faenza nel 1971), aveva già compiuto degli studi sul cateterismo cardiaco, ma non fu preso nella giusta considerazione dalla scienza dell'epoca. Lo diciamo con una punta di orgoglio, Montanari nel 1931 fu nominato primario della sezione medica dell'ospedale civile di Lecce, provenendo dall'Università di Firenze. A Lecce rimase sino al suo pensionamento. Tornò infine a Faenza, dove morì per un probabile infarto cardiaco.

Il nome di Montanari rimane essenzialmente legato alle ricerche sul cateterismo dei vasi sanguigni che egli condusse nella clinica medica di Firenze.

Montanari, partendo dagli studi del 1905 di Bleichroeder, dopo aver eseguito vari esperimenti sul cane, concluse che il sondaggio venoso era possibile nell'uomo utilizzando sonde di gomma flessibile, del diametro variabile da 1 a 3 mm e di lunghezza presunta in rapporto a quella dell'animale, introdotte nelle vene dell'arto superiore. Dichiarò che tale sondaggio era praticamente innocuo, qualora si seguissero delle regole asettiche generali; che non arrecava dolore, eccetto nella prima incisione della cute e delle parti molli; che esso poteva essere spinto attraverso tutto il torace e l'addome fino all'origine di una delle vene iliache interne a livello della radice degli arti inferiori; che negli animali di grossa taglia poteva raggiungere la biforcazione dell'arteria polmonare, qualora si passasse con grande lentezza il tratto intra auricolare cardiaco destro. Egli sperimentò la medesima procedura dapprima sul coniglio e poi sul cadavere, ottenendo gli stessi risultati.

Giunse così alle conclusioni che questa tecnica avrebbe potuto trovare utile impiego nelle stenosi dei vasi e, in associazione alle metodiche radiologiche, avrebbe dimostrato le variazioni del decorso degli stessi. Mediante il sondaggio vasale, infine, si sarebbe potuto prelevare sangue dai vari distretti circolatori, fatto di notevole importanza per le ricerche di laboratorio. Inoltre sarebbe stato possibile immettere sostanze a scopo terapeutico che sarebbero potute arrivare a diretto contatto con l'organo bersaglio (cfr. *Il sondaggio dei vasi sanguigni in Lo Sperimentale. Arch. di biologia normale e patologica*, LXXXII [1928], pp. 93-113).

I brillanti risultati ottenuti da Montanari permisero a W. Forssmann l'anno successivo, cioè nel 1929, di eseguire su se stesso il primo cateterismo atriale destro sotto controllo radiologico.

La stampa italiana dell'epoca in realtà sostenne e rivendicò l'assegnazione della primogenitura della scoperta a Montanari, ma il premio Nobel fu comunque assegnato al tedesco Forssmann.

Continuando la storia, comunque, nel 1945 fu descritto l'impiego di un catetere a doppio lume con il quale si riuscì anche a misurare la pressione venosa centrale.

Nel 1949 furono pubblicati i primi lavori sulle complicanze del cateterismo venoso e dal 1951 si cominciò ad incannulare la vena femorale per la nutrizione parenterale.

Nel 1952 Aubaniac introdusse per primo la tecnica di posizionamento di un catetere per via percutanea aggredendo la vena succlavia per via sottoclaveare.

Questa tecnica è stata ritenuta talmente valida che ha tenuto per circa 50 anni (ancora oggi, sebbene possiamo dire erroneamente, essa è molto utilizzata), sino a che non è stata soppiantata dall'approccio venoso con tecnica ecoguidata (ma questa è storia dei giorni nostri). Nel 1956 Smith descriveva un caso di pneumotorace come complicanza dell'approccio alla vena succlavia per via sottoclaveare. Questa complicanza, insieme ad altre, venne ampiamente dibattuta su *Lancet* nel 1963 e la tecnica di Aubaniac cominciò ad essere ritenuta pericolosa.

In questo stesso anno Yoffa propose l'accesso alla succlavia per via sovraclaveare come metodica più sicura rispetto alla via sottoclaveare.

Più o meno nello stesso periodo Jernigan propose l'approccio postero inferiore alla vena giugulare interna, gravata da una minore incidenza di complicanze. Questa tecnica è ampiamente utilizzata ancora oggi, seppur con alcune varianti (Jernigan-Pittiruti: puntura eco guidata della vena giugulare interna con approccio postero inferiore *in plane*).

In un'epoca successiva, nel 1967, Carle propose la puntura diretta della vena anonima. Nel 1970 venne sperimentato il catetere di *Swan-Ganz* che ha permesso la misurazione della pressione venosa centrale, fatto rivoluzionario nel campo dell'emodinamica. Il cateterismo venoso centrale a lungo termine fu poi introdotto dal dr. John W. Broviac nel 1973, utilizzando un sistema tunnellizzato per la nutrizione parenterale. Questo tipo di catetere fu modificato nel 1979 da Robert O. Hickman. Questo catetere, che prende il nome dal suo ideatore, prevedeva la tunnellizzazione e la stabilizzazione con una cuffia in *dacron* avente anche funzione di barriera nei confronti delle infezioni microbiche. Nel 1982 furono utilizzati i primi sistemi totalmente impiantati. Nel 1991, infine, Tesio propose il cateterismo della vena giugulare interna per emodialisi. Probabilmente i progressi fatti negli ultimi decenni non si sarebbero potuti realizzare senza la geniale idea di far progredire il catetere all'interno della vena utilizzando un filo guida metallico. Ciò fu reso possibile, negli anni '70, grazie ad un radiologo svedese che risponde al nome di Sven Ivar Seldinger (1921-1998).

La punta di questa guida può avere una forma a "J" oppure, come nel caso dei PICC, può essere retta, in nitinol, molto morbida e flessibile (Fig. 1.2).

Negli anni 70-80 del secolo scorso, la tecnica chirurgica per venolisi era la più utilizzata, dal momento che vi erano state molte perplessità nei confronti dell'approccio succlavio secondo Aubaniac, a causa delle varie e complicanze di cui questa tecnica era gravata. Negli anni 80-90, per contro, si utilizzò maggiormente la via percutanea, anche se esclusivamente alla cieca.

Un catetere innovativo, unico tra i CVC, è il cosiddetto catetere di "Groshong®". Questo catetere viene erroneamente chiamato così. In realtà Le Roy Groshong nel 1978 ideò un particolare tipo di punta del catetere che, rispetto alla punta "aperta" tradizionale, aveva la caratteristica di essere valvolata, cioè *chiusa*. *Groshong* pertanto

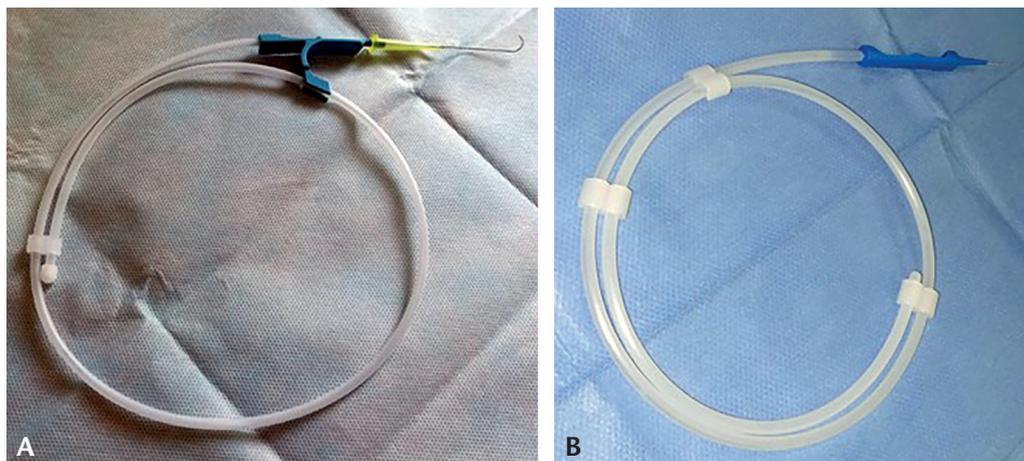


Figura 1.2. A) Guida metallica di Seldinger con punta a J; B) guida con punta retta in nitinol.

sta per “*valvola di Groshong*” ed altro non è che una valvola anti backflow che caratterizza questo particolare tipo di catetere in silicone.

La valvola di Groshong (Fig. 1.3) presenta tre posizioni: la pressione positiva dell’infusione fa aprire la valvola; la pressione negativa dell’aspirazione permette il reflusso di sangue nel lume del catetere e quindi il prelievo di sangue. Nella posizione di riposo la valvola è chiusa ed impedisce al sangue di refluire nel lume del catetere (*backflow valve*).

La radiopacità del catetere è data quindi non dal solfato di bario, ma da una striscia di tecnezio che percorre la parete interna in tutta la sua lunghezza.

Il secolo attuale si può considerare, per ciò che riguarda gli accessi venosi, il “secolo dell’ecoguida”, perché oggi tutte le linee guida internazionali suggeriscono la tecnica ecoguidata per l’impianto dei cateteri venosi.

Verso la fine del secolo scorso e l’inizio di quello attuale si è cominciato quindi ad applicare questa tecnica per il posizionamento degli accessi vascolari.

Essa ha rivoluzionato completamente il metodo del posizionamento di tutti i tipi di catetere sia a breve, che medio o lungo termine, sia centrali che periferici. Ciò per-

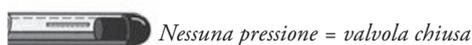


Figura 1.3. Le tre posizioni della valvola di Groshong.

ché, utilizzando l’ecografo, le vene sono sempre reperibili e raggiungibili con un ago, anche in pazienti con scarso o nullo “patrimonio venoso”.

Un’altra fondamentale e rivoluzionaria conquista nel campo del posizionamento ecoguidato dei cateteri vascolari è oggi rappresentata dalla possibilità di verificare il posizionamento della punta dei cateteri tramite tecniche non radiologiche.

Le tecniche di *Tip navigation* e di *Tip location* hanno finalmente eliminato il ricorso alla radiografia del torace eseguita a fine procedura al fine di verificare l'esatta posizione della punta del catetere. In tal modo, oltre al disagio per il paziente, si evita anche il rischio connesso all'utilizzo delle radiazioni ionizzanti.

Come si può capire la storia è testimone dell'evoluzione tecnologica in questo come in tutti i campi della medicina. Questa evoluzione è stata piuttosto lenta durante il secolo scorso. Dal 2000 in poi, specialmente dopo l'avvento di quella che noi definiamo *era ecografica*, la tecnologia ha fatto passi da gigante. Ma in realtà, come sempre accade, non vi sarebbe stato un vero progresso se non fossero esistiti uomini dotati di una mentalità sempre aperta e ben disposta nei confronti dei cambiamenti e delle nuove esperienze.

“Una evoluzione tecnologica non serve al popolo se non è preceduta da una evoluzione culturale”.

Vladimir Ilic Ulianov (Lenin)