



Tesi di Specializzazione in Anestesia, Rianimazione e Terapia Intensiva.

Incannulamento Ecoguidato della Vena Sudclavia per via Sopraclavare.

Candidato: Dr. Pietro Bertini

Relatore: Prof. Francesco Giunta

Correlatore: Dr. Massimo Frediani

Riassunto	3
Introduzione	3
<i>Anatomia</i>	3
<i>Storia della tecnica</i>	4
<i>Revisione della Letteratura</i>	6
Materiali and Metodi	8
<i>Descrizione della tecnica</i>	8
<i>Risultati</i>	13
Discussione	14
Conclusioni	16
Bibliografia	17

Riassunto

L'utilizzo della tecnica ecoguidata per l'incannulamento dei vasi centrali nell'ultimo decennio è divenuta molto popolare tra gli anestesisti e gli intensivisti ed è stata dichiarata pratica "gold standard" per quanto riguarda l'approccio alla vena giugulare interna.

Nella mia tesi di specializzazione descrivo una tecnica utilizzata per l'incannulamento della vena succlavia o della vena anonima (tronco brachiocefalico) utilizzando la guida ecografica per via sopraclaveare.

Analizzo inoltre un anno di attività di introduzione di devices intravascolari (Port-a-cath, Broviac, cateteri venosi centrali) in tutto 347, 119 dei quali posizionati con l'ausilio della tecnica sopracitata, ognuno dei quali senza complicanze o malposizionamenti.

Secondo la nostra opinione la pratica di incannulamento della vena cava superiore utilizzando questa tecnica è semplice e sicura

Introduzione

Anatomia

La vena succlavia origina dalla vena ascellare e termina a livello del bordo mediale del muscolo scaleno anteriore dove si unisce alla vena giugulare interna per formare la vena anonima. Inferiormente la vena succlavia incontra la prima costa, posteriormente è parallela all'arteria succlavia dalla quale è separata dal muscolo scaleno anteriore, anteriormente è separata dalla cute dal bordo mediale della clavicola, dal legamento costoclaveare e dal muscolo succlavio, superiormente solamente l'aponevrosi cervicale la separa dalla cute (Fig 1 [1]).

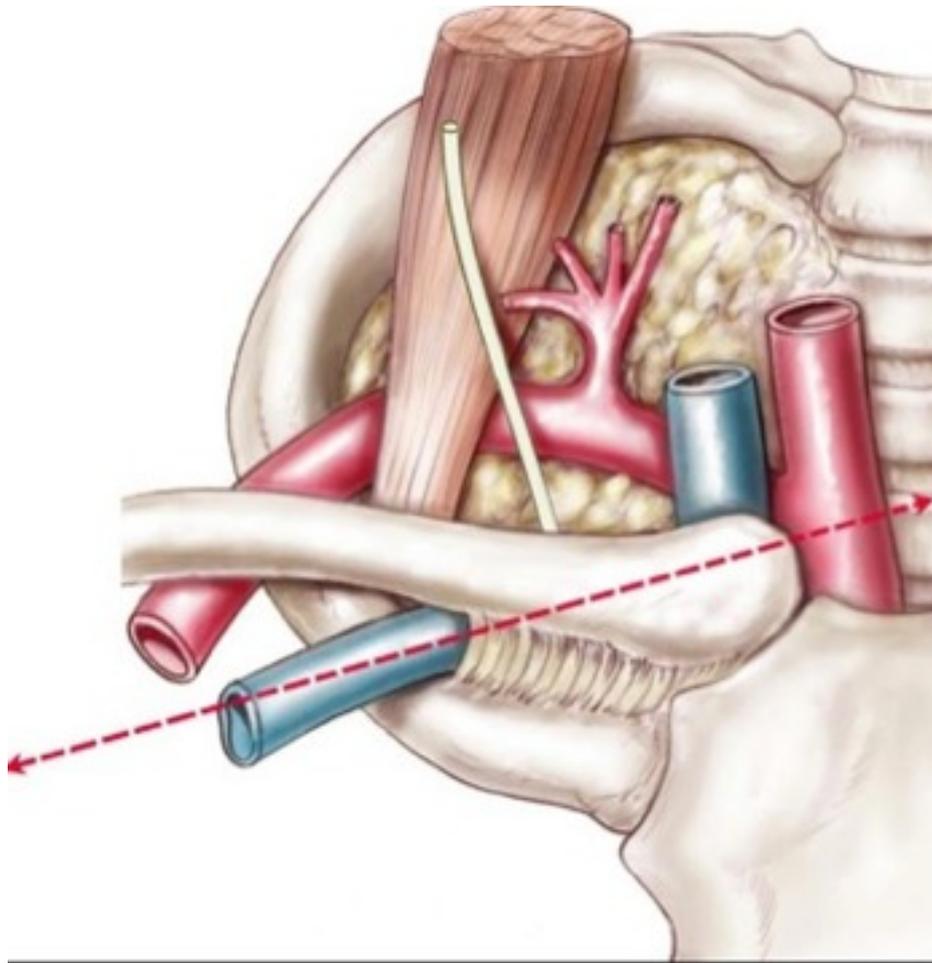


Fig 1: Anatomia della Vena Succlavia

Storia della tecnica

L'approccio alle vene centrali negli ultimi 60 anni è diventato fondamentale nella pratica clinica dell'anestesista, del medico dell'emergenza e del medico di terapia intensiva.

Lo studio dell'anatomia di superficie era indispensabile in assenza di strumenti, a letto del malato, che permettessero la ricerca delle strutture vascolari profonde, per questo motivo l'individuazione dei punti di repere o "landmarks" divenne bagaglio culturale di cruciale importanza per l'introduzione di una via venosa centrale.

L'approccio sopraclaveare per l'incannulamento della vena succlavia fu descritto per la prima volta da Yoffa nel 1965 [2]. La tecnica originaria e le sue successive modificazioni, secondo la letteratura, hanno avuto buona percentuale di successo e ridotte complicanze [3] ma per vari motivi, negli ultimi anni, sono state tralasciate dagli esperti [4].

L'approccio di Yoffa è semplice: si disegnano due linee sul collo del paziente: il bordo superiore della clavicola e la faccia posteriore del capo clavicolare del muscolo sternocleidomastoideo (Fig. 2); il punto di ingresso dell'ago si colloca all'intersezione di

queste due linee, l'ago è diretto con un angolo di 45° sul piano sagittale e 15° sul piano coronale. A causa della superficialità dei vasi a questo livello la vena succlavia può essere punta anche con un piccolo ago esploratore. Questo in effetti è il vero vantaggio della tecnica, se confrontata con l'approccio sottoclaveare, nel quale è necessario attraversare con l'ago il notevole spessore dei tessuti per incontrare la vena succlavia ad una distanza, solitamente, di circa 4-5 cm.

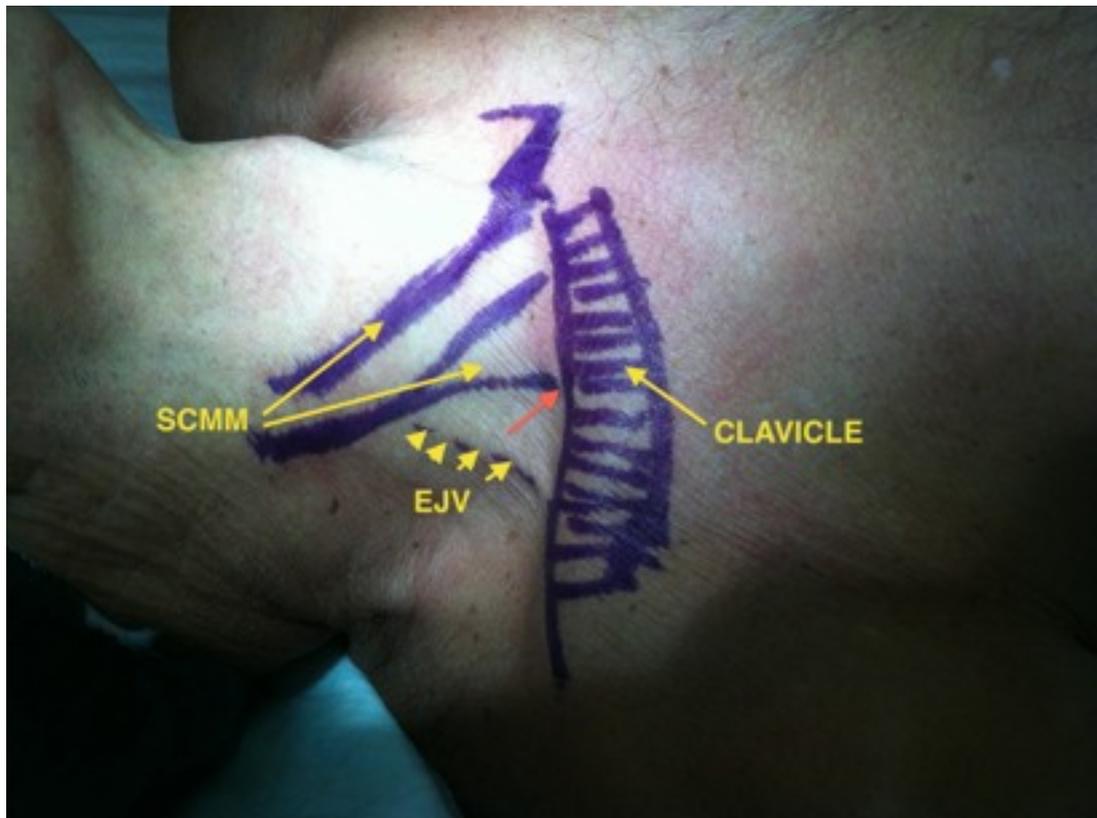


Fig 2. SCMM: Muscolo Sternocleidomastoideo, EJV: Vena Giugulare Esterna, Freccia Rossa : Punto di inserzione dell'ago

Secondo uno studio di Jung et al. del 2007 [5] l'inclinazione dell'ago nell'approccio alla cieca di Yoffa doveva essere modificato per avere maggior sicurezza di successo.

In particolare per gli autori la punta dell'ago dovrebbe essere inserita all'angolo clavisternomastoideo e poi diretta 10° medialmente dal piano sagittale e 35° posteriormente dal piano coronale (cioè la mano dell'operatore si muove di 10° lateralmente e di 35° anteriormente dal punto di inserzione dell'ago) Fig 3.

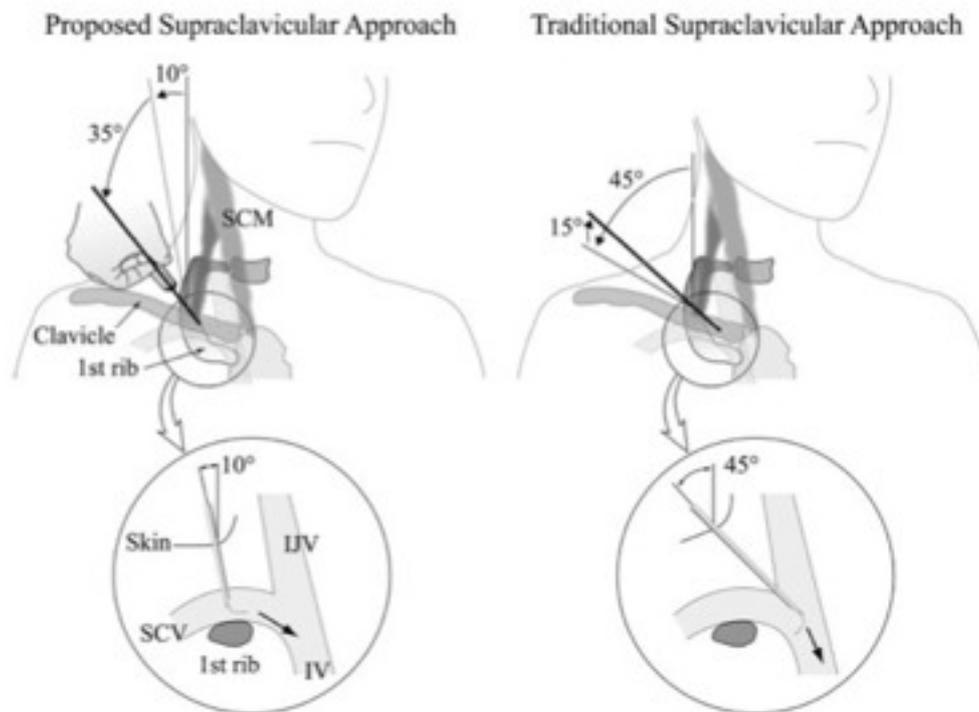


Fig 3. Modificazione della tecnica originale di Yoffa secondo Jung (2007).

Nell'ultima decade l'utilizzo della guida ecografica per l'incannulamento dei vasi centrali si è molto diffuso perchè ha permesso all'operatore di visualizzare in tempo reale i vasi, l'ago e le strutture vicine e questo ha aumentato la percentuale di successo della procedura evitando le complicanze maggiori.

Per le stesse ragioni infatti nel 2002 la tecnica ecoguidata per l'incannulamento della vena giugulare interna è stata definita gold standard dal NICE (National Institute for Clinical Excellence) [6]

Altri approcci alle vene centrali utilizzando la guida ecografica sono stati tentati ma con risultati discordanti [7] [8, 9].

Revisione della Letteratura

L'originale tecnica di Yoffa è stata rivisitata da diversi autori [10-18] ma la vera innovazione è stata senza dubbio l'applicazione della guida sonografica.

L'intuizione dell'ausilio degli ultrasuoni per localizzare le vene centrali è stata di Peters che nel 1982 [19] utilizzò la tecnologia Doppler per localizzare la vena succlavia nella sua porzione sottoclaveare, segnarne il decorso sulla cute e pungerla poi in un secondo tempo tecnica che viene definita eco-assistita.

L'ecoguida per il posizionamento dei cateteri venosi centrali è stata descritta per la prima volta da Lau [20]; nel suo case report spiega una tecnica per impiantare cateteri da emodialisi cuffiati nella vena cava inferiore pungendo la vena cava superiore o la vena anonima attraverso un approccio soprasternale ecoguidato (utilizzava un trasduttore curvilineo da 7.5 MHz) per superare un'ostruzione venosa più distale.

Schummer nel 2003 [21] descrive una tecnica per posizionare cateteri venosi centrali per via sopraclaveare utilizzando la tecnologia doppler con buoni risultati.

Pirotte [8] nel 2007 utilizza una tecnica per incannulare la vena succlavia in infanti e bambini per via sottoclaveare ma con la sonda ecografica posizionata in regione sopraclaveare.

Attof in un articolo francese nel 2010 [22] e Rhondali nel 2011[23] descrivono una tecnica "in plane" , nella quale il fascio di ultrasuoni è parallelo all'ago, per incannulare la vena succlavia appoggiando la sonda nella fossa sopraclaveare e abbassandone la coda fino a visualizzare la parte sottoclaveare della vena e pungerla in questa porzione.

Breschan nel 2011 [24] descrive una tecnica per incannulare la vena brachiocefalica (anonima) "in plane" posizionando ago e sonda ecografica nella fossa sopraclaveare in bambini anestetizzati da sottoporre ad interventi chirurgici maggiori.

Takechi [25] nel 2011 in un articolo di corrispondenza riporta 15 casi in cui la venipuntura è stata fatta con tecnica "in plane" attraverso l'approccio sopraclaveare: l'operatore acquisisce l'immagine ecografica spostandosi caudalmente fino alla giunzione tra vena giugulare interna e vena succlavia ma pungendo la parete laterale della vena giugulare interna.

In una lettera del 2012 Kulkarni [26] ed al. riportano 150 casi di incannulamento sopraclaveare in infanti in attesa di interventi di cardiocirurgia ma l'autore non descrive la tecnica nel dettaglio riferendosi ad una "vena sopraclaveare".

Materiali and Metodi

Descrizione della tecnica

Per la procedura di incannulamento venoso centrale il paziente è solitamente in posizione supina, con le spalle in posizione neutra, la testa leggermente ruotata verso il lato opposto al sito di procedura.

Il campo sterile è allestito alla stessa maniera di un'operazione chirurgica, se necessario la cute viene rasata; per la disinfezione si utilizza preferibilmente clorexidina 2%, il cui impiego è stato messo in relazione con minor incidenza di infezioni da catetere venoso centrale rispetto al tradizionale povidone iodato [27]; teli sterili vengono impiegati per delimitare il campo per tutto lo spazio necessario.

La sonda ecografica è rivestita utilizzando un coprisonda dedicato in plastica sterile.

La sonda è posizionata sul lato scelto del collo al livello della cartilagine cricoidea (fig 3) dove solitamente la vena giugulare interna e l'arteria carotide sono visibili, la sonda viene quindi fatta scorrere caudalmente fino alla confluenza tra vena giugulare interna e vena succlavia (fig 4). Spesso è necessario premere la coda della sonda in senso posteriore per far sì che il fascio di ultrasuoni sia parallelo al piano clavicolare (fig 5).



Fig 4. Scansione a livello della cricoide; IJV: Vena Giugulare Interna, CA: Arteria Carotide



Fig 5. Scansione fossa sopraclaveare; Confluenza tra Vena Succlavia(SCV) e Vena Giugulare Interna (IJV)



Fig 6. Scansione fossa sopraclaveare; BCV Vena Brachiocefalica (Anonima)

I pazienti, nella nostra esperienza, non sono stati sedati nè anestetizzati; abbiamo utilizzato da 10 a 20 ml di lidocaina al 2% (con l'aggiunta di 1 ml di sodio bicarbonato per ridurre il dolore dell'iniezione) a seconda del tipo di device da impiantare.

Per questo approccio abbiamo utilizzato una tecnica con guida ecografica real-time "in plain": l'ago è inserito nella cute in senso parallelo al lato lungo della sonda. Quello che ne risulta è la visione dell'ago in tutta la sua lunghezza ed in particolare la punta.

Con un ago da 22 gauge, lungo 4 cm con il quale anestetizziamo la cute siamo sempre stati in grado di raggiungere la vena e di pungerla anche se la visione ecografica di fatto rende la manovra superflua.

In seguito, utilizzando un ago 18 gauge si incannula la vena succlavia o l'anonima (fig 6) e si passa la guida metallica attraverso l'ago. La fluoroscopia, per cateteri a media/lunga permanenza, a questo punto di solito viene impiegata per visualizzare la posizione corretta dell'angioguida (fig 7) e dopo il posizionamento del device viene eseguita una radiografia del torace per confermare il corretto posizionamento della punta del catetere (di solito al di sotto della carena [28] - fig 7).



Fig 7: Incannulamento della Vena Brachiocefalica (BCV)

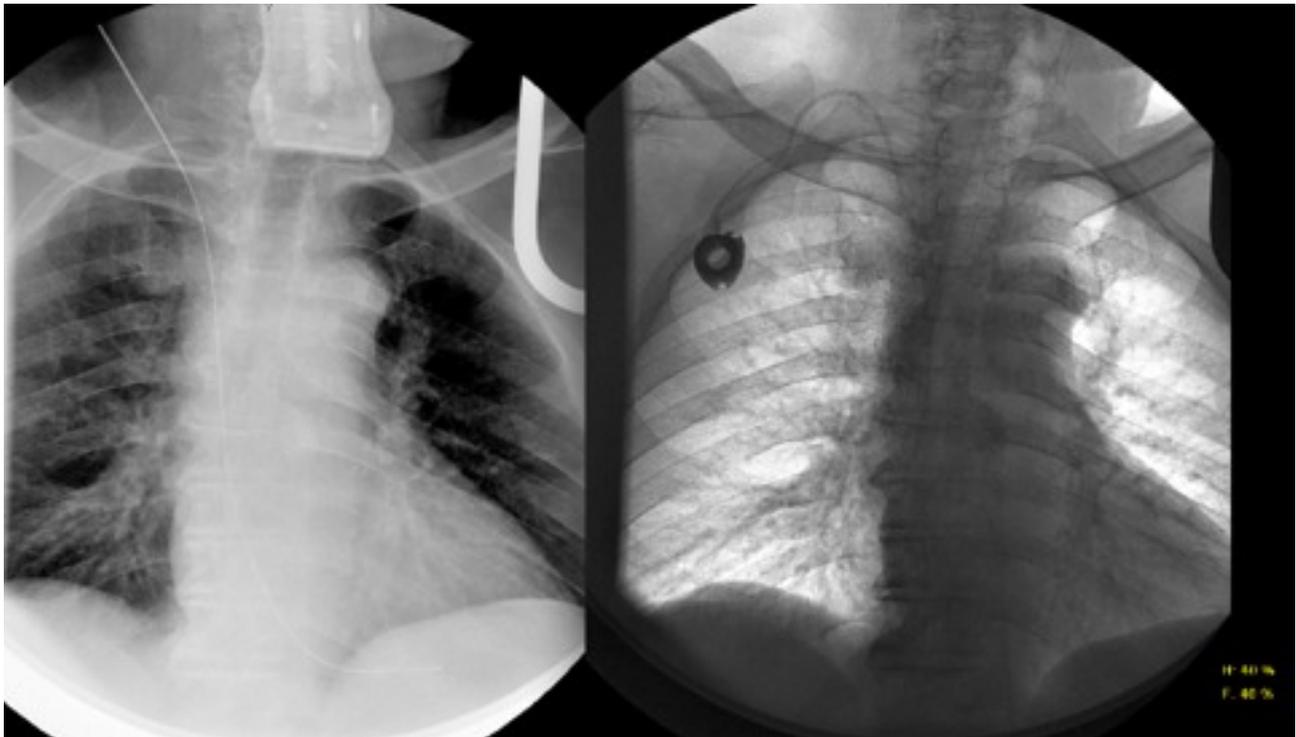


Fig 8: Immagine fluoroscopica: , Rx Torace di controllo del posizionamento definitivo

Nella nostra pratica clinica è istituito un servizio, rivolto principalmente a pazienti non ricoverati, dove vengono posizionati dispositivi intravascolari a lungo, medio o breve termine come Port-a-cath, cateteri di Broviac e cateteri venosi centrali per pazienti ricoverati solitamente nel periodo perioperatorio oppure per terapie a breve termine.

L'ecoguida è utilizzata di routine: attualmente il servizio si avvale di due ecografi portatili sempre con sonda lineare ad alta frequenza: SonoSite Titan (SonoSite Inc. Bothell WA US) o General Electric Logiq E (General Electric Fairfield CT US).

Per il posizionamento di Port o cateteri tunnellizzati solitamente si procede all'incannulamento dove è disponibile la fluoroscopia per visualizzare immediatamente la posizione della guida metallica e la punta del catetere una volta terminata la procedura per dimettere rapidamente il paziente a domicilio.

Da gennaio 2011 a dicembre 2011 abbiamo inserito 347 cateteri attraverso le vene centrali del collo, abbiamo deciso di documentare 119 di questi inseriti attraverso l'approccio sopraclaveare ecoguidato "in plane" come descritto in precedenza.

Durante il 2011 dei 347 pazienti impiantati: 171 erano Port-a-cath Bard X-Port o MRI-Port (C.R. Bard Inc. Murray Hill NJ US), 152 CVC B. Braun Certofix Mono o Duo (B. Braun Melsungen Germany), 24 Bard Broviac (C.R. Bard Inc. Murray Hill NJ US).

Analizzando la casistica in modo retrospettivo abbiamo trovato che 119 dei precedenti (67 Ports, 42 CVC, 10 Broviac) erano stati posizionati utilizzando l'approccio sopraclaveare ecoguidato.

Risultati

Nella nostra indagine retrospettiva abbiamo trovato un numero totale di 347 devices intravascolari impiantati (171 Ports, 152 CVC, 24 Broviac). In questo gruppo abbiamo riportato due fallimenti durante il tentativo di posizionamento in pazienti coagulopatici che necessitavano dell'impianto di un CVC per terapia a breve termine: l'operatore utilizzando un approccio ecoguidato basso alla vena giugulare interna non era stato in grado di far scorrere la guida metallica ed aveva deciso di non procedere ulteriormente per non andare incontro a complicanze maggiori. Abbiamo avuto una complicanza dovuta a puntura dell'arteria succlavia utilizzando un approccio sottoclaveare alla cieca.

Inoltre sono stati segnalati due malposizionamenti, anch'essi relativi ad un approccio sottoclaveare alla cieca, con posizionamento del catetere nella vena giugulare interna omolaterale.

Nel gruppo dei dispositivi posizionati con l'ecoguida per via sopraclaveare non ci sono stati malposizionamenti, fallimenti o complicanze.

Discussione

Quando abbiamo incominciato ad utilizzare la guida ecografica per il posizionamento dei cateteri intravascolari, specialmente nei pazienti non ricoverati, abbiamo scelto un approccio basso e laterale (o posteriore) alla vena giugulare interna. Abbiamo preferito questa tecnica perchè a questo livello la vena giugulare interna è solitamente visibile, ben separata dall'arteria carotide. L'approccio "in plane" per l'operatore è più confortevole perchè può facilmente visualizzare la punta dell'ago mentre incannula il vaso nel suo asse corto cioè nella sua posizione più larga.

Inoltre, specialmente per i dispositivi tunnellizzati, il catetere dovrebbe assumere una curvatura più dolce possibile nel passaggio dalla sua porzione sottocutanea a quella intravascolare per prevenirne l'inginocchiamento e dunque il prematuro espianto, eventualità più comune con un approccio giugulare alto.

Infine, con questa tecnica, la sindrome da "pinch off", cioè la compressione del catetere tra la clavicola e la prima costa, riportata in letteratura [29] come complicanza dell'incannulamento sottoclaveare è scongiurata.

Nell'approccio sovraclaveare da noi descritto abbiamo mantenuto la filosofia della venipuntura nella porzione più larga della vena utilizzando una tecnica in plane per essere sicuri di vedere la punta dell'ago e contemporaneamente le strutture vicine.

L'incannulamento sovraclaveare previene la sindrome del pinch off anche in quei pazienti, candidati alla cardiocirurgia, in cui la retrazione sternale dopo sternotomia rende l'angolo clavisternocostale maggiormente chiuso [30].

Un approccio cervicale basso previene altresì l'inginocchiamento del catetere e risulta molto più confortevole per il paziente che non ha quella sensazione di "corpo estraneo" come a volte capita nell'approccio giugulare alto.

Dal punto di vista delle complicanze a medio/lungo termine, se è vero che l'approccio tradizionale sottoclaveare alla vena succlavia è stato dimostrato aver meno incidenza di infezioni rispetto all'incannulamento della giugulare interna[31], si può ragionevolmente pensare, anche se sono necessari ulteriori studi, che un approccio sovraclaveare basso come nel nostro studio possa avere analoghi benefici in termini di colonizzazione batterica.

Nel gruppo totale dei 347 in effetti sono stati utilizzati approcci diversi, sia ecoguidati che non, nel gruppo sopraclaveare non si sono avute complicanze ma ogni venipuntura è stata effettuata sotto visione ecografica.

Se si confronta con la letteratura l'incannulamento della vena succlavia è stato riportato come avere dallo 0% al 13.3% di complicanze [32] utilizzando tecniche alla cieca, ridotto al 3.7% utilizzando la guida ecografica [23].

Linee guida sull'incannulamento venoso centrale ecoguidato sono state recentemente pubblicate [33]; se le raccomandazioni sull'incannulamento della vena giugulare interna con l'ausilio degli ultrasuoni sono chiare, il beneficio dell'ecografia per la puntura della vena succlavia è ancora incerto, in effetti potrebbe portare l'operatore inesperto ad avere complicanze maggiori, per questo motivo l'ecografia per questo approccio dovrebbe essere utilizzata solo come ultima risorsa.

Nella nostra esperienza le complicanze sono state evitate perchè utilizzando il nostro approccio "in plane" la punta dell'ago è sempre visibile e sotto controllo, e le arterie e la pleura in questa proiezione risultano sempre ben separate dalla vena.

Conclusioni

Secondo noi la guida ecografica real time dovrebbe considerarsi il gold standard per l'incannulamento venoso centrale e nel nostro studio (con il limite dell'analisi retrospettiva) abbiamo evidenziato come l'approccio sopraclaveare ecoguidato sia riproducibile, sicuro ed allo stesso tempo confortevole per il paziente.

Video della tecnica: <http://www.youtube.com/user/DottorFeelgood/>

Bibliografia

1. Ricci, A. and A. Majbar, *Subclavian vein portacath placement - the Yoffa supraclavicular technique*. Journal of visceral surgery, 2011. **148**(2): p. e117-20.
2. Yoffa, D., *Supraclavicular Subclavian Venepuncture and Catheterisation*. Lancet, 1965. **2**(7413): p. 614-&.
3. Cunningham, S.C. and E. Gallmeier, *Supraclavicular approach for central venous catheterization: "safer, simpler, speedier"*. J Am Coll Surg, 2007. **205**(3): p. 514-6; author reply 516-7.
4. Patrick, S.P., et al., *Supraclavicular subclavian vein catheterization: the forgotten central line*. West J Emerg Med, 2009. **10**(2): p. 110-4.
5. Jung, C.W., et al., *A novel supraclavicular approach to the right subclavian vein based on three-dimensional computed tomography*. Anesth Analg, 2007. **105**(1): p. 200-4.
6. Excellence, N.I.f.C., *Guidance on the use of ultrasound locating devices for placing central venous catheters*. Technology Appraisal Guidance, 2002. **49**.
7. Sharma, A., A.R. Bodenham, and A. Mallick, *Ultrasound-guided infraclavicular axillary vein cannulation for central venous access*. Br J Anaesth, 2004. **93**(2): p. 188-92.
8. Pirotte, T. and F. Veyckemans, *Ultrasound-guided subclavian vein cannulation in infants and children: a novel approach*. Br J Anaesth, 2007. **98**(4): p. 509-14.
9. Brooks, A.J., et al., *Ultrasound-guided insertion of subclavian venous access ports*. Ann R Coll Surg Engl, 2005. **87**(1): p. 25-7.
10. Macaulay, M.B. and J.S. Wright, *Transvenous cardiac pacing. Experience of a percutaneous supraclavicular approach*. Br Med J, 1970. **4**(5729): p. 207-9.
11. Garcia, J.M., L.A. Mispireta, and R.V. Pinho, *Percutaneous supraclavicular superior vena caval cannulation*. Surg Gynecol Obstet, 1972. **134**(5): p. 839-41.
12. Nugent, R.P., *Supraclavicular Catheterization of Subclavian Vein*. Australian and New Zealand Journal of Surgery, 1973. **43**(1): p. 41-46.
13. Haapaniemi, L. and P. Slati, *Supraclavicular catheterization of the superior vena cava*. Acta Anaesthesiol Scand, 1974. **18**(1): p. 12-22.
14. Conroy, J.M., et al., *A modification of the supraclavicular approach to the central circulation*. South Med J, 1990. **83**(10): p. 1178-81.

15. Ovadia, M., et al., *Transvenous pacemaker insertion ipsilateral to chronic subclavian vein obstruction: an operative technique for children and adults*. Pacing Clin Electrophysiol, 2000. **23**(11 Pt 1): p. 1585-93.
16. Nessler, R., [*The supraclavicular approach to the V. Anonyma (author's transl)*]. Anaesthetist, 1976. **25**(6): p. 303-7.
17. Gorchynski, J., W.W. Everett, and E. Pentheroudakis, *A modified approach to supraclavicular subclavian vein catheter placement: the pocket approach*. Cal J Emerg Med, 2004. **5**(3): p. 50-4.
18. Chen, P.T., et al., *A modified supraclavicular approach for central venous catheterization by manipulation of ventilation in ventilated patients*. Semin Dial, 2008. **21**(5): p. 469-73.
19. Peters, J.L., et al., *Doppler ultrasound technique for safer percutaneous catheterization of the infraclavicular subclavian vein*. Am J Surg, 1982. **143**(3): p. 391-3.
20. Lau, T.N. and T.B. Kinney, *Direct US-guided puncture of the innominate veins for central venous access*. J Vasc Interv Radiol, 2001. **12**(5): p. 641-5.
21. Schummer, W., et al., *Doppler-guided cannulation of internal jugular vein, subclavian vein and innominate (brachiocephalic) vein--a case-control comparison in patients with reduced and normal intracranial compliance*. Intensive Care Med, 2003. **29**(9): p. 1535-40.
22. Attof, R., et al., *Ultrasound-guided supraclavicular subclavian vein catheterization: A novel approach in children*. Annales Francaises D Anesthesie Et De Reanimation, 2010. **29**(9): p. 651-654.
23. Rhondali, O., et al., *Ultrasound-guided subclavian vein cannulation in infants: supraclavicular approach*. Paediatr Anaesth, 2011. **21**(11): p. 1136-41.
24. Breschan, C., et al., *Consecutive, prospective case series of a new method for ultrasound-guided supraclavicular approach to the brachiocephalic vein in children*. Br J Anaesth, 2011. **106**(5): p. 732-7.
25. Takechi, K., S. Tubota, and T. Nagaro, *Ultrasound-guided in-plane supraclavicular approach for central venous catheterisation in patients with underlying bleeding disorders*. Anaesth Intensive Care, 2011. **39**(6): p. 1156-8.
26. Kulkarni, V., et al., *Ultrasound-guided supraclavicular approach to the subclavian vein in infants and children*. Br J Anaesth, 2012. **108**(1): p. 162.

27. Chaiyakunapruk, N., et al., *Chlorhexidine compared with povidone-iodine solution for vascular catheter-site care: a meta-analysis*. *Ann Intern Med*, 2002. **136**(11): p. 792-801.
28. Crawford, J.M., et al., *The carina as a landmark in central venous catheter placement*. *British Journal of Anaesthesia*, 2001. **86**(2): p. 290.
29. Mirza, B., V.W. Vanek, and D.T. Kupensky, *Pinch-off syndrome: case report and collective review of the literature*. *Am Surg*, 2004. **70**(7): p. 635-44.
30. Kocum, A.S.M.C.E.B.N.A.H.A.A., *An alternative central venous route for cardiac surgery: Supraclavicular subclavian vein catheterization*. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 2011. **25**(6): p. 1018-1023.
31. Gowardman, J.R., et al., *Influence of insertion site on central venous catheter colonization and bloodstream infection rates*. *Intensive Care Med*, 2008. **34**(6): p. 1038-45.
32. Lu, W.H., et al., *Supraclavicular versus infraclavicular subclavian vein catheterization in infants*. *J Chin Med Assoc*, 2006. **69**(4): p. 153-6.
33. Troianos, C.A., et al., *Special Articles: Guidelines for Performing Ultrasound Guided Vascular Cannulation: Recommendations of the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists*. *Anesth Analg*, 2012. **114**(1): p. 46-72.