

RUOLO DELL' ECOGRAFIA IN ANESTESIA LOCO REGIONALE DELL'ARTO SUPERIORE

G. DANELLI¹, C. REVERBERI¹, E. MOSCHINI¹, S. LEONE¹, M. ROSSI¹, M. CORRADI²

¹Scuola di Specializzazione Anestesia Rianimazione e Terapia Antalgica-Università di Parma;

²U.O. Clinica Ortopedica, Università di Parma

INTRODUZIONE

L'anestesia loco-regionale nell'ambito della chirurgia ortopedica, e in particolare per la chirurgia della mano, è ritenuta ormai da anni il "gold standard" grazie ai molteplici vantaggi che essa offre nel periodo perioperatorio in toto.

Lo sviluppo delle diverse tecniche di anestesia loco-regionale, a partire dagli anni '80, ha consentito un miglioramento dell'efficacia e della riproducibilità di queste procedure tali da consentirne l'introduzione nella routine clinica. Tuttavia nonostante il miglioramento in termini di efficacia clinica e di comfort dei pazienti permangono dei problemi clinici. In particolare l'approccio attuale, che vede l'uso del neuro stimolatore, richiede la ricerca non sempre possibile di clonie muscolari, ma soprattutto non consente nessuna diretta visualizzazione dell'ago rispetto alle strutture neuro vascolari, obiettivo dell'anestesia.

In questi ultimi anni le maggiori novità nel campo dell'anestesia loco-regionale sono costituite dall'introduzione di un approccio ecografico ai blocchi periferici sia per l'arto superiore sia per l'arto inferiore (1).

Tra i principali vantaggi di questa metodica è evidente come la diretta visualizzazione della diffusione dell'anestetico locale rispetto alle strutture nervose possa rappresentare un elemento innovativo in grado di modificare le comuni abitudini cliniche (2-5). In particolare le tecniche d'imaging come l'ecografia applicate ai blocchi nervosi periferici potrebbero rappresentare quella garanzia di successo e di sicurezza clinica necessaria per un ulteriore

salto di qualità delle tecniche di anestesia loco regionale.

Come evidenziato da una recente metanalisi pubblicata nel 2006 dalla Cochrane, attualmente la tecnica di riferimento per i blocchi periferici nella chirurgia della mano è rappresentata dalla "Multiple Injection Technique" (MIT) (6). La MIT non è altro che una modificazione nell'uso del neuro stimolatore che nel caso del blocco del plesso brachiale per via ascellare richiede il riscontro di tutte e quattro le clonie muscolari dei rami terminali del plesso nervoso, a cui fa seguito l'iniezione di piccoli volumi di anestetico locale. Dagli studi pubblicati emerge come questa tecnica consenta di ottenere soprattutto per l'anestesia dell'arto superiore una efficacia clinica superiore al 90% dei casi unitamente ad una riduzione di anestetico locale rispetto alle tecniche tradizionali (2).

Proprio per questa documentata superiorità della MIT, presso la Clinica Ortopedica di Parma si è voluto confrontare questa tecnica, che rappresenta il "gold standard" attuale, con l'approccio eco guidato che da circa due anni è stata introdotta nella pratica clinica quotidiana. Con questi presupposti è stato effettuato uno studio randomizzato in cieco di confronto tra l'approccio eco guidato verso la "Multiple Injection Technique" per l'anestesia del plesso brachiale per via ascellare.

MATERIALI E METODI

Presso l'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma abbiamo condotto uno studio prospettico,

randomizzato, in singolo cieco, per verificare l'ipotesi che l'utilizzo della tecnica ecografica nell'esecuzione dei blocchi nervosi periferici mediante la tecnica delle "iniezioni multiple" possa ridurre i tempi di insorgenza del blocco sensitivo e motorio nel blocco del plesso brachiale condotto a livello ascellare rispetto alla tradizionale metodica Elettro-neurostimolazione (ENS). Abbiamo arruolato 60 pazienti sottoposti a chirurgia dell'arto superiore casualmente assegnati per ricevere un blocco del plesso brachiale mediante approccio ascellare secondo una tecnica eco-guidata (gruppo Eco, n=30) o mediante elettro-neurostimolazione (gruppo ENS, n=30).

Nel gruppo Eco, le diverse componenti nervose sono state localizzate utilizzando una sonda lineare di 5 cm di frequenza pari a 10-MHz.

Dopo aver esaminato accuratamente l'anatomia del fascio vascolo-nervoso a livello del plesso ascellare con un approccio "in plane", vale a dire lungo l'asse longitudinale della sonda, è stato inserito un ago da 21-gauge con lunghezza di 5 cm e rivestito con Teflon (Locoplex®).

Mediante un approccio "in plane" si visualizza la progressione dell'ago rispetto alle strutture vascolari e nervose senza dover ricorrere all'uso del neurostimolatore (8), vale a dire senza dover ricercare le principali clonie muscolari.

In rapporto all'anatomia, l'ago è stato inserito dal lato mediale o laterale del braccio in modo da rendere l'accesso alle strutture nervose più semplice per ogni paziente.

I nervi ulnare, mediano, radiale e muscolocutaneo sono stati bloccati separatamente e rispettivamente con 5 ml di anestetico; la diffusione dell'anestetico locale attorno alle strutture nervose è stata valutata in tempo reale sotto visione ecografica e la posizione della punta dell'ago è stata continuamente modificata con minimi movimenti durante l'iniezione per ottimizzare la diffusione dell'anestetico locale attorno alle strutture nervose.

Tutti i blocchi sono stati effettuati con 20 ml di ropivacaina 0.75% e tutte e quattro le branche nervose del plesso sono state individuate e bloccate rispettivamente con 5 ml di ropivacaina 0.75%.

Un osservatore in cieco ha registrato i tempi di insorgenza del blocco sensitivo e motorio per cia-

scuna delle componenti nervose ogni 5 minuti. Il blocco sensitivo è stato considerato come perdita della percezione del pinprick nella regione sensitiva propria di ogni nervo dopo applicazione dello stesso stimolo, mentre l'insorgenza del blocco motorio è stato studiato valutando la flessione e l'estensione dell'avambraccio e delle dita a seconda delle diverse componenti nervose ricercate.

Sono stati considerati pronti per la chirurgia i pazienti in cui il blocco sensitivo fosse completo per tutte e quattro le componenti nervose unitamente ad un blocco motorio completo in tre di queste e un blocco parziale nella quarta.

Il principale indice di outcome considerato è stato il tempo per iniziare l'intervento chirurgico.

Il calcolo del campione è stato condotto in rapporto alla deviazione standard ricavata da studi precedenti sulla tecnica "ad iniezioni multiple" nel blocco del plesso brachiale a livello ascellare con ropivacaina 0.75% (3, 9-11).

Abbiamo considerato come significativa una differenza nella principale variabile di outcome consi-



Figura 1. *Approccio ecografico al plesso brachiale per via ascellare*



Figura 2. Immagine ecografica del plesso brachiale a livello ascellare dopo l'iniezione di 10 mL di anestetico locale (*)

derata di 5 minuti, con un "effect size" di 1. È stato calcolato necessario arruolare 27 pazienti per gruppo per evidenziare una differenza significativa nei tempi di insorgenza del blocco, accettando un errore α del 5% e β del 10% (7). L'analisi statistica è stata condotta con SPSS 11. La normalità della distribuzione è stata valutata dapprima con il test di Kolmogorov-Smirnov. Le variabili continue sono state analizzate con il t-test o il test di Mann-Whitney secondo la loro distribuzione.

Le variabili categoriche sono state analizzate utilizzando le tabelle di contingenza e il test esatto di Fisher.

Le variabili continue sono state presentate come media \pm SD o come mediana (minimo, massimo) secondo la distribuzione. Le variabili categoriche sono state presentate come numero o percentuale. Un valore di $P \leq 0.05$ è stato considerato significativo.

RISULTATI

Non sono state riportate differenze statisticamente significative tra i due gruppi riguardo le caratteristiche antropometriche ed il tipo di chirurgia a cui sono stati sottoposti i pazienti. In uno dei pazienti del gruppo NS non è stato possibile identificare nessuno dei quattro nervi. In questo caso abbiamo utilizzato la guida ecografica per completare

l'esecuzione del blocco ed il paziente è stato escluso da ulteriori analisi. Il numero medio (range) di punture necessarie per l'esecuzione del blocco è stata 2 (1-2) nel gruppo US e 2 (2-3) nel gruppo NS ($P = 0.94$).

Il gruppo US ha richiesto un minor numero di redirezioni dell'ago [4 (3-8)] rispetto al gruppo NS [8 (5-13)] ($P = 0.002$). Il tempo di onset del blocco sensitivo è risultato più rapido nel gruppo US che nel gruppo NS, ma non sono state osservate differenze nel tempo di onset del blocco motorio e nei tempi di inizio della chirurgia.

Non sono state riscontrate tra i due gruppi differenze nella riduzione del dolore legato alla procedura. La media è risultata essere nel gruppo US [1 (0-8) cm] e nel gruppo NS [3 (0-8) cm] ($P = 0.11$);

in ogni caso, 24 pazienti del gruppo US (80%) non hanno riferito di aver provato dolore durante l'esecuzione del blocco rispetto ai soli 15 pazienti del gruppo NS (52%) ($P = 0.028$).

È stato quindi valutato il numero di blocchi falliti che abbia richiesto l'uso di una supplementazione farmacologica o della conversione ad anestesia generale. La quantità media (range) di fentanyl utilizzato come supplementazione durante l'esecuzione dell'intervento chirurgico è risultata simile tra i due gruppi: 0 (0-150) μg nel gruppo US e 0 (0-150) μg nel gruppo NS ($P = 0.63$). Un blocco insufficiente (più di 100 μg fentanyl necessario per completare la procedura chirurgica) è stato riportato in un paziente del gruppo US (3%) e in due del gruppo NS (6%) ($P = 0.61$); per questi ultimi due pazienti del gruppo NS (7%) è stato inoltre necessario ricorrere ad una sedazione intravenosa con propofol (2-3 mg/kg/h) per ridurre lo stato d'ansia ($P = 0.25$). La soddisfazione di pazienti è risultata simile in entrambi i gruppi: 30 pazienti del gruppo US (100%) e 27 pazienti del gruppo NS (93%) ricorrerebbero alla stessa anestesia qualora fosse necessario ($P = 0.23$).

Nelle 24 ore successive all'esecuzione del blocco non sono state riportate complicanze di tipo neurologico e in tutti i pazienti si è osservato il recupero completo della sensibilità e della funzione motoria. Dall'analisi statistica dei dati è emerso che il tempo di onset del blocco sensitivo è risultato più rapido

nel gruppo US che nel gruppo NS, ma non sono state osservate differenze nel tempo di onset del blocco motorio e nei tempi di inizio della chirurgia.

DISCUSSIONE

Da questo studio è emerso come l'uso dell'ecografo a parità di volume di anestetico locale utilizzato, quando confrontato con la MIT, consente una riduzione statisticamente significativa del tempo di insorgenza del blocco sensitivo, delle redirezioni dell'ago e delle punture vascolari accidentali, unitamente ad una migliore tollerabilità dei pazienti. Entrambe le tecniche utilizzate nel presente studio hanno evidenziato una efficacia clinica vicina al 100% anche se un paziente sottoposto a neurostimolazione ha richiesto il ricorso a tecniche di anestesia generale a differenza dei pazienti sottoposti a blocco ecoguidato dove nessuno ha necessitato il ricorso ad anestesia generale.

Con questo studio sono state confrontate due tecniche di anestesia loco regionale completamente differenti. Da un lato abbiamo utilizzato la Multiple Injection Technique (MIT), vale a dire il "gold standard", in termini di neuro stimolazione. Questa affermazione è ormai sostenuta da numerosi studi che a partire dal 1990 né hanno infatti dimostrato i molteplici vantaggi rispetto alle tecniche tradizionali (12-14). Si deve soprattutto ad alcuni studi (10) la dimostrazione di come questa tecnica sia associata ad una efficacia clinica superiore rispetto alle tecniche tradizionali, ma soprattutto questo elemento è stato dimostrato anche confrontando la MIT nei confronti dell'uso del neuro stimolatore ricercando solo il "best twitch", vale a dire la risposta motoria considerata più "importante". Con tali obiettivi questi Autori ed altri gruppi Europei hanno evidenziato come sia per il blocco del plesso brachiale per via interscalenica che per via ascellare questa tecnica è associata ad una superiorità statisticamente significativa in termini di riduzione nel tempo necessario per ottenere un blocco sufficiente per iniziare l'intervento chirurgico unitamente da una efficacia clinica superiore ed alla possibilità di ridurre la dose totale di anestetico locale con ri-

sparmi anche del 40-50% (15-18). Tuttavia una delle critiche maggiori a questa tecnica derivava dalla necessità di ricorrere a più punture con il rischio di un incremento nei danni neurologici (19). Tuttavia, una risposta clinica è emersa da uno studio in cui l'arruolamento di circa 4000 sottoposti ad interventi sull'arto superiore mediante MIT ha mostrato come il rischio di un danno neurologico fosse del tutto sovrapponibile alle tecniche tradizionali (10).

Il principale "bias" di questo studio deriva dal fatto che è stata confrontata una tecnica come la MIT, in uso nel nostro Istituto da numerosi anni, rispetto ad una tecnica molto più recentemente introdotta nella pratica clinica come l'approccio ecografico. Per ridurre l'influenza di questo elemento i casi arruolati sono stati effettuati da solo due operatori esperti. Indipendentemente da questa limitazione e dall'uso di un modello di ecografo di vecchia concezione, in questo studio è stato possibile evidenziare importanti vantaggi nell'approccio ecografico rispetto alla MIT.

La riduzione dell'onset del blocco sensitivo parallelamente ad un ridotto ricorso a tecniche di anestesia generale evidenziano una netta superiorità di questa tecnica rispetto all'uso del neuro stimolatore, ma soprattutto questo elemento può tradursi nella pratica clinica in una maggiore efficienza dell'attività operatoria. Ma gli aspetti più innovativi consistono in un minor numero di una ridotta necessità di redirezioni dell'ago con una ridotta incidenza di punture vascolari accidentali ed una migliore tollerabilità dei pazienti nei confronti dell'approccio sotto controllo ecografico (20-22). In effetti gli ostacoli più spesso incontrati nel ricorso a tecniche di anestesia loco regionale per interventi dell'arto superiore si verificano non solo in traumatologia, dove il dolore associato alla ricerca delle clonie muscolari può rappresentare una controindicazione relativa, ma è soprattutto anche nei pazienti in trattamento antiaggregante sottoposti ad intervento chirurgico. È naturale che in queste condizioni un approccio ecografico oltre a consentire di escludere la puntura vascolare permetta anche una maggiore estensione nelle applicazioni laddove il dolore associato alla ricerca di una clonia musco-

lare possa rappresentare una limitazione della tecnica mediante neuro stimolazione.

L'ecografia ha infatti il grande vantaggio di essere una metodica non invasiva, portatile, relativamente poco onerosa, ben tollerata dal paziente (pazienti anziani e bambini) ed in mani esperte offre distinti immagini sufficientemente comparabili ad altre metodiche di imaging a più elevata risoluzione.

Senza altro uno dei vantaggi più concretizzabili derivante dall'introduzione dell'ecografia nei blocchi periferici è rappresentato dalla riduzione del volume di anestetico locale richiesto a parità di risultato clinico. In un recente studio da noi pubblicato emerge come per esempio per il blocco del nervo femorale, a parità di risultato, l'uso dell'ecografo consenta una riduzione sino al 50% del volume di anestetico locale (23).

Attualmente presso l'Azienda Ospedaliera di Parma l'uso dell'ecografo per il blocco del plesso ascellare è diventata la tecnica di prima scelta, non solo in traumatologia dove può spesso essere difficile valutare la risposta muscolare all'uso del neuro stimolatore, ma specialmente nell'ambito della chirurgia della mano, dove si è aggiunta ad un'efficacia pari al 100% dei casi un maggior grado di sicurezza e di soddisfazione clinica dei pazienti.

BIBLIOGRAFIA

1. Ecografia per i blocchi nervosi periferici Edizioni Edimes 2007 Editor Guido Fanelli.
2. Casati A, Danelli G, Baciarello M, et al. A prospective, randomized comparison between ultrasound and nerve stimulation guidance for multiple injection axillary brachial plexus block. *Anesthesiology* 2007; 106: 992-6.
3. Marhofer P, Greher M, Kapral S. Ultrasound guidance in regional anaesthesia. *Br J Anaesth* 2005; 94: 7-17.
4. Grau T. Ultrasonography in the current practice of regional anaesthesia. *Best Pract Clin Anaesthesiol* 2005; 19: 175-200.
5. Marhofer P, Schrogendorfer K, Koining H, Kapral S, Weinstabl C, Mayer N. Ultrasonographic guidance improves sensory block and onset time of three-in-one blocks. *Anesth Analg* 1997; 85: 854-7.
6. Handoll HH, Koscielniak-Nielsen ZJ. Single, double or multiple injection techniques for axillary brachial plexus block for hand, wrist or forearm surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; 25: CD003842.
7. Bertini L, Tagariello V, Mancini S, et al. 0,75% and 0,5% ropivacaine for axillary brachial plexus block: A clinical comparison with 0,5% bupivacaine. *Reg Anesth Pain Med* 1999; 24: 514-8.
8. De Andres J, Sala-Blanch X. Peripheral nerve stimulation in the practice of brachial plexus anesthesia: A review. *Reg Anesth Pain Med* 2001; 26: 478-83.
9. Schafhalter-Zoppoth I, McCulloch CE, Gray AT. Ultrasound visibility of needles used for regional nerve block: An in vitro study. *Reg Anesth Pain Med* 2004; 29: 480-8.
10. Fanelli G, Casati A, Garancini P, Torri G. Nerve stimulator and multiple injection technique for upper and lower limb blockade: Failure rate, patient acceptance, and neurologic complications. *Anesth Analg* 1999; 88: 847-52.
11. Browner WS, Black D, Newman B, Hulley SB. Estimating sample size and power, *Designing Clinical Research: an epidemiologic Approach*. Edited by Hulley Sb, Cummings SR Baltimore, Williams & Wilkins, 1998: 139-50.
12. Soeding PE, Sha S, Royse CE, Marks P, Hoy G, Royse AG. A randomized trial of ultrasounded-guided brachial plexus anaesthesia in upper limb surgery. *Anaesth Intensive Care* 2005; 33: 719-25.
13. Sites BD, Beach ML, Spence BC, et al. Ultrasound guidance improves the success rate of perivascular axillary plexus block. *Acta Anaesthesiol Scand* 2006; 50: 678-84.
14. Perlas A, Niazi McCartney C, Chan V, Xu D, Abbas S. The sensitivity of motor response to nerve stimulation and paresthesia of nerve localization as evaluated by ultrasound. *Reg Anesth Pain Med* 2006; 31: 445-50.
15. Marhofer P, Schrogendorfer K, Wallner T, Koining H, Mayer N, Kapral S. Ultrasonographic guidance reduces the amount of local anesthetic for 3-in-1 blocks. *Reg Anesth Pain Med* 1998; 23: 584-8.
16. Casati A, Leoni A, Aldegheri G, Berti M, Torri G, Fanelli G. A double blind study of axillary brachial plexus block by 0.75% ropivacaine or 2% mepivacaine. *Eur J Anaesthesiol* 1998; 15: 549-52.
17. Casati A, Magistris L, Beccaria P, Cappelleri G, Albertin A, Torri G. Improving postoperative analgesia after axillary brachial plexus with 0.75% ropivacaine: a double-blind evaluation adding clonidine. *Minerva Anesthesiol* 2001; 67: 407-12.
18. Fanelli G, Casati A, Beccaria P, Cappelleri G, et al. Interscalene brachial plexus anaesthesia with small volumes of ropivacaine 0.75%: Effects of the injection technique on the onset time of nerve blockade. *Eur J Anaesthesiol* 2001; 18: 54-8.
19. Denny NM, Harrop-Griffiths W. Location, location, location! Ultrasound imaging in regional anaesthesia. *Br J Anaesth* 2005; 94: 1-3.
20. Williams Sr, Chouinard P, Arcand G, et al. Ultrasound

- guidance speeds execution and improves the quality of supraclavicular block. *Anesth Analg* 2003; 97: 1518-23.
21. Chan VW, Perlas A, Rawson R, Odukoya O. Ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block. *Anesth Analg* 2003; 97: 1514-7.
22. Sandhu NS, Capan LM. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block. *BR J Anaesth* 2002; 89: 254-9.
23. Casati A, Baciarello M, Ciani S, et al. Effects of ultrasound guidance on the minimum, effective anesthetic volume required to block the femoral nerve. *Br J Anaesth* 2007; 38: 823-7.

Errata corrige

Si comunica che nell'articolo "*Tecnica originale nel trattamento della rizo artrosi*" di M. Rubino, M. Moretti, A. Civani, G. Demontis, L. Biglieni, S. Bardella pubblicato sul vol. 44/N. 2/Settembre 2007, pag 91-97 per errore non è stato riportato in bibliografia il seguente riferimento: Badoino C, Barlocco M, Calleri G. Surgical treatment of the trapezio-metacarpal arthritis: Reduction Arthroplasty. 8° Congress of the International Federation of Societies for surgery of the hand (IFSSH), Istanbul, Turchia, Giugno 2001.