

PENERAPAN ANESTESI REGIONAL PADA OPERASI EKSTREMITAS ATAS

Charles A Simanjuntak
Dosen FKIK Universitas Jambi
Email : charliesjuntak@gmail.com

Abstract

Anesthesia for upper limbs is generally performed with a general anesthetic mode, rarely using regional anesthesia, while for lower extremity anesthesia has been long with peripheral nerve blocks. Many patients who have to undergo surgery but are constrained because of the risk of general anesthesia surgery, in addition to cardiovascular conditions that can be disrupted when. Peripheral nerve block anesthesia for upper limb operations offers significant efficiency and effectiveness. These benefits include superior control over intraoperative pain, more surgical stress, minimal systemic disturbance, lower postoperative nausea and vomiting (PONV) incidence and postoperative local analgesia and reduced hospital stay and financing.

Keywords: *Regional Anastesi, upper limbs operations*

Abstrak

Anestesi untuk ekstremitas atas umumnya dilakukan dengan moda anestesi umum, jarang sekali menggunakan anesthesia regional, sementara untuk anestesi ekstremitas bawah sudah lama dengan blok saraf perifer. Banyak pasien yang harus menjalani operasi namun terkendala karena adanya resiko operasi anestesi umum, disamping kondisi kardiovaskuler yang bisa sewaktu-waktu mengalami gangguan. Anestesi blok saraf perifer untuk operasi ekstremitas atas menawarkan efisiensi dan efektifitas yang sangat signifikan. Manfaat ini termasuk kontrol yang unggul mengatasi nyeri intraoperatif, stres bedah yang lebih, gangguan sistemik yang minimal, insiden mual dan muntah pasca operasi (Post Operative Nausea and Vomiting = PONV) lebih rendah serta analgesia pasca operasi lokal serta mengurangi lama rawat rumah sakit dan pembiayaan.

Kata Kunci: *Anestesi regional, operasi ekstremitas atas*

Pendahuluan

Anestesi untuk ekstremitas atas umumnya dilakukan dengan moda anestesi umum, jarang sekali menggunakan anesthesia regional, sementara untuk anestesi ekstremitas bawah sudah lama dengan blok saraf perifer. Biasanya anestesi blok saraf perifer yang sering dilakukan untuk

ekstremitas bawah adalah anestesi blok saraf perifer lumbal. Moda lain adalah anestesi epidural dan blok saraf^{1,2}.

Anestesi blok saraf perifer untuk operasi ekstremitas atas menawarkan efisiensi dan efektifitas yang sangat signifikan. Manfaat ini termasuk kontrol yang unggul mengatasi nyeri intraoperatif, stres bedah yang lebih, gangguan

sistemik yang minimal, insiden mual dan muntah pasca operasi (Post Operative Nausea and Vomiting = PONV) lebih rendah serta analgesia pasca operasi lokal serta mengurangi lama rawat rumah sakit dan pembiayaan. Namun dibutuhkan pengetahuan tentang anatomi ekstremitas atas, farmakologi anestesi lokal, serta sejumlah metode yang berguna dalam mengurangi waktu sebelum blok, sarana untuk meningkatkan durasi blok secara tepat dan terbiasa dengan pendekatan umum dan teknik yang berguna untuk daerah anestesi terhadap pembedahan ekstremitas atas. Tujuan dari kajian ini adalah, menyoroti peran obat anestesi lokal yang biasa digunakan dan membiasakan spesialis bedah dengan dokter spesialis anestesi untuk teknik anestesi blok saraf perifer (RA) yang memiliki implikasi untuk operasi yang rutin maupun emergensi^{1,2,3}.

Sejarah perkembangan anaestesi blok

Awalnya anesthesia blok dilakukan oleh dokter Kulenkampf Jerman pada tahun 1911 dengan menggunakan teknik jarum transcutaneous. Teknik ini memanfaatkan alat stimulasi saraf (Nerve Stimulator = NS) sebagai modalitas penuntun keberhasilan⁴.

Berkembangnya stimulator saraf yang lebih praktis dan portabel pada tahun 1962 dipromosikan dan dilaporkan dengan teknik keselamatan paresthesia oleh Selander tahun 1979, NS perlahan-

lahan semakin populer di kalangan praktisi anestesi dan bedah. Era ini merupakan awal era anestesi blok untuk menggantikan teknik paresthesia selama yang selama ini ada di dekade akhir abad ke-20. Williams et al. menunjukkan bagaimana NS menimbulkan lonjakan baru dalam minat anestesi regional yang ditunjukkan dengan pertumbuhan tahunan penjualan antara 17-40 persen dari satu vendor peralatan NS terkemuka⁴.

Pada tahun 1989, modalitas lain diperkenalkan ke dalam praktek klinis. Ting dan Sivagnanaratnam memperkenalkan USG untuk menuntun jarum dan mengamati penyebaran anestesi lokal selama anestesi blok saraf aksila, Dalam survei yang dilakukan pada tahun 2007 oleh American Society of Regional Anestesi dan Pain Medicine, teknik dengan menggunakan NS masih jauh lebih disukai oleh anggota spesialis anestesi untuk blok saraf perifer. Sayangnya, survei ini tidak menginformasikan apakah ada kombinasi modalitas⁴.

Beberapa penelitian yang juga masih sering dilakukan adalah anesthesia regional untuk ekstremitas atas menggunakan stimulator saraf sejak 2004 hingga April 2016 oleh *The Cochrane Collaboration*. Penelitian ini membandingkan penggunaan satu kali suntikan, dua kali penyuntikan dan beberapa suntikan dalam melakukan anesthesia regional^{5, 6}.

Sebuah tinjauan literatur mengungkapkan 10 uji klinis acak membandingkan tingkat keberhasilan kinerja blok saraf dengan modalitas NS dan USG seperti table dibawah ini. Tujuh

percobaan gagal menunjukkan signifikansi dan tiga dari studi ini melaporkan keberhasilan signifikan dengan penggunaan USG⁴.

TABEL1: Stimulasi saraf vs Ultrasound – Keberhasilan dalam Randomized Clinical Trial⁴

Pengarang	Daerah blok	% keberhasilan		Signifikansi
		Stimulasi saraf	Ultrasound (USG)	
Marhofer et al. 1997	Femoral N=40	85	95	Tidak
William et al. 2003	Supraclavicular N=80	78	85	Tidak
Liu et al. 2005	Axillary	90	90	Tidak
Chan et al. 2007	Axillary N=188	63	81	Ya
Casati et al. 2007	Axillary N=60	100	100	Tidak
Perlas et al. 2008	Lateral Popliteal sciatic N 74	61	89	Ya
Guerkan et al. 2008	Infraclavicular N=60	93	95	Tidak
Kapral et al. 2008	Interscalene N=160	91	99	Ya
Sauer et al. 2008	Infracalvicular N=80	85	95	Tidak
Macaire et al. 2008	Median and ulnar nerve at wrist N=60	93	93	Tidak

Sumber: Gebhard et al, Dual Guidance: A Multimodal Approach to Nerve

Farmakologi klinis dari anestesi lokal

Anestesi lokal (AL) bertindak dengan baik menghambat proses rangsang nyeri di ujung saraf atau serabut saraf. Sifat biokimia AL mempengaruhi aktivitas anestesi lokal terutama kelarutan lipid, 'protein-binding'. Obat yang sangat lipofilik dengan mudah menembus membran sel saraf memberi hasil yang lebih poten. Bahan obat dengan 'protein-binding' yang lebih besar mengikat membran saraf untuk interval waktu dan durasi yang lebih lama (misalnya. Binding protein bupivacaine adalah 95% dibandingkan dengan lignocaine hanya 65%). Semua obat anestesi lokal yang mempunyai pH fisiologis (7,4) lebih terionisasi. Obat yang tidak terionisasi

akan masuk ke sel saraf lebih mudah daripada obat terionisasi dan akan memiliki onset lebih cepat seperti lignocaine. Penggunaan anestesi lokal di jaringan yang terinfeksi tidak baik karena memiliki lingkungan yang lebih asam daripada biasanya^{1,2}

Obat anestesi lokal yang lazim digunakan

Lignocaine: Memiliki onset dengan durasi menengah tindakan 1-2 jam. Toksisitas adalah intermediate dengan metabolisme terjadi di hati. Redistribusi paruh adalah 8-9 menit, dan paruh eliminasi adalah 45-60 menit. dosis aman maksimum yang disarankan adalah 3 mg/kg tanpa epinefrin dan 7 mg / kg dengan epinefrin.

Blok saraf perifer dilakukan dengan 1% hingga 1,5% dari lignocaine dengan durasi 1 sampai 3 jam dan dapat diperpanjang dengan menggunakan epinefrin (1:200.000). Lignocaine adalah pilihan yang paling umum untuk anestesi blok saraf perifer intravena (IVRA) pada konsentrasi 0,5% dengan durasi 45 sampai 60 menit¹.

Bupivakain mempunyai masa kerja lebih panjang (2-4 jam) dan empat kali lebih kuat daripada lignocaine karena itu 0,25% bupivacaine sama dengan 1% lignocaine. Bupivakain sangat kardiotoksik karena yang protein-binding dan kelarutan lipid yang tinggi. Dosis aman yang dianjurkan bupivacaine adalah 2 mg / kg tanpa epinefrin dan 2,5 mg/kg dengan epinefrin. Blok saraf perifer dilakukan dengan 0,25% menjadi 0,5% dan konsentrasi yang lebih rendah digunakan untuk analgesia pasca operasi. Penggunaan bupivacaine untuk blok konduksi utama dikaitkan dengan durasi anestesi panjang, kadang-kadang memperpanjang selama 24 jam. Campuran solusi lignocaine (2%) dan bupivacaine (0,5%) telah digunakan untuk mencapai efek yang diinginkan; Namun praktik ini tidak didukung oleh literature tersebut¹.

Levobupivacaine dan ropivacaine, dua anestesi lokal baru long-acting, telah dikembangkan sebagai alternatif untuk bupivacaine, setelah bukti toksisitas tinggi. Kedua obat memiliki profil klinis mirip dengan bupivacaine. Namun, potensi

beracun rendah dan sehingga disarankan penggunaannya dalam situasi klinis di mana risiko toksisitas sistemik terkait cukup baik^{1,2}.

Peran Adjuvant: Epinefrin memperpanjang durasi oleh vasokonstriksi dan lambat diserap. Durasi dapat ditingkatkan menjadi 30-50%. konsentrasi plasma puncak dapat berkurang hingga 50%. Pengenceran 1:200.000 secara rutin digunakan untuk memperpanjang masa kerja. Opioid sering ditambahkan untuk blok ekstremitas atas. Clonidine juga sering ditambahkan untuk LA. Pemberian clonidine tidak menimbulkan vasokonstriksi. Clonidine dapat memperpanjang masa kerja lignocaine sampai 40% dengan 1µg.kg-1 berat badan. Efek samping yang berhubungan dengan dosis yang lebih besar adalah sedasi dan hypotension^{1,2}.

Toksisitas anestesi lokal

Efek CNS mungkin termasuk kesemutan pada bibir, bicara cadel, mengurangi tingkat kesadaran, kejang dan koma. efek jantung pada berbagai saluran ion dapat menyebabkan aritmia, mengurangi kontraktilitas miokard menyebabkan hipotensi, dan serangan jantung¹.

Langkah darurat dalam penanganan keracunan obat anestesi termasuk menghentikan penyuntikkan anestesi lokal, meminta bantuan, berikan 100% oksigen, intubasi pasien, kontrol kejang dengan midazolam 2-5 mg intravena,

CPR jika diindikasikan. Dalam kasus toksisitas bupivacaine bolus penggunaan IV dari 20% intralipid 1,5 ml/kg dalam 1 menit diikuti dengan infus intravena di 0,25 ml/kg/menit hingga 1 ml/kg/menit. Berikan dua bolus lebih lanjut jika diperlukan dan meningkatkan tingkat infus 0,5 ml/kg dalam 1 menit jika diperlukan, dan terus resusitasi jika diperlukan¹.

Blok pleksus brakialis adalah anestesi blok saraf perifer yang sering dilakukan untuk ekstremitas atas Beberapa pendekatan yang digunakan termasuk blok interscalene, supraklavikula, infraklavikula axilla. Blok yang sering adalah blok interscalene karena blok nervus supraskapula juga memberi beberapa sensasi ke bagian atas dari bahu Tabel 2^{1,2}.

Blok saraf perifer ekstremitas atas

Tabel 2: Ringkasan blok plexus brachialis, siku, pergelangan tangan dan jari-jari untuk ekstremitas atas¹

Daerah Blok	Indikasi Blok
Interscalene	Lengan atas, N ulnaris, lengan bawah dan tangan
Supraclavicular	Lengan atas, siku dan lengan bawah
Infraclavicular	Siku, lengan bawah dan tangan
Axillary	Siku, lengan bawah dan tangan
Elbow (Siku)	Tangan
Wrist (pergelangan tangan)	Daerah khusus tangan
Digital (jari-jari)	Jari-jari tangan

Sumber: Anand et al. Regional anesthesia for upper extremity in orthopaedic: A Review article.

Keuntungan dan kerugian dari teknik anestesi blok saraf perifer

Banyak pasien yang harus menjalani operasi namun terkendala karena adanya resiko operasi anestesi umum, disamping kondisi kardiovaskuler yang bisa sesewaktu mengalami gangguan. Pembiusan dengan blok akan

menurunkan resiko PONV akibat obat anestesi yang digunakan, pasien pun dapat segera makan dan minum karena tidak adanya gangguan motilitas saluran cerna. Resiko lainnya adalah thrombosis vena dalam (Deep Vein Thrombosis = DVT) terutama akibat kurang cepat mobilisasi anggota gerak^{7,4,8,2}.

Tabel 3: Keuntungan dan kerugian dari teknik anestesi blok saraf perifer

Keuntungan	Kekurangan
Dapat dilakukan pada pasien resiko tinggi terhadap anestesi umum	Tingkat kegagalan yang signifikan dengan teknik (20% epidural, 10% Para Vertebral Block = PVB)
Kondisi intraoperative yang stabil (terutama kardiovaskular)	Toksikitas anestesi lokal (sangat jarang)
Kontrol nyeri yang efektif	Parastesia lama

<p>Menurunkan respon stres bedah</p> <p>Analgesia unggul</p> <p>Kurang atau tidak ada konsumsi opioid</p> <p>Kurang PONV</p> <p>Menurunkan resiko DVT</p> <p>Mobilisasi bisa lebih dini</p> <p>Tidak ada efek terhadap motilitas saluran cerna</p> <p>Menghindari kekebalan fungsi inhibisi</p>	<p>Pneumotoraks (1% PVB, 2% intrapleural, 2% interkostal)</p> <p>Resiko pendarahan (hematoma terutama epidural)</p> <p>Robeknya dura mater</p> <p>Kontraindikasi infeksi lokal</p> <p>Hipotensi</p> <p>Retensi urin</p> <p>Butuh waktu lebih lama – terutama pada blok n ischiadikus dan n femoral</p> <p>Kegagalan sekitar 15% walaupun ditangan yang mahir</p>
---	--

Anestesi blok bukan berarti tidak mempunyai kekurangan, dapat terjadi hipersensitivitas terhadap obat anestesi walaupun jarang. Paresthesia pada beberapa pasien bila lebih lama. Pada pembiusan infraclavicular dapat terjadi pneumothorax. Pada pembiusan lumbal biasa terjadi perdarahan epidural atau robeknya duramater. Hipotensi dan retensi urine sering terjadi sehingga perlu monitor tekanan darah intraoperasi dan pemasangan urine catheter pasca operasi. Pada awalnya perlu waktu dalam melakukan pembiusan blok, namun dengan berjalannya waktu, teknik ini akan lebih cepat, walaupun dikatakan kegagalan pembiusan biasa sekitar 15%^{9,Kopp,4,8,2,}

Handoll et al (2006) dalam penelitiannya dengan 981 kasus yang diikuti Chin et al (2016) dengan 2193 kasus di 23 senter penelitian *The Cochrane Collaboration* menyebutkan bahwa beberapa suntikan pada blok anestesi aksila dengan tuntunan nerve

stimulator lebih efektif dibanding satu atau dua suntikan saja. Namun dikatakan hal ini tidak efektif terutama dalam hal keamanan. Penelitian ini juga tidak menggunakan ultrasound sebagai penuntun^{5,6}.

Perlas et al (2009) melakukan penelitian terhadap 510 kasus dimana 50 kasus adalah pasien rawat inap dan 460 kasus pasien rawat jalan dari 47 operator yang berbeda dalam 24 bulan. Didapat 94,6% memberikan hasil yang memuaskan, 2,8% menjalani tambahan anestesi local dan 2,6% mengalami kegagalan pada anestesi blok dengan supraclavicular bantuan ultrasonografi¹⁰.

McNaught et al (2010) dalam penelitiannya menuliskan bahwa dengan menggunakan ultrasound pada anestesi blok dapat menurunkan pengulangan jumlah tusukan, banyaknya obat yang digunakan, nyeri postoperative secara significant bila dibandingkan dengan stimulator saraf¹¹. Thomas et al (2011) menuliskan penelitian berupa

Randomized, controlled, observer-Blind Trial terhadap residen anestesi mendapati pemendekan waktu interval konduksi dan onset anestesi disamping biaya yang lebih murah dan efektif pada operasi yang relatif sama panjang waktu operasi¹². Sementara Danelli et al (2012) dan Dhir et al (2013) menuliskan bahwa secara umum hilangnya nyeri, skor kepuasan dan defisit neurologis tidak berbeda bermakna, kecuali waktu pembiusan^{13,14}

Ahuja et al (2016) melakukan studi komparatif anestesi blok konvensional, stimulasi saraf dan tuntunan ultrasound. Studi ini dilakukan pada sekelompok sampel dengan usia, berat badan, jenis kelamin dan ASA yang tidak jauh berbeda. menyimpulkan anestesi dengan tuntunan ultrasound jelas lebih memuaskan, sementara dengan cara konvensional terdapat komplikasi antara lain kegagalan pembiusan yang akhirnya dilanjutkan dengan anesthesia umum, tertusuknya pembuluh darah¹⁵.

Pengalaman penanganan pasien orthopaedi di Jambi

Banyaknya kasus fraktur baru maupun fraktur lama yang mulai ramai ditangani dengan menggunakan fasilitas JKN (BPJS), namun sering terkendala dengan biaya yang setelah dikalkulasi bahan habis pakai (BHP) tidak tertutupi di fasilitas kesehatan pratama dan fasilitas kesehatan kedua. Para petugas kesehatan berupaya menggunakan

sarana dan prasarana yang ada di RS (fasilitas kedekatan kedua) seoptimal mungkin sehingga harus dirujuk ke RS dengan fasilitas yang lebih tinggi yaitu. Beberapa RS tipe C sudah dilengkapi fasilitas ultrasonografi (USG) di unit gawat darurat atau kamar operasi, sehingga dapat dimanfaatkan dalam menangani pasien.

Seperti di jelaskan diatas, untuk pembiusan anggota gerak yang mengalami cedera atau operasi lainnya mulai dipikirkan alternatif yang selama ini diabaikan yaitu pembiusan dengan blok anestezi dengan tuntunan USG. Teknik pembiusan ini dapat menurunkan biaya yang sangat signifikan. Bila operasi dengan pembiusan (anestesi) umum lengan bawah untuk lama kerja 1-2 jam, memerlukan obat antara lain 1 ampul Ondansetron, 1 ampul Ranitidin, 2 ampul Dexamethasone, 1 ampul Tramadol, 2 ampul Ketorolac, 2 ampul Sulfas atrophin, 2 ampul Neostigmin, 1 ampul Recofol, 1 ampul Atracurium, 2 ampul Fentanyl, 1 buah Endotracheal Tube, 3 kolf Ringer Lactate, 3 Elektroda, 2 buah disposable syringe 3 ml, 2 buah disposable syringe 5 ml, 6 buah disposable syringe 10 ml, 160 L Oksigen (O₂), 100 L N₂O, 40 ml Sevo, 1 buah Venlon dan 1 transfusion set. Bila di konversikan dalam rupiah April 2017 senilai Rp 3.915.350,- Sementara bila dilakukan dengan anestesi blok, alat ultrasound, 1 ampul midazolam, 1 ampul Pethidin, 2 ampul Lidocain, 2 ampul Levobupicain, 2 ampul Ketorolac, 1 buah jarum Stimuflex, 1 buah disposable

syringe 1 ml, 1 buah disposable syringe 3 ml, 2 buah disposable syringe 10 ml. Bila di konversikan dalam rupiah April 2017 senilai Rp 722.000,-. Hal ini dapat diartikan dengan melakukan anestesi blok, bisa menghemat tiga juta rupiah dari batas maksimal pembiayaan suatu operasi ektremitas atas terutama dalam membantu pemerintah untuk mengefektifkan Kendali Mutu dan Kendali dalam pembiayaan BPJS.

Kendala yang mungkin dihadapi saat ini adalah tenaga spesialis anesthesia yang perlu mendalami teknik pembiusan blok dengan tuntunan ultrasound. Semua spesialis anestesi pasti sudah pernah tahu dan melakukan teknis pembiusan ini namun perlu pendalaman lagi agar lebih trampil melakukan sehingga waktu yang

diperlukan untuk pembiusan akan lebih cepat.

Penutup

Anestesi blok saraf perifer cocok untuk operasi ortopedi ekstremitas atas yang dapat mempengaruhi parameter hasil disertai dengan untuk mengefektifkan Kendali Mutu dan Kendali yang sangat murah sehingga RS tidak dirugikan biaya BPJS yang sangat minim. Pemanfaatan anestesi blok saraf perifer harus dipertimbangkan sebagai pilihan utama ketika rencana anestesi bagi seorang individu yang menjalani operasi ekstremitas atas. Selain rasa takut akan biaya operasi yang mahal, lama rawat akan lebih pendek. Pertimbangan yang harus dipertimbangkan adalah perlunya tenaga profesi yang terlalih.

Daftar pustaka

1. Anand, LK., Jindal, R. Regional anesthesia for upper extremity in orthopaedic: A Review article. *Pb Journal of Orthopaedics 2009; Vol-XI, No.1: 1-8*
2. Neal, JM., Gerancher, JC., Hebl, JR., Ilfeld, BM., McCartney, CJL., Franco, CD. et al. Upper Extremity Regional Anesthesia: Essentials of Our Current Understanding, *Reg Anesth Pain Med. 2009 ; 34(2): 134–170.*
3. Bowen Jr, C., Sripada, R. Review Article Regional Blockade of the Shoulder: Approaches and Outcomes *Anesthesiology Research and Practice* Volume 2012, Article ID 971963, 12 pages doi:10.1155/2012/971963
4. Gebhard, R., Hadzic, A., Urmey W. *Dual Guidance: A Multimodal Approach to Nerve* 2008. B. Braun Medical Inc.
5. Handoll, HHG., Koscielniak-Nielsen, ZJ. Single, Double, or Multiple Injection Techniques for Axillary Brachial Plexus Block for Hand, Wrist, or Forearm Surgery. *Anesthesia & Analgesia: July 2006 - Volume 103 - Issue 1 - p 248*
6. Chin, JK., Cubillos, JE., Alakkad, H. Single, double or multiple-injection techniques for non-ultrasound guided axillary brachial plexus block in adults undergoing surgery of the lower arm (Review), *The Cochrane Collaboration. John Wiley & Sons, 2 September 2016*
7. Kopp, SL., Horlocker TT. Regional anaesthesia in day-stay and short-stay surgery *Anaesthesia, 2010, 65 (Suppl. 1), pages 84–96*
8. Moore, DM., Duggan, M. Staff attitudes to an ultrasound- guided peripheral nerve block room for

- orthopaedic patients. *Irish Medical J* 2014 107(8)
9. Fischer, B., Benefits, risks and best practice in regional anasthaesi. *Periodicum Biologorum* 2011; 57:61 VOL. 113, No 2, 125–128,
 10. Perlas, A., Lobo, G., Lo, N., Brull, R., Chan, VW., Karkhanis, R. Ultrasound-guided supraclavicular block: outcome of 510 consecutive cases_Reg Anesth Pain Med. 2009 Mar-Apr;34(2):171-176
 11. McNaught, A., Shastri, U., Carmichael, N., Awad, IT., Columb, M., Cheung, J. et al. Ultrasound reduces the minimum effective local anaesthetic volume compared with peripheral nerve stimulation for interscalene block *Br J of Anaesthesia* 2011. 106 (1): 124–30
 12. Thomas, LC., Graham, SK., Osteen, KD., Porter, HS., Nossaman, BD. Comparison of Ultrasound and Nerve Stimulation Techniques for Interscalene Brachial Plexus Block for Shoulder Surgery in a Residency Training Environment: A Randomized, Controlled, Observer-Blinded Trial. *Ochsner J* 2011. 11:246–252
 13. Danelli, G., Bonarelli, S., Tognu, A., Ghisi, D., Fanelli, A., Biondini, S., E. et al. Regional Anaesthesia. Prospective randomized comparison of ultrasound-guided and neurostimulation techniques for continuous interscalene brachial plexus block in patients undergoing coracoacromial ligament repair. *Br J of Anaesthesia* 2012 108 (6): 1006–10
 14. Dhir, S., Armstrong, K, Armstrong, P., Bouzari, A., Mall, J., Yu J. et al. A randomised comparison between ultrasound and nerve stimulation for infraclavicular catheter placement* *Anaesthesia* 2016, 71, 198–204
 15. Ahuja, K., Dureja, J., Chaudhary, G, Middha, S. A Comparative Evaluation of Techniques in Interscalene Brachial Plexus Block: Conventional blind, Nerve Stimulator Guided and Ultrasound Guided. *Annals of International Medical and Dental Research*, 2016 Vol (2), Issue (3) 61-66