



Hubungan Konsentrasi Levobupivakain Isobarik 0,0625%, 0,125%, dan 0,25% pada Blok Fascia Iliaca Terhadap Skor Nyeri dan *Rescue Analgesia*

Eva Satya Nugraha^{1,2*}, Andi Salahuddin^{1,3}, Madonna Damayanthie Datu^{1,2}, Syafruddin Gaus^{1,2}, Ratnawati^{1,4}, Haizah Nurdin^{1,2}

1. Departemen Ilmu Anestesi, Perawatan Intensif, dan Manajemen Nyeri, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia
2. RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo, Makassar, Indonesia
3. RSUD Kota Makassar, Makassar, Indonesia
4. RSKD Ibu dan Anak Siti Fatimah, Makassar, Indonesia

*penulis korespondensi

DOI: 10.55497/majanestcricar.v42i3.357

ABSTRAK

Latar Belakang: Fraktur femur terbuka dapat ditangani dengan tindakan *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF). Dibutuhkan analgesia yang adekuat pada periode pascabedah untuk efektivitas rehabilitasi dan mencegah komplikasi. Intervensi blok kompartemen fascia iliaca dapat dilakukan untuk manajemen nyeri pascabedah pada pasien operasi ORIF femur. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan konsentrasi obat levobupivakain isobarik 0,0625%, 0,125% dan 0,25% pada blok fascia iliaca terhadap skor nyeri dan kebutuhan *rescue analgesia* pascabedah.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain eksperimental, dengan rancangan acak tersamar ganda pada pasien ortopedi yang menjalani ORIF dengan metode *consecutive sampling*. Data yang diambil adalah skor nyeri pascabedah pada jam ke-4, 8, 12 dan 24 setelah blok fascia iliaca dengan menggunakan *Numeric Rating Scale* (NRS), serta jumlah kejadian pemberian *rescue analgesia* dalam 24 jam pascabedah. Uji normalitas data menggunakan tes Kolmogorov-Smirnov.

Hasil: Pada 4 jam setelah tindakan blok fascia iliaca tidak ditemukan perbedaan pada ketiga kelompok. Terdapat perbedaan NRS yang signifikan pada jam ke 8 dengan nilai $p = 0,037$, serta pada jam ke-12 dan 24 jika dibandingkan pada ketiga jenis konsentrasi levobupivakain dengan nilai $p < 0,001$. Tidak terdapat perbedaan jumlah kejadian *rescue analgesia* yang signifikan jika dibandingkan pada ketiga jenis konsentrasi levobupivakain dengan nilai $p = 0,111$.

Simpulan: Blok fascia iliaca dapat digunakan sebagai salah satu manajemen analgesia multimodal pada ORIF femur. Skor nyeri dan kebutuhan *rescue analgesia* lebih rendah pada kelompok levobupivakain 0,125% dan 0,25% dibandingkan 0,0625%.

Kata Kunci: Anestesi regional; analgesia multimodal; blok saraf perifer; fascia iliaca; levobupivakain



Relationship between Isobaric Levobupivacaine Concentrations of 0.0625%, 0.125%, and 0.25% in Iliaca Fascia Block for Pain Score and Rescue Analgesia

Eva Satya Nugraha^{1,2*}, Andi Salahuddin^{1,3}, Madonna Damayanthie Datu^{1,2}, Syafuddin Gaus^{1,2}, Ratnawati^{1,4}, Haizah Nurdin^{1,2}

1. Department of Anesthesiology, Intensive Care, and Pain Management, Faculty of Medicine, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia
2. Dr. Wahidin Sudirohusodo General Hospital, Makassar, Indonesia
3. Makassar Regional General Hospital, Makassar, Indonesia
4. Siti Fatimah Regional Hospital for Mother and Child, Makassar, Indonesia

*corresponding author

DOI: 10.55497/majanestscricar.v42i3.357

ABSTRACT

Background: Open femur fractures can be treated with surgery, such as Open Reduction Internal Fixation (ORIF). Anesthesia techniques that can be performed in the setting of femoral ORIF are general or regional anesthesia. Adequate analgesia is crucial in the postoperative period for effective rehabilitation and prevention of complications associated with immobility and prolonged bed rest. Fascia iliaca compartment block intervention can be performed for postoperative pain management in femoral ORIF surgery patients. The aim of the study is comparing the effect between levobupivacaine 0.0625%, 0.125%, and 0.25% in fascia iliaca blocks on postoperative pain scores and the requirement for rescue analgesia.

Methods: This was an experimental study with a double-blind randomized design. The population included in this study were orthopedic patients who underwent femoral bone fixation surgery using the consecutive sampling method. Data collected were postoperative pain scores at 4, 8, 12 and 24 hours after the iliac fascia block was performed using the Numeric Rating Scale (NRS), and the total number of rescue analgesia events per patient within 24 hours. Data normality was tested using the Kolmogorov-Smirnov test.

Results: At 4 hours after the fascia iliaca block, there was no difference between the groups. There was a significant difference in NRS at 8 hours ($p = 0.037$), and at 12 and 24 hours between the groups ($p < 0.001$). There was no significant difference in the number of rescue analgesia events between the groups ($p = 0.111$).

Conclusion: Fascia iliaca block can be used as a multimodal analgesia management in femoral ORIF. Pain scores and requirement for rescue analgesia were lower in the 0.125% and 0.25% levobupivacaine group compared to 0.0625% group.

Keywords: Fascia iliaca; levobupivacaine; multimodal analgesia; peripheral nerve block; regional analgesia

PENDAHULUAN

Fraktur adalah kondisi di mana terjadi diskontinuitas tulang. Sebagian besar fraktur femur disebabkan oleh benturan keras, dan pasien biasanya datang dengan gejala pembengkakan, deformitas, serta nyeri tekan pada bagian yang terkena. Fraktur femur adalah kondisi cedera yang paling sering membutuhkan rawat inap. Sementara itu, manajemen kegawatdaruratan pada pasien dengan fraktur femur mencakup pemberian analgesia dan pemantauan status neurovaskular pada ekstremitas yang terdampak.^{1,2}

Saat ini protokol *Enhanced Recovery After Surgery* (ERAS) telah sering digunakan dalam berbagai prosedur bedah di mana bertujuan untuk meningkatkan hasil dalam mengurangi dampak fisiologis pascabedah. Khususnya meminimalisir rasa nyeri, mengurangi kebutuhan opioid, dan mengurangi durasi puasa serta tirah baring.³

Manajemen nyeri pascabedah dapat dioptimalkan dengan menggunakan protokol *Procedure Specific Pain Management* (PROSPECT) di mana tujuannya adalah memberikan rekomendasi praktik untuk mencegah dan mengobati nyeri setelah prosedur bedah tertentu berbasis bukti, sehingga dapat menangani keterbatasan seorang pasien.⁴

Sebagian besar fraktur femur terbuka dapat ditangani dengan tindakan bedah yaitu salah satunya dengan tindakan *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF). Pascabedah diberikan mobilisasi yang aman sehingga menciptakan peluang yang baik dalam hal pemulihan fungsional. Teknik anestesi yang dapat dilakukan dalam penanganan bedah fraktur femur yaitu dengan anestesi umum atau blok subarahnoid maupun anestesi epidural. Mobilisasi dan rehabilitasi pascabedah merupakan satu kesatuan dalam keseluruhan manajemen pada pasien yang mengalami fraktur femur. Untuk itu, dibutuhkan analgesia yang memadai pada periode pascabedah untuk efektivitas rehabilitasi dan mencegah komplikasi yang terkait dengan imobilitas dan tirah baring yang berkepanjangan.^{3,5}

Studi kasus yang dipaparkan oleh Keehan *et al.* pada tahun 2014 mengenai keberhasilan dalam menangani nyeri pada pasien yang menjalani bedah *bipolar hemiarthroplasty*

dengan intervensi blok kompartemen fascia iliaca dengan menggunakan obat levobupivakain isobarik 0,25% sebanyak 30 ml. Hasil studi tersebut menunjukkan tidak adanya keluhan, hilangnya rasa nyeri pada saat melakukan fleksi pada panggul, dan tidak ada kelemahan motorik. Pasien dapat bangkit dari tempat tidur dan mulai berjalan dengan pengawasan ketat oleh tenaga kesehatan. Sementara itu, Gupta *et al.* juga membuktikan efektivitas penggunaan levobupivakain isobarik 0,25% terhadap blok fascia iliaca pada pasien geriatri yang mengalami fraktur femur dan diberikan blok tersebut sebelum pasien diposisikan untuk blok subarahnoid, menunjukkan rerata skor *Visual Analogue Score* (VAS) sebelum diberikan blok fascia iliaca yaitu 9 dan yang telah diberikan blok fascia iliaca rerata skor VAS yaitu 2. Adapun konsentrasi lain levobupivakain di atas 0,25% yang dibuktikan oleh Cox *et al.*, dengan percobaan membandingkan konsentrasi antara levobupivakain 0,5% dan 0,25% untuk blok pleksus brachialis supraklavikular menunjukkan efek durasi analgesia yang lebih panjang lagi sekitar 17 jam pada penggunaan obat levobupivakain 0,5% dibandingkan kelompok levobupivakain 0,25% dengan durasi 14 jam.^{3,6} Levobupivakain isobarik dengan konsentrasi di bawah 0,25% untuk blok saraf perifer pada pasien yang menjalani bedah ekstremitas bawah khususnya regio femur sampai saat ini belum pernah diteliti. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan diberikan perbandingan konsentrasi obat levobupivakain isobarik 0,0625%, 0,125% dan 0,25% pada blok fascia iliaca terhadap skor nyeri dan kebutuhan *rescue analgesia* pascabedah.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan desain eksperimental, menggunakan rancangan acak tersamar ganda yang dilakukan di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar mulai Maret hingga Juni 2023.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi yang termasuk dalam penelitian ini adalah pasien ortopedi yang menjalani bedah penyambungan tulang femur di ruang bedah sentral dan instalasi gawat darurat RSUP Dr.

Wahidin Sudirohusodo serta rumah sakit jejaring pendidikan Makassar yang ditangani oleh operator tunggal, diambil dengan metode *consecutive sampling*. Kriteria inklusi adalah status fisik *American Society of Anesthesiologist* (ASA) I-II, usia 18-65 tahun, indeks massa tubuh (IMT) 18,50 - 29,99 kg/cm², dan setuju ikut serta dalam penelitian. Kriteria eksklusi adalah adanya kontraindikasi tindakan blok fascia iliaca, riwayat alergi terhadap obat yang digunakan, dan pasien dengan riwayat penggunaan golongan antikoagulan. Kriteria *drop out* yang digunakan adalah jika terjadi perubahan teknik anestesi dari blok subarakhnoid menjadi anestesi umum, timbul alergi berat terhadap alat dan bahan penelitian, pasien meninggal dunia di meja bedah, timbul komplikasi yang berat yang berhubungan dengan penurunan status hemodinamik pasien yang signifikan, atau lama bedah lebih dari 3 jam.

Izin Penelitian dan Kelayakan Etik

Penelitian ini mendapat rekomendasi kelayakan etik (*ethical clearance*) dari Komisi Etik Penelitian Biomedis Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada manusia dengan (Nomor: No. 329/UN4.6.4.5.31/PP3 6/2023), dan nomor protokol UH22100596. Semua subjek diberi penjelasan secara lisan dan menandatangani lembar persetujuan untuk ikut dalam penelitian secara sukarela.

Prosedur Penelitian

Subjek penelitian dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok L1 yang diberikan blok fascia iliaca dengan levobupivakain isobarik 0,0625% sebanyak 30 mL, kelompok L2 yang diberikan blok fascia iliaca dengan levobupivakain isobarik 0,125% sebanyak 30 mL, dan kelompok L3 yang diberikan blok fascia iliaca dengan levobupivakain isobarik 0,25% sebanyak 30 mL. Semua subjek diberikan dexamethasone 10 mg/intravena, ketorolac 30 mg/intravena dan paracetamol 15 mg/KgBB secara intravena 30 menit sebelum jadwal pembedahan. Anestesi regional (blok subarakhnoid) dilakukan dengan menggunakan agen anestesi lokal bupivakain hiperbarik 0,5% 15 mg. Pemeliharaan anestesi dengan nasal kanul 3 liter/menit. Setelah pembedahan selesai, pasien didorong ke ruangan *Post Anesthesia*

Care Unit (PACU). Pada kedua kelompok, dilakukan desinfeksi pada daerah insersi jarum blok ukuran 22G menggunakan povidone iodine 10%, diidentifikasi daerah fascia iliaca dengan menggunakan alat ultrasonografi, kemudian dilakukan blok fascia iliaca dengan dosis obat yang disesuaikan dengan kelompoknya masing-masing. Semua kelompok menerima tatalaksana nyeri pascabedah dengan ketorolac 30 mg/8 jam/intravena dan paracetamol 500 mg/6 jam/oral. Pengamatan skor nyeri dilakukan pada saat kondisi diam dan bergerak pascabedah pada jam ke-4, 8, 12, dan 24 setelah dilakukan blok fascia iliaca dengan menggunakan NRS lalu hasilnya dicatat pada lembar observasi. *Rescue analgesia* pascabedah diberikan pada pasien jika didapatkan intensitas nyeri dengan nilai NRS ≥ 4 dengan menggunakan fentanil dosis 0,5-1 mcg/kgBB/intravena dititiasi sesuai dengan kebutuhan dan dicatat jumlah total kejadian rescue analgesia per pasien selama 24 jam pascabedah.

Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian diolah dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk narasi, tabel atau grafik berupa rata-rata, dan standar deviasi, maupun frekuensi dan persentase, dengan menggunakan SPSS 25 untuk Windows. Berdasarkan jenis dan bentuk data yang didapatkan kemudian ditentukan metode uji statistik yang sesuai. Data kategorik jenis kelamin, AS PS, dan NRS disajikan sebagai frekuensi (n) dan persentase. Data numerik umur, IMT, dan total penggunaan opioid disajikan dalam bentuk rerata dan simpang baku (mean $\pm$ SD). Berdasarkan jenis dan bentuk data yang didapatkan kemudian ditentukan metode statistik yang sesuai. Uji normalitas data menggunakan tes Kolmogorov-Smirnov.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa kelompok umur, jenis kelamin, dan indeks massa tubuh, ketiganya didapatkan homogen ($p > 0,05$). Dari Tabel 2 dapat diketahui perbandingan NRS pada ketiga kelompok. Pada 4 jam setelah tindakan blok fascia iliaca tidak ditemukan perbedaan pada ketiga kelompok. Terdapat perbedaan NRS yang signifikan pada jam ke-8

Tabel 1. Karakteristik sampel penelitian dengan variabel penelitian

Karakteristik	Kelompok L1	Kelompok L2	Kelompok L3	<i>p value</i>
Umur (Mean $\pm$ SD)	47,5 $\pm$ 16,33	53,9 $\pm$ 12,01	41,6 $\pm$ 19,33	0,256 ^{a**}
Jenis Kelamin				
Laki - laki (%)	7 (58,3)	6 (50)	9 (64,2)	0,617 ^{b**}
Perempuan (%)	5 (41,6)	6 (50)	4 (35,7)	
IMT (Mean $\pm$ SD)	21,5 $\pm$ 4,1	22,8 $\pm$ 1,2	22,3 $\pm$ 0,9	0,593 ^{a**}

a: Uji Kruskal Wallis, b: Uji Chi Square, **not significant

Tabel 2. Perbandingan NRS pada ketiga kelompok

NRS	Waktu Pengukuran	Median (Min-Max)	<i>p value</i>
Kelompok L1	4 jam	1 (1-1)	1,000 ^{a**}
Kelompok L2		1 (1-1)	
Kelompok L3		1 (1-1)	
Kelompok L1	8 jam	1 (1-3)	0,037 ^{a*}
Kelompok L2		1 (1-1)	
Kelompok L3		1 (1-1)	
Kelompok L1	12 jam	3 (3-3)	0,001 ^{a*}
Kelompok L2		1 (1-3)	
Kelompok L3		1 (1-1)	
Kelompok L1	24 jam	3 (3-3)	0,001 ^{a*}
Kelompok L2		1 (1-3)	
Kelompok L3		1 (1-1)	

a: Uji Kruskal Wallis, *significant, **not significant

dengan nilai $p = 0,037$, serta pada jam ke- 12 dan 24 jika dibandingkan pada ketiga jenis konsentrasi levobupivakain dengan nilai $p < 0,001$. Tabel 3 menunjukkan perbandingan

NRS pada kelompok 0.125% dan 0.250%. Pada keempat waktu pengukuran setelah tindakan blok fascia iliaca, tidak ditemukan perbedaan pada kedua kelompok.

Tabel 3. Perbandingan NRS pada kelompok L2 (0,125%) dan L3 (0,25%)

NRS	Waktu Pengukuran	Median (Min-Max)	<i>p value</i>
Kelompok L2	4 jam	1 (1-1)	1,000 ^{c**}
Kelompok L3		1 (1-1)	
Kelompok L2	8 jam	1 (1-1)	1,000 ^{c**}
Kelompok L3		1 (1-1)	
Kelompok L2	12 jam	1 (1-3)	0,769 ^{c**}
Kelompok L3		1 (1-1)	
Kelompok L2	24 jam	1 (1-3)	0,541 ^{c**}
Kelompok L3		1 (1-1)	

c: Uji Mann Whitney U, **not significant

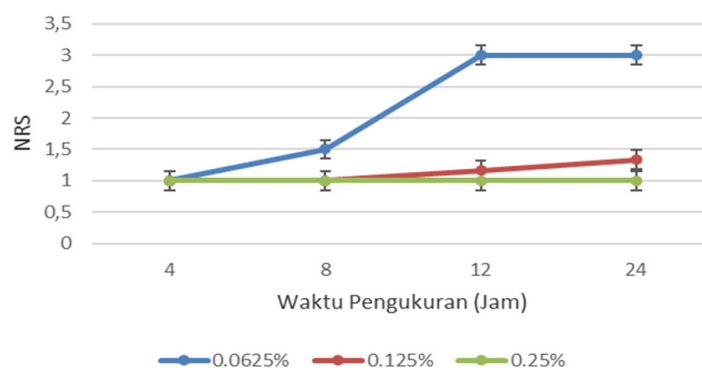
Tabel 4. Kebutuhan *rescue analgesia* pada ketiga kelompok

<i>Rescue Analgesia</i>	Jumlah Kejadian	<i>p value</i>
Kelompok L1	2 / 14	0,111 ^{b**}
Kelompok L1	0 / 14	
Kelompok L2	0 / 14	

b: Uji Chi Square, **not significant

Tabel 4 menunjukkan perbandingan kebutuhan *rescue analgesia* pada ketiga kelompok. Tidak terdapat perbedaan jumlah kejadian *rescue*

analgesia jika dibandingkan pada ketiga jenis konsentrasi levobupivakain dengan nilai $p = 0,111$.

**Grafik 1.** Perbandingan NRS pada ketiga kelompok

PEMBAHASAN

Fraktur femur merupakan salah satu cedera umum yang memerlukan penanganan segera. Tindakan bedah dilakukan untuk memulihkan fungsi, serta memungkinkan mobilisasi dan rehabilitasi yang optimal. Dalam praktik klinis, analgesia dianggap sebagai komponen utama dalam penanganan pasien pascaoperasi.^{3,6,7}

NRS pada ketiga kelompok dibandingkan, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2, untuk menunjukkan perbandingan NRS di masing-masing kelompok. Empat jam setelah tindakan blok fascia iliaca, tidak ditemukan perbedaan NRS di antara ketiga kelompok. Namun, terdapat perbedaan NRS yang signifikan pada jam ke-4, 8, 12, dan 24. Selanjutnya, perbandingan NRS antara kelompok L2 dan L3, yang ditampilkan pada Tabel 3, menunjukkan bahwa pada keempat waktu pengukuran setelah tindakan blok fascia iliaca, tidak ditemukan perbedaan NRS di antara kedua kelompok.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Sharaawy *et al.* yang membandingkan

efek levobupivakain dengan konsentrasi yang berbeda (0,25%, 0,125%, dan 0,0625%) dengan menggunakan epidural analgesia pada pasien yang menjalani persalinan normal. Skor VAS signifikan lebih rendah pada kelompok levobupivakain 0,25% dan 0,125% dibandingkan dengan kelompok levobupivakain 0,0625% ($p < 0,05$). Skor VAS menurun secara bertahap pada 60 menit pertama, kemudian mulai meningkat hingga persalinan selesai tetapi nilainya tetap lebih rendah pada kelompok levobupivakain 0,25% dan 0,125% dibandingkan dengan kelompok levobupivakain 0,0625%.¹¹

Pendapat yang dikemukakan oleh Melzack bahwa konsentrasi minimum obat anestesi lokal untuk menghambat serabut saraf motorik ($A\alpha$) adalah dua kali konsentrasi minimum untuk menghambat saraf nyeri (C). Cukup dengan menggunakan levobupivakain konsentrasi rendah, dapat terjadi perbedaan blok neuraksial di mana serat saraf sensorik akan terblokir sementara fungsi motorik masih dapat dipertahankan.^{8,9}

Secara farmakologis, levobupivakain bekerja dengan memblokir saluran natrium secara reversibel. Saraf bermielin lebih mudah diblok dibandingkan saraf yang tidak bermielin, dan saraf berukuran kecil lebih mudah diblok dibandingkan yang berukuran besar. Secara umum, efektivitas anestesi berhubungan dengan diameter saraf, mielinisasi, dan kecepatan konduksi serabut saraf yang terpengaruh. Secara spesifik, obat ini berikatan dengan bagian intraseluler saluran natrium dalam sel saraf, sehingga mencegah depolarisasi. Hal ini menghambat proses konduksi saraf sensorik dan motorik serta menghambat transmisi impuls pada jaringan lain.¹⁰

Pada ketiga kelompok, dibandingkan kebutuhan *rescue analgesia* yang ditampilkan pada Tabel 4. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada jumlah kejadian *rescue analgesia* jika dibandingkan pada ketiga jenis konsentrasi levobupivakain dengan nilai $p = 0,111$. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sharaawy *et al.*, kebutuhan analgesik tambahan pascabedah lebih rendah pada kelompok levobupivakain 0,25% dan 0,125% dibandingkan dengan kelompok levobupivakain 0,0625%.¹¹ Penelitian lain oleh Darnedde *et al.* ditemukan bahwa konsentrasi levobupivakain yang lebih rendah, seperti 1,5 mg/ml, menghasilkan blok sensorik yang kurang intens namun tetap memberikan analgesia yang efektif dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi, seperti 5 mg/ml dan 7,5 mg/ml.¹² Salah satu indikator utama dalam perbandingan ini adalah waktu permintaan *rescue analgesia*, yang biasanya diukur ketika pasien melaporkan skor nyeri ≥ 4 pada skala VAS.¹³

SIMPULAN

Blok fascia iliaca dapat digunakan sebagai salah satu manajemen analgesia multimodal pada ORIF femur. Skor nyeri dan kebutuhan *rescue analgesia* lebih rendah pada kelompok levobupivakain 0,125% dan 0,25% dibandingkan 0,0625%.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian sampai dalam pembuatan artikel penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Noorisa R, Apriliwati D, Aziz A, Bayusentono S. The characteristic of patients with femoral fracture in department of orthopaedic and traumatology RSUD dr. Soetomo Surabaya 2013 - 2016. *J Orthop Traumatol Surabaya*. 2017;6(1):1-11. doi:10.20473/joints.v6i1.2017.1-11.
- Barcega B, Minasyan L. Chapter 20 - Lower Extremity Trauma. In: Baren JM, Rothrock SG, Brennan JA, Brown L, editors. *Pediatric Emergency Medicine*. Philadelphia: W.B. Saunders; 2008. p. 182-7.
- Keehan R, Rees D, Kendrick E, Bradshaw C, Flavell E, Deglurkar M. Enhanced recovery for fractured neck of femur: a report of 3 cases. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2014;5(2):37-42. doi: 10.1177/2151458513520167.
- Gupta N, Jain P, Kapadia M, Sanwatsarkar S, Saxena D, Maheshwari M. The effect of 0.25% levobupivakain and 0.25% ropivacaine in fascia iliaca block in elderly patients with fracture femur given before positioning for subarachnoid block. *Int J Res Med Sci*. 2018;6(1):191-4. doi: doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20175718.
- Trompeter A, Newman K. Femoral shaft fractures in adults. *Orthop Trauma*. 2013;1:27(5):322-31. doi: 10.1016/j.mporth.2013.07.005.
- Tosounidis TH, Sheikh H, Stone MH, Giannoudis PV. Pain relief management following proximal femoral fractures: Options, issues and controversies. *Injury*. 2015 Nov;46 Suppl 5:S52-8. doi: 10.1016/j.injury.2015.08.014.
- Salminen S. Femoral shaft fractures in adults: Epidemiology, fracture patterns, nonunions, and fatigue fractures [Academic Dissertation]. 2005. University of Helsinki: Helsinki.
- Metesky JL, Junping C, Meg R. Enhanced recovery after surgery pathway: The use of fascia iliaca blocks causes delayed ambulation after total hip arthroplasty. *World J Anesthesiol*. 2019; 8(2): 13-8. doi: 10.5313/wja.v8.i2.13.
- Vadhanan P, Tripaty DK, Adinarayanan S. Physiological and pharmacologic aspects of

- peripheral nerve blocks. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2015 Jul-Sep;31(3):384-93. doi: 10.4103/0970-9185.161679.
10. Li A, Wei Z, Liu Y, Shi J, Ding H, Tang H, et al. Ropivacaine versus levobupivacaine in peripheral nerve block: A PRISMA-compliant meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*. 2017 Apr;96(14):e6551. doi: 10.1097/MD.00000000000006551.
 11. El-Shaarawy AM, Asfour MS, Rashwan DA, Amer MM, El-Menshawe SF, Elkomy MH. Comparison of Three Different Concentrations of Levobupivacaine for Epidural Labor Analgesia: Clinical Effect and Pharmacokinetic Profile. *Anesth Essays Res*. 2018 Jan-Mar;12(1):60-6. doi: 10.4103/aer.AER_145_17.
 12. Dervede M, Stadler M, Bardiau F, Boogaerts J. Comparison of different concentrations of levobupivacaine for post-operative epidural analgesia. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2003 Aug;47(7):884-90. doi: 10.1034/j.1399-6576.2003.00182.x.
 13. Lalrinmawia R, Singh YH, Singh TH, Thokchom RS, Singh NR, Meitei AJ et al. A Comparative Study on Efficacy Between Levobupivacaine and Ropivacaine for Upper Limb Surgeries Under Supraclavicular Brachial Plexus Block. *J Evid Based Med. Health*. 2020;7(15):761-5. doi: 10.18410/jebmh/2020/166