

# EFEK ULTRASOUND-GUIDED TRANSVERSUS ABDOMINIS PLANE (TAP) BLOK TERHADAP KEBUTUHAN ANALGETIK PASCA OPERASI SEKSIO SESAREA

## ***THE EFFECT OF BLOCK ULTRASOUND-GUIDED TRANSVERSUS ABDOMINIS PLANE (TAP) ON ANALGESIC POST-SECTION SURGERY***

I Wayan Budi Artana<sup>1</sup>, Ida Ayu Manik Damayanti<sup>2</sup>

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bali

Jalan Tukad Balian No. 180, Denpasar, Bali

Email: idaayumanik27@yahoo.com

### **ABSTRAK**

**Pendahuluan:** Blok pada bidang transversus abdominis (transversus abdominis plane / TAP) merupakan teknik yang dilakukan dengan injeksi lokal anestesi secara bolus dengan dosis besar tunggal pada bidang transversus abdominis. Dalam penanganan nyeri pasca operasi seksio sesarea, Transversus Abdominis Plane (TAP) block, sebagai komponen regimen analgetik multimodal, memberikan analgesia yang paling baik diantara teknik *non-opioid*. **Metode:** Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *Randomized Controlled Trial (RCT)*. Kelompok A mendapat TAP blok bilateral dengan levobupivacaine 0,5% masing-masing 15 ml, dan kelompok B (kontrol) tidak mendapat TAP blok. **Hasil:** Penelitian ini menunjukkan bahwa derajat nyeri pada kelompok blok TAP lebih rendah dibanding kelompok kontrol pada jam ke-4 sampai jam ke-12 pasca operasi. Penelitian ini memperlihatkan bahwa kebutuhan fentanil total selama 24 jam pasca bedah lebih sedikit pada kelompok yang mendapatkan blok TAP (54 + 43.10 µg) dibanding kelompok kontrol (95 + 43.30 µg). Perbedaan ini bermakna secara statistik ( $p < 0,05$ ).

**Diskusi:** Pada penelitian ini diketahui TAP blok dengan panduan USG sebagai komponen analgesia multimodal, memberikan analgesia yang efektif dan mengurangi kebutuhan dosis obat analgetik pasca operasi seksio sesarea.

Kata Kunci : *Transversus Abdominis Plane (TAP), analgetik, operasi sesarea*

### **ABSTRACT**

**Background:** *Transversus abdominis plane (TAP) block is a technique performed by locally injecting with a high dose on the transversus abdominis plane. In handling postoperative cesarean pain, the Transverse Abdominis Plane (TAP) block, as a component of the multimodal analgesic regimen, provides the best analgesia among non-opioid techniques.* **Method:** *This study employed Randomized Controlled Trial (RCT) design. Group A threatened the bilateral TAP block with levobupivacaine 0,5% each of them was 15ml, and Group B (control group) did not threaten the TAP block.* **Result:** *This study showed that the degree of pain in the TAP block group was lower than the control group in the 4<sup>th</sup> to 12<sup>th</sup> postoperative hours. This study showed that the total fentanyl need for 24 hours postoperatively was less in the group which were receiving TAP block (54 + 43.10 µg) than in the control group (95 + 43.30 µg). This difference was statistically significant ( $p < 0.05$ ).*

## PENDAHULUAN

Blok pada bidang transversus abdominis (transversus abdominis plane / TAP) merupakan teknik anestesi regional baru yang berkembang dengan sangat cepat. Teknik anestesi ini dilakukan dengan injeksi lokal anestesi secara bolus dengan dosis besar tunggal pada bidang transversus abdominis, yaitu sebuah ruang anatomis antara *musculus obliquus internus* dengan *musculus transversus abdominis* (Wilsanen, 2017). Teknik ini dapat memberikan analgesia pada saat setelah dilakukannya operasi abdomen. Teknik ini semakin popular digunakan diseluruh dunia karena relatif lebih sederhana dan lebih berhasil dilakukan (Urigel, *et al.*, 2014).

Operasi seksio sesarea merupakan salah satu operasi yang sering dilakukan di rumah sakit. Nyeri setelah operasi pada seksio sesarea termasuk sedang sampai berat. Hal ini memperlambat pemulihan pasien dan mempengaruhi lama perawatan di rumah sakit. Tingginya skor nyeri pada hari-hari pertama setelah operasi dihubungkan dengan kejadian nyeri kronik. Penanganan nyeri pascaoperasi yang tidak adekuat dan ditangani dengan baik akan menyebabkan perubahan klinis dan psikologis sehingga meningkatkan morbiditas, mortalitas, dan dapat menurunkan kualitas hidup pascaoperasi (Lavoie, *et al.*, 2013; Sumikura, *et al.*, 2016)

Meskipun operasi seksio sesarea memiliki karakteristik yang sama dengan pembedahan abdomen bawah lainnya, manajemen nyeri pascaoperasi seksio sesarea berbeda dengan nyeri pada pembedahan lainnya, terutama karena wanita memerlukan waktu sembuh yang lebih cepat karena harus segera merawat bayi. Pilihan teknik dan obat analgetik pascaoperasi seksio sesarea harus tepat sehingga tidak menurunkan kesadaran dan kemampuan untuk berjalan. Selain itu obat yang digunakan juga dapat mempengaruhi janin dan bayi melalui sirkulasi plasenta atau menyusui (Marroquin, *et al.*, 2017). Pendekatan multimodal sebagai analgetik perioperatif menunjukkan hasil output yang jauh lebih baik, jika dibandingkan dengan modalitas analgetik tunggal (Lavoie, *et al.*, 2013; Kerai, *et al.*, 2017).

Dalam penanganan nyeri pasca operasi seksio sesarea, Transversus Abdominis Plane (TAP) block, sebagai komponen regimen analgetik multimodal, memberikan analgesia yang paling baik diantara teknik *non-opioid* (Kerai, *et al.*, 2017; Lee, *et al.*, 2013). Beberapa

penelitian menunjukkan bahwa TAP block efektif sebagai analgetik pascaoperasi, menurunkan konsumsi morfin, dan memperbaiki kenyamanan pasien (Abdallah, *et al.*, 2012; Patel, *et al.*, 2012; Srivastava, *et al.*, 2015).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan *Randomized Controlled Trial (RCT)*. Pasien diacak dengan teknik ampolo tertutup untuk menjalani blok TAP yang dipandu USG. Kelompok A mendapat TAP blok bilateral dengan levobupivacaine 0,5% masing-masing 15 ml, dan kelompok B (kontrol) tidak mendapat TAP blok. Pada penelitian ini dilakukan randomisasi alokasi untuk menentukan subyek penelitian mana yang akan masuk kelompok A atau B. Untuk mendapatkan jumlah subyek yang seimbang pada kedua kelompok, dilakukan randomisasi blok dengan menggunakan tabel angka random. Populasi penelitian adalah setiap subyek yang memenuhi karakteristik yang ditentukan. Populasi target (*target population*) adalah populasi yang kelak menjadi sasaran akhir dari penerapan hasil dari penelitian ini, dimana populasi ini bersifat umum serta dibatasi oleh karakteristik klinis dan demografis. Populasi target penelitian ini adalah pasien-pasien wanita yang akan menjalani bedah seksio sesarea di Rumah Sakit Surya Husada Nusa Dua Bali. Populasi terjangkau dalam hal ini adalah pasien-pasien yang akan menjalani prosedur bedah seksio sesarea dengan teknik anestesi regional SAB. Penarikan sampel dilakukan pada populasi terjangkau dengan cara *consecutive sampling*.

### Pengukuran outcome

#### 1. Derajat nyeri

Tingkat keparahan nyeri dinilai pada ke jam ke 2, 4, 6, 8, 12, 18 dan 24 setelah operasi selesai. Derajat nyeri diukur dengan menggunakan Numeric Rating Scale (NRS). Nilai NRS 0-3 sesuai untuk keadaan tidak nyeri sampai nyeri ringan, NRS 4-7 sesuai untuk keadaan nyeri sedang, dan NRS 8-10 sesuai untuk keadaan nyeri hebat sekali atau nyeri tak tertahankan.

#### 2. Kebutuhan analgetik tambahan

Bila NRS  $\geq 4$  diberikan analgetik tambahan fentanyl 25 ug intravena. Dicatat periode waktu pasien memerlukan obat analgetik tambahan. Serta total dosis analgetik yang diberikan dalam 24 jam.

Analisa data yang digunakan adalah analisa deskriptif dan analitik. Sebaran data diuji dengan uji normalitas *Shapiro-Wilk*, nilai kemaknaan  $p>0.05$ . Uji varians (*Levene test of varians*) digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelompok mempunyai varians yang sama atau tidak, nilai kemaknaan  $p>0.05$ . Analisa hasil menggunakan uji *independen-t test* dan *Mann-Whitney U Test*. Nilai  $p < 0,05$  secara statistik dinyatakan berbeda bermakna. Data diolah menggunakan software SPSS 20.0

## HASIL

Pada penelitian ini terdapat 3 sampel *drop out*. Satu pasien pada kelompok A dikeluarkan dari penelitian, karena akses intravena untuk memasukkan obat terlepas sebelum 24 jam. Pada kelompok B terdapat 2 pasien yang dikeluarkan, satu pasien karena mengalami reaksi alergi dengan salah satu obat pada setelah 2 jam pasca bedah, satu orang terjadi blok spinal partial, sehingga pasien memerlukan obat tambahan diluar protocol penelitian. Dengan demikian terdapat 24 sampel untuk kelompok A dan 23 sampel pada kelompok B.

**Tabel 1.** Data Karakteristik Umum Kedua Kelompok  
Kelompok A : TAP Block

Variabel	Kelompok A n = 24	Kelompok B n = 23	P
Umur (tahun)			0.15
Berat Badan (kg)	29.32 + 4.964	31.56 + 6.049	0.11
TinggiBadan (cm)	75.72 + 5.451	78.48 + 6.571	0.53
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	158.92 + 5.766	158.04 + 4.158	0.9
SC sebelumnya, n (%)	75.72 + 5.451	78.48 + 6.571	0.11
1 x	9 (38)	14 (60)	0.3
2 x	4 (17)	3 (13)	
Lama Operasi (menit)	61.84 + 8.854	63.28 + 9.044	

## Kelompok B : Kontrol

Data dalam mean  $\pm$  standar deviasi, kecuali banyaknya operasi sc sebelumnya dalam proporsi (%).  $p<0.05$  : berbeda bermakna secara statistik.

### Perbandingan karakteristik derajat nyeri

Derajat nyeri dinilai dengan alat NRS (Numeric Rating Scale) pada jam ke 2, 4, 6, 8, 12, 18 dan 24 setelah operasi selesai. Terdapat perbedaan bermakna secara statistik diantara kedua kelompok pada observasi jam ke-4, jam ke-6, jam ke-8 dan jam ke-12. Rata-rata derajat nyeri pada kelompok B lebih

tinggi secara bermakna dibandingkan kelompok A pada observasi tersebut.

Tidak ada perbedaan bermakna secara statistik antara kedua kelompok perihal derajat nyeri pada observasi jam ke-2, jam ke-18 dan obesrvasi terakhir jam ke -24, seperti terlihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Perbandingan derajat nyeri.

Kelompok A : TAP Block

Variabel	Kelompok A n = 24	Kelompok B n = 23	P
NRS jam ke-2	1.6 (3)	1.9 (4)	0.289
NRS jam ke-4	2.1 (5)	3.9 (8)	0.001*
NRS jam ke-6	2.9 (5)	4.5 (7)	0.000*
NRS jam ke-8	3.7 (4)	5.8 (8)	0.000*
NRS jam ke-12	4.2 (5)	5.8 (8)	0.000*
NRS jam ke-18	3.4 (6)	3.4 (6)	0.772
NRS jam ke-24	3.8 (6)	3.1 (6)	0.070

Kelompok B : Kontrol

NRS : Numeric Rating Scale

Data dalam mean (range).

\* : berbeda bermakna secara statistik.

### Perbandingan pemberian analgetik tambahan

Analgetik tambahan diberikan bila pada saat titik observasi didapatkan derajat nyeri NRS  $\geq 4$ . Analgetik yang diberikan adalah fentanyl 25 ug secara intra vena. Periode waktu sampai 6 jam pasca operasi, ada 4 orang yang mendapatkan analgetik tambahan kelompok A (dengan TAP Block), sedangkan pada kelompok B terdapat 20 orang yang perlu obat analgetik tambahan. Pada periode setelah 6 jam sampai 12 jam pasca operasi, terdapat 12 orang pada kelompok A yang perlu analgetik tambahan, sedangkan pada kelompok B terdapat 22 orang. Pada periode sampai 12 jam pasca operasi (T1 dan T2), kelompok A lebih sedikit memerlukan obat analgetik tambahan dibandingkan dengan kelompok B, dan ini bermakna secara statistik ( $p<0.05$ ).

Setelah periode 12 jam sampai 24 jam observasi (T3 dan T4), tidak ada perbedaan bermakna secara statistik perihal analgetik tambahan diantara kedua kelompok, seperti terlihat pada tabel 3.

Analgetik tambahan yang diberikan adalah fentanyl 25 ug setiap kali pemberian. Total pemberian fentanyl dalam 24 jam berbeda bermakna secara statistik antara kedua kelompok. Kelompok A mendapat

tambahan fentanyl rata-rata 54 ug, sedangkan kelompok B lebih banyak yaitu 95 ug. (Lihat tabel 4)

**Tabel 3.** Pemberian analgetik tambahan pada periode waktu tertentu  
Kelompok A : TAP Block

	Kelompok A n (%)	Kelompok B n (%)	p
T1 (0-6)	4 (17)	20 (87)	0.000
T2 (6-12)	12 (50)	22 (95)	0.001
T3 (12-18)	12 (50)	10 (43)	0.573
T4 (18-24)	13 (54)	9 (39)	0.259

#### Kelompok B : Kontrol

T1: periode waktu 0-6 jam setelah operasi setelah operasi.

T2: periode waktu 6-12 jam setelah operasi setelah operasi.

T3: periode waktu 12-18 jam setelah operasi setelah operasi.

T4: periode waktu 18-24 jam setelah operasi setelah operasi.

p<0.05 : berbeda bermakna secara statistik.

Tabel 4. Dosis fentanyl dalam 24 jam pasca operasi

Kelompok A : TAP Block

Variabel	Kelompok A n = 24	Kelompok B n = 23	p
Total fentanyl (ug)	54 + 43.10	95 + 43.30	0.002

#### Kelompok B : Kontrol

Data dalam mean  $\pm$  standar deviasi.

p<0.05 : berbeda bermakna secara statistik.

#### PEMBAHASAN

Blok transversus abdominis (TAP), sebagai salah satu komponen multimodal analgetik dalam beberapa operasi perut telah banyak diketahui, dan juga telah diaplikasikan untuk analgetik pasca operasi pada ibu yang menjalani seksio sesarea elektif dengan spinal anesthesia. Namun, kegunaan analgetik dari blok TAP sampai saat ini tetap kontroversial; beberapa penelitian membandingkannya dengan placebo melaporkan keuntungan yang signifikan, sementara beberapa penelitian yang lain tidak menemukan manfaat analgetik dari TAP block (Baaj J, *et al.*, 2010; Costello J, *et al.*, 2009; Mhuircheartaigh, *et al.*, 2011)

Penelitian ini menunjukkan bahwa derajat nyeri pada kelompok blok TAP lebih rendah dibanding kelompok kontrol pada jam ke-4 sampai jam ke-12 pasca operasi. Tetapi sampai 2 jam setelah operasi selesai tidak ada perbedaan yang bermakna antara TAP blok dan kontrol. Begitu juga setelah 12 jam tidak terlihat tidak ada perbedaan bermakna antara kedua kelompok. Tidak adanya perbedaan derajat nyeri sampai 2 jam pasca operasi, dikarenakan masih ada efek dari anestesi spinal blok saat operasi. Dari beberapa penelitian diketahui bahwa efikasi dari TAP blok bermanfaat sebagai analgetik sampai 12 jam. Durasi blokade sensoris untuk blok TAP terbatas hingga 6 sampai 12 jam, dengan efek analgesik rata-rata 9,5 jam (8,5-11,9 jam) (Stoving K, *et al.*, 2015). Pada penelitian ini digunakan TAP blok teknik lateral. Dikatakan bahwa teknik posterior TAP blok dapat memberikan efek analgetik lebih panjang dibandingkan teknik lateral seperti yang peneliti saat ini lakukan (Abdallah, *et al.*, 2013).

Fusco, *et al.*, 2016, melakukan penelitian TAP blok levobupivacaine pada 96 pasien seksio sesarea dengan anestesi blok spinal, menyatakan bahwa dengan melakukan TAP blok yang benar dengan panduan USG, efektif mengontrol nyeri baik itu somatic maupun visceral akut setelah operasi. Lee AJ, juga menyatakan bahwa TAP Blok lebih superior sebagai analgetik pasca operasi sesarea pada fase awal sebelum 24 jam pasca operasi (Lee AJ, *et al.*, 2013).

Teknik TAP blok sering dibandingkan dengan beberapa teknik lainnya dalam penanganan nyeri pasca operasi. Beberapa penelitian menyatakan tidak ada perbedaan dengan efek analgetik antara TAP blok dengan teknik yang lebih sederhana seperti infiltrasi anestesi lokal disekitar luka operasi (Telnnes A, *et al.*, 2015). TAP blok tidak selalu dapat memberikan efek analgetik yang jelas, terutama pada pasien-pasien yang di anestesi dengan subarachnoid blok dengan obat *long-acting opioid* (Kanazi, *et al.*, 2010; Marappa P, *et al.*, 2017). TAP blok juga masih kalah dibandingkan dengan teknik epidur analgesia (Iyer, *et al.*, 2017). Keterbatasan ini terjadi karena kerja analgetik TAP blok rata-rata 9-12 jam (Baeriswyl, *et al.*, 2015). Blok TAP merupakan analgetik hanya efektif untuk pasca operasi seksio sesarea di bawah anestesi spinal yang tidak menggunakan morfin intratecal. Saat ini

belum ada bukti bahwa blok TAP bermanfaat ketika intrathecal morphine dipergunakan (Abdalah, *et al.*, 2012). Studi lain menyatakan sebaliknya, bahwa TAP blok lebih baik untuk mengurangi nyeri pasca operasi dan mengurangi kebutuhan analgetik dibandingkan dengan teknik infiltrasi anestesi lokal pada daerah irisan operasi (Gorkem, *et al.*, 2017).

Penelitian ini memperlihatkan bahwa kebutuhan fentanil total selama 24 jam pasca bedah lebih sedikit pada kelompok yang mendapatkan blok TAP ( $54 + 43.10 \mu\text{g}$ ) dibanding kelompok kontrol ( $95 + 43.30 \mu\text{g}$ ). Perbedaan ini bermakna secara statistik ( $p<0,05$ ). Hasil ini sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa konsumsi morfin pascabedah berkurang secara bermakna dengan pemberian blok TAP, berkisar 33% sampai 74% (Tan TT, *et al.*, 2012). Berbagai penelitian telah memperlihatkan bahwa blok TAP memberikan analgesia pas-cabedah yang efektif dan mengurangi kebutuhan morfin setelah seksio sesarea (Patel SA, *et al.*, 2012; Srivastava, *et al.*, 2015).

Kejadian efek samping mual muntah pada penelitian ini dapat dikatakan sedikit, yaitu hanya 8% pada kelompok A dan 17% pada kelompok B, dan perbedaan antara kedua kelompok tidak bermakna.

Pemakaian USG sebagai panduan dalam melakukan TAP blok meningkatkan keberhasilan teknik TAP blok. Dengan panduan USG memungkinkan dokter untuk secara akurat dan konsisten menyuntikkan obat anestesi lokal tepat antara otot internal oblique dan otot transversus abdominis. Secara anatomi ditunjukkan bahwa saraf T10 sampai L1 berjalan jauh ke fasia tipis antara otot oblique internal dan transversus abdominis. Memperbaiki teknik USG untuk menempatkan jarum di bawah fasia ini menggunakan hidrodeksi mungkin menghasilkan analgesia yang lebih efektif (Belavy D, *et al.*, 2009).

Dalam penelitian ini semua blok dilakukan oleh penyidik yang sama (peneliti utama), tujuannya untuk menurunkan variabilitas dalam kinerja melakukan blok.

Ada sejumlah keterbatasan dalam penelitian ini. Pertama, studi terbatas penilaian pasca operasi analgesia hingga 24 jam pertama pasca operasi. Karena ada konsekuensi dari sejawat obstetry di rumah sakit tempat kami meneliti, bahwa setelah 24

jam semua infus dicabut, dan kebanyakan pasien tidak lagi memerlukan obat obatan intra vena untuk mempercepat mobilisasi pasien. Kedua, ada kesulitan secara memadai membutakan jenis studi ini, mengingat bahwa Blok TAP menghasilkan hilangnya sensasi dinding perut. Meskipun pasien dan peneliti melakukan penilaian pasca operasi secara teknis dibutakan untuk alokasi grup. Ketiga, penelitian tidak cukup besar untuk menilai keamanan. Ada risiko tertusuknya peritoneum dilakukan seperti yang dijelaskan, risiko ini dapat dikurangi atau hindari dengan teknik TAP dengan panduan USG. Keterbatasan lebih lanjut adalah bahwa dalam penelitian ini tidak menilai tingkat keberhasilan blok atau sejauh mana blockade sensorik dinding perut. Ini dilakukan untuk menjaga membutakan penilai.

Dalam penelitian ini, observasi dibatasi sampai 24 jam pasca operasi. Namun, data kami menunjukkan bahwa tingkat keparahan nyeri pada kelompok TAP blok berkurang secara bermakna sampai jam ke-12 pasca operasi, dan setelahnya sampai 24 jam sudah tidak ada perbedaan lagi diantara kedua kelompok. Ini terjadi karena durasi kerja efek analgetik TAP blok terbatas sampai 12 jam, bahkan kurang. Ini juga merupakan kelemahan penelitian ini, karena hanya menggunakan obat murni Levobupivacaine. Penambahan obat lain dalam melakukan TAP blok, seperti clonidine, adrenalin dapat memperpanjang masa kerja TAP blok. Penelitian Sing, *et al.*, 2016, penambahan clonidine 1  $\mu\text{g}/\text{kgBB}$  pada bupivacaine TAP blok dapat meningkatkan durasi analgetiknya secara signifikan ( $17.8 \pm 3.7$  jam) dibandingkan dengan hanya bupivacaine ( $7.3 \pm 1.2$  jam)  $p<0.05$ .

## SIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini ditemukan bahwa TAP blok dengan panduan USG sebagai komponen analgesia multimodal, memberikan analgesia yang efektif dan mengurangi kebutuhan dosis obat analgetik pasca operasi seksio sesarea. Penelitian ini perlu dilakukan penelitian lanjutan di beberapa rumah sakit sehingga memperoleh jumlah sampel yang lebih banyak.

## DAFTAR PUSTAKA

Abdalah PW, Halpen SH, Margarido CB. Transversus abdominis plane block for postoperative analgesia after cae-

- sarean delivery performed under spinal anaesthesia? A systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2012;109(5):679-87.
- Abdallah PW, Laffey JG, Halpen SH, et al. Duration of analgesic effectiveness after the posterior and lateral transversus abdominis plane block techniques for transverse lower abdominal oncision: a meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2013;111(%):721-35.
- Aya, A.G.M., de La Coussaye, J.E., Robert, E., et al., Comparison of the Effect of Racemic Bupivacaine, Levobupivacaine, and Ropivacaine on Ventricular Conduction Refractoriness, and Wavelength an Epicardial Mapping Study, *Anesthesiology.* 2002; 96:641-50
- Baaj J, Alsatli R, Majaj H, Babay Z, Thallaj A. Efficacy of ultrasoundguided transversus abdominis plane (TAP) block for postcesarean section delivery analgesia: a double-blind, placebo-controlled, randomized study. *Middle East J Anaesthesiol* 2010; 20: 821-6.
- Baeriswyl M, Kirkham KR, Kern C, et al. The Analgesic Efficacy of Ultrasound-Guided Transversus Abdominis Plane Block in Adult Patients: A Meta-Analysis. 2015; 121(6):1640-54.
- Bajwa SS, Kaur J. Clinical profile of levobupivacaine in regional anesthesia: A systematic review. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2013;29:530-539.
- Beilin Y, Guinn NR, Bernstein HH, Zahn J, Hossain S, Bodian CA. Local anesthetics and mode of delivery: Bupivacaine versus ropivacaine versus levobupivacaine. *Anesth Analg* 2007;105:756-63.
- Belavy D, Cowlishaw PJ, Howes M, et al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block for analgesia after Caesarean delivery. *British Journal of Anaesthesia* 103 (5): 726-30 (2009).
- Bonnet F, Berger J, Aveline C. Editorial: Transversus abdominis plane block: what is its role in postoperative analgesia?. *Br J Anaesth.* 2009;103:468-70.
- Costello J, Moore A, Wieczorek P, et al. The transversus abdominis plane
- block, when used as part of a multimodal regimen inclusive of intrathecal morphine, does not improve analgesia after cesarean delivery. *Reg Anesth Pain Med* 2009; 34: 586-9.
- Drake RL, Vogyl AW, Mitchell AW. *Gray's anatomy for student.* 2015:282p
- Flament JB. Fundamental anatomy of the abdominal wall. *Chirurg.* 2006;77 (5):401.Ellis H. Applied anatomy of abdominal incisions. *Br J Hosp Med (Lond).* 2007;68(2):M22.
- Foxall G, McCahon R, Lamb J, Hardman JG, Bedforth NM. Levobupivacaine-induced seizures and cardiovascular collapse treated with intralipid. *Anaesthesia* 2007;62:516-8.
- Fusco P, Cofini V, Petruci E. Transversus Abdominis Plane Block in the Management of Acute Postoperative Pain Syndrome after Caesarean Section: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Pain Physician.* 2016; 19(8):583-91
- Fusco P, Scimia P, Petruci E, et al. Transversus Abdominis Plane Block as Analgesic Technique for Postoperative Pain Management After Cesarean Section: No More? *Regional Anesthesia and Pain Medicine.* 2017;42 (\$):541.
- Gilroy AM, MacPherson BR, Ross LM. *Atlas of anatomy. Cell and Developmental Biology Publications.* 2012;2:129.
- Gorkem U, Kocigit K, Togrul C. Comparison of bilateral transversus abdominis plane block and wound infiltration with bupivacaine for postoperative analgesia after caesarean delivery. *J Turk Ger Gynecol Assoc.* 2017; 18 (1):26-32.
- Gray JE, Mizell JS. Anatomy of the abdominal wall. 2017. Tersedia dari: <http://www.uptodate.com>.
- Griffiths JD, Middle JV, Barron FA, Grant SJ, Popham PA, Royse CF. Transversus abdominis plane block does not provide additional benefit to multimodal analgesia in gynecological cancer surgery. *Anesth Analg.* 2010;111(3):797-801.
- Iyer SS, Bavishi H, Mohan CV, et al. Comparison of epidural with transversus abdominis plane analgesia for postop-

- erative pain relief in patients undergoing lower abdominal surgery: a prospective randomized study. *Anesthesia Essays and Researches*. 2017; 11(3):670-5.
- Kanazi GE, Aouad MT, Abdallah PW, et al. The analgesic efficacy of subarachnoid morphine in comparison with ultrasound-guided transversus abdominis plane block after caesarean delivery: a randomized controlled trial. *Anesthesia Analgesia*. 2010; 111(2):475-81.
- Kerai S, Saxena KN, Taneja B. Postcaesarean analgesia: What is new? *Indian J Anaesth*. 2017;61(3):200-14.
- Lavoie A, Toledo P. Multimodal postcesarean delivery analgesia. *Clinics in Perinatology*. 2013;40(3):443-55.
- Latzke D, Marhofer P, Kettner SC, Koppatz K, Turnheim K, Lackner E, et al. Pharmacokinetics of the local anesthetic ropivacaine after transversus abdominis plane block in healthy volunteers. *Eur J Clin Pharmacol*. 2012;68:419-25.
- Morrison, S.G., Dominguez, J.J., Frascarollo, P., 2000, Comparison of The Electrocardiographic Cardiotoxic Effects of Racemic Bupivacaine, Levobupivacaine, and Ropivacaine in Anesthetized Swine, *Anesth. Analg* ; 90: 1308-14
- Sastroasmoro, S. 2002. Pemilihan Subyek Penelitian. Dalam: Sastroasmoro S dan Ismael S (Ed) : Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis. Ed2. CV Sagung Seto. Jakarta. 67-68, 75.
- Srivastava U, Verma S, Singh T, et al. Efficacy of trans abdominis plane block for post cesarean delivery analgesia: A double-blind randomized trial. *Saudi J Anaesth*. 2015;9(3):298-302.
- Støving K, Rothe C, Rosenstock CV, et al. Cutaneous sensory block area, muscle-relaxing effect, and block duration of the transversus abdominis plane block: a randomized, blinded, and placebo-controlled study in healthy volunteers. *Reg Anesth Pain Med* 2015;40(4):1-8.
- Sumikura H, Niwa H, Sato M, et al. Rethinking general anesthesia for cesarean section. *Journal of Anesthesia*. 2016;30(2):268-73.
- Tan TT, Teoh WH, Woo DC, et al. A randomized trial of the analgesic efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane block after caesarean delivery under general anaesthesia. *Eur J Anaesthesiology*. 2012;29 (2):88-94.
- Telnes a, Skogvoll E, Lonnee H. Transversus Abdominis Plane Block vs. Wound Infiltration in Caesarean Section: A Randomized Controlled Trial. 2015; 59(4):496-504.
- Teyhen DS, Gill NW, Whittaker JL, et al. Rehabilitative ultrasound imaging of abdominal muscles. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2007;37(8):450-66.
- Tokita K. Anatomical significance of the nerve to the pyramidalis muscle: A morphological study. *Anat Schi Int*. 2006;81(4):210.
- Urbanczak L. Transversus abdominis plane block. *Anesth Intensive Ther*. 2009;3:137-41.
- Urigel S, Molter J. Transversus abdominis plane (TAP) blocks. *AANA Journal*, 2014; 82(1): 73-9.
- Weinberg GL. Treatment of local anesthetic systemic toxicity (LAST). *Reg Anesth Pain Med* 2010;35:188-93.
- Yarwood J, Berrill A. Nerve blocks of the anterior abdominal wall. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*. 2010;10(6):182-6.
- Young MJ, Gorlin AW, Modest VE, Qurashi SE. Clinical implication of the transversus abdominis plane block in adults [document on the internet]. *Anesthesiology Research and Practice*; 2012. Tersedia dari: <http://www.hindawi.com>