

TINJAUAN PUSTAKA

PENGUNAAN ULTRASOUND DI ANESTESI OBSTETRI

Ratih Kumala Fajar Apsari, *Yusmein Uyun

Fellow Anestesi Obstetri Anestesiologi dan Terapi Intensif FK-KMK UGM – RSUP Dr. Sardjito

**Konsultan Anestesi Obstetri Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif FK-KMK UGM /
RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta*

ABSTRAK

Insidensi masalah medis kompleks diantara populasi obstetrik semakin meningkat, dan anestesia untuk pasien parturient rentan terhadap kompleksitas ini. USG memberikan visualisasi yang akurat terhadap struktur anatomis internal yang bisa membantu asesmen kondisi klinis dan meningkatkan keamanan intervensi terapeutik. Prosedur USG dalam anestesi obstetrik telah digunakan dalam memandu blokade neuraksial, blokade transversus abdominis plane untuk pengendalian nyeri pasca sectio caesarea, akses vaskuler. Pemeriksaan USG juga dapat dilakukan untuk menilai volume lambung, evaluasi jalan napas pada pasien obstetrik kritis, evaluasi paru, transesophageal echocardiography, dan penilaian tekanan intrakranial sebagai penanda preeklampsia. Agar berhasil dalam teknik dengan panduan USG, diperlukan familiaritas dengan anatomi potong lintang yang relevan. Pengetahuan tentang anatomi, tanpa pemahaman tentang apa bentuk strukturnya pada USG menghalangi pemahaman tentang 'sonoanatomi'.

Kata kunci: *ultrasound, obstetri anestesi, tehnik intervensi, evaluasi diagnostik*

ABSTRACT

The incidence of complex medical problems in obstetric populations is is rising, and anesthesia for parturient patients add another problem in this complexity. Ultrasound provides an accurate visualization of the internal anatomical structures that may help assess clinical conditions and improve the safety of therapeutic interventions. Ultrasound procedures in obstetric anesthesia have been used in guiding the neuraxial block, transversus abdominis plane block for post-caesarean section pain control, and vascular access. Ultrasound may also be performed to assess gastric volume, airway evaluation in critical obstetric patients, lung evaluation, transesophageal echocardiography, and intracranial pressure assessment as a surrogate marker of preeclampsia. To succeed in ultrasound guidance techniques, it requires familiarity with relevant cross sectional anatomy. Knowledge of anatomy, without any understanding of its structural formation on ultrasound will hamper the understanding of 'sonoanatomy'.

Keywords : *ultrasound, obstetric anesthesia, interventional techniques, diagnostic evaluation.*

Pendahuluan

Penggunaan USG dalam praktek medis pertama kali dilaporkan pada tahun 1950an. Sejumlah review telah menemukan kegunaannya dalam anestesi. Salah satu penghambat utama dalam penerapan USG dalam praktek anestesi obstetri rutin, selain dari biaya, adalah kurangnya kesempatan untuk mengembangkan pengalaman dan ketrampilan yang diperlukan dalam interpretasi hasil gambar.

Agar berhasil dalam teknik dengan panduan USG, diperlukan familiaritas dengan anatomi potong lintang yang relevan. Pengetahuan tentang anatomi, tanpa pemahaman tentang apa bentuk strukturnya pada USG menghalangi pemahaman tentang 'sonoanatomi'.¹

Kristal piezo-elektrik memungkinkan transformasi energi listrik menjadi getaran suara mekanik. USG medis memiliki frekuensi 2-15 MHz,

yang jauh di atas rentang frekuensi yang bisa didengar manusia 20 Hz – 20 KHz. Transducer USG bergerak oskilatorik di antara dua modus, menghasilkan denyutan USG diikuti oleh jeda di saat echo (pantulan suara) denyutan tersebut dideteksi. Transducer mendeteksi intensitas echo dan lama waktu yang diperlukan untuk berjalan balik, memungkinkan perhitungan jarak dari reflecting interface.¹

Jaringan tidak homogen dan gelombang suara akan menumbuk berbagai interface (lapisan pembatas). Di setiap interface ini gelombang akan dipantulkan balik dan dideteksi oleh transducer. Proporsi gelombang yang dipantulkan dan diteruskan akan tergantung pada impedansi akustik jaringan yang membentuk interface. Jaringan dengan kandungan air tinggi akan meneruskan gelombang lebih baik. Arah USG harus tegak lurus dengan struktur untuk menunjukkan echogenisitasnya, sehingga variasi kecil dalam orientasi probe dapat menghasilkan gambaran yang berbeda. Tulang memantulkan sebagian besar gelombang kembali sehingga struktur di bawah tulang tidak terlihat dengan USG dan area hitam/abu-abu tampak di belakang garis putih permukaan tulang.

Insidensi masalah medis kompleks diantara populasi obstetri semakin meningkat, dan anestesi untuk pasien parturient rentan terhadap kompleksitas ini. USG memberikan visualisasi yang akurat terhadap struktur anatomis internal yang bisa membantu asesmen kondisi klinis dan meningkatkan keamanan intervensi terapeutik.²

Blockade Neuraksial

Kegunaan teknologi USG lumbal untuk memandu prosedur neuraksial pertama kali ditunjukkan oleh Cork *et al* yang menjelaskan teknik untuk visualisasi struktur neural dan menemukan korelasi yang baik antara prediksi USG dan kedalaman jarum ke ruang epidural. Grau *et al* pada tahun 2000 memperkenalkan visualisasi melalui bidang sagital paramedian.³

Pada ibu hamil, mungkin sulit untuk melakukan blok neuraksial menggunakan metode landmark

tradisional, karena perubahan anatomis dan fisiologis seperti obesitas, edema, lordosis, dan skoliosis. Tingkat insidensi kesulitan blok neuraksial adalah sekitar 4%. Prediktor yang paling sering ditemukan untuk kesulitan blok neuraksial adalah landmark yang susah ditemukan atau kesulitan dalam palpasi. Pengalaman operator juga turut berperan penting. Blokade yang lebih sulit untuk dilakukan, memiliki frekuensi komplikasi yang lebih tinggi seperti paresthesia, pungsi dural dan sekuele neurologis lainnya.⁴

Uterus gravid dapat menjadi hambatan untuk mencapai fleksi vertebra lumbal yang adekuat, dan nyeri persalinan menghalangi pasien parturient untuk mempertahankan posisi saat prosedur dilakukan.³ Pada tahun 2016, sebuah publikasi yang didasarkan pada dua meta-analisis melaporkan bahwa USG pra-prosedural menurunkan jumlah upaya yang diperlukan untuk melakukan blok neuroaksial dibandingkan dengan palpasi tradisional yang menggunakan landmark. Ini bukanlah temuan yang seragam diantara semua populasi pasien, karena sebuah penelitian gagal menemukan keuntungan dari penggunaan USG versus landmark untuk blok neuraksial dalam populasi non-obes (BMI < 35 kg/m²) dengan kehamilan tunggal full term yang menjalani persalinan caesar elektif. Beberapa penelitian menemukan bahwa penggunaan USG pra-prosedural menurunkan jumlah pungsi dan berhubungan dengan perbaikan efikasi blok neuraksial dan kepuasan pasien yang lebih tinggi. Akan tetapi, sebuah penelitian lain tidak menemukan keuntungan dari penggunaan blok neuraksial dengan bantuan USG dalam mencegah nyeri kepala pasca pungsi dural dibandingkan dengan blok neuraksial yang dilakukan oleh spesialis anesthesiologis berpengalaman.⁴

Penilaian vertebra lumbal dengan USG biasanya dilakukan sesaat sebelum prosedur neuraksial, untuk mengidentifikasi landmark, sedangkan panduan dengan USG real time hingga kini masih dianggap eksperimental. Probe curved, frekuensi rendah (2-5 MHz) direkomendasikan untuk scanning bidang

longitudinal dan transversal paramedian (Gbr. 1). Tingkat vertebra lumbal dan celah intervertebral bisa diidentifikasi, selain sakrum, prosesus artikularis, ligamentum flavum, duramater posterior, duramater anterior, ligamen posterior longitudinal, dan corpus vertebrae.³ Perlu diketahui bahwa assesmen dengan panduan USG biasanya dilakukan pra-prosedural, tetapi perubahan postur pasien mungkin mengubah titik insersi blok neuraksial.⁴

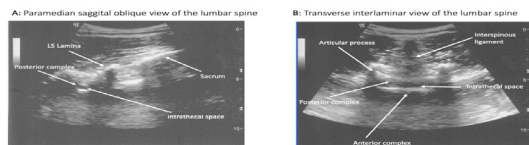
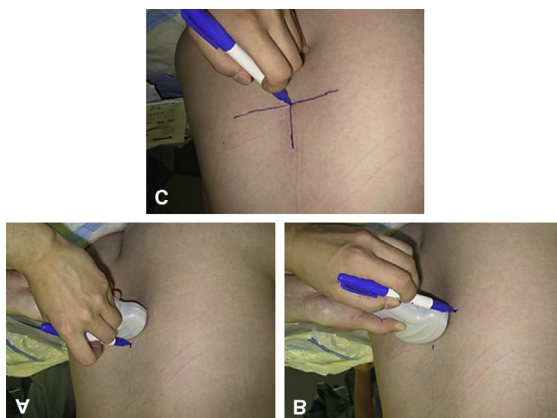


Figure 1: Paramedian sagittal oblique (A) and transverse interlaminar views (B) of the lumbar spine. The components of the posterior complex, the ligamentum flavum, posterior epidural space, and dura, may not be distinguished from each other and are often visualized as a single hyperechoic structure. Similarly, the anterior complex comprises anterior dura, anterior epidural space, posterior longitudinal ligament and the posterior aspect of the vertebral body which may also appear as a single hyperechoic structure.

Gambar 1. Pandangan oblique sagital paramedian (A) dan interlaminar transversal (B) vertebra lumbalis. Ligamentum flavum, ruang epidural posterior, dan dura tidak bisa dibedakan dan tampak bersama sebagai satu struktur hiperechoic. Kompleks anterior yang terdiri dari dura anterior, ruang epidural anterior, ligamen longitudinal posterior dan aspek posterior corpus vertebralis juga tampak sebagai satu struktur hiperechoic.³

USG pra-prosedural dapat dilakukan dengan pasien dalam posisi duduk. Tujuan USG adalah untuk mengidentifikasi dan menandai lokasi pungsi yang optimal, mengidentifikasi sudut insersi jarum dan memperkirakan kedalaman menuju ruang epidural. Insersi anestesi neuraksial kemudian bisa dilanjutkan sesuai teknik biasanya (Gbr. 2).²



Gambar 2. Penentuan titik pungsi. Saat menemukan gambaran interspace yang jelas,

gambar di-freeze dan probe didiampak. (A) titik di pusat permukaan horizontal atas ditandai. (B) titik di pertengahan permukaan lateral kanan probe ditandai. (C) di perpotongan antar garis dari dua titik ini, adalah titik pungsi.⁵

Panduan USG real-time untuk prosedur neuraksial lebih jarang digunakan tetapi mungkin akan semakin populer di masa depan, seiring berkembangnya teknologi dan alat pemandu jarum. Teknik ini memerlukan ketrampilan teknis yang signifikan. Ada kecemasan tentang risiko masuknya gel USG ke dalam ruang epidural atau intratekal. Potensi manfaat dari teknik real-time adalah visualisasi ujung jarum, pungsi/tenting dura, dan kompresi intrathecal sac/ekspansi ruang epidural. Kemungkinan manfaat lain adalah kemampuan untuk mendeteksi pembuluh darah epidural menggunakan Doppler, tetapi mungkin tidak akan bisa direalisasikan karena aliran vasa yang rendah.⁶

Meski dengan bukti keuntungan dari panduan USG untuk prosedur neuraksial, metode ini masih belum digunakan secara rutin karena keberhasilan menggunakan teknik landmark.³ Arzola et al⁷ and it remains unknown whether this technique is useful when used by multiple individual operators.

nOBJECTIVE: To investigate the impact of preprocedural spinal ultrasound on the ease of insertion of labour epidurals by a group of trainees.

We hypothesised that the ultrasound-assisted technique would improve the ease of insertion when compared with the conventional palpation technique.

nDESIGN: A randomised controlled trial.

nSETTING: Academic hospital in Toronto, Canada.

nPARTICIPANTS AND INTERVENTION: A group of 17 second-year anaesthesia residents and five anaesthesia fellows underwent a training programme in ultrasound assessment of the spine. Parturients with easily palpable lumbar spines were randomised to either ultrasound or palpation group. Residents and fellows performed both the assessment (ultrasound or palpation menemukan bahwa diantara spesialis dan residen yang berpengalaman, tidak ada perbedaan dalam lama insersi epidural, jumlah ruang intervertebral dan jarum yang dicoba antara kelompok palpasi dan USG. Kelemahan dari

penggunaan USG antara lain waktu yang diperlukan untuk melakukan prosedur di saat ketika persalinan yang terasa nyeri masih berlanjut. Dalam sebuah penelitian, USG memperpanjang waktu prosedur hingga 75 detik jika dibandingkan dengan landmark tradisional pada wanita yang sedang dalam persalinan. Waktu ini mungkin berharga ketika pasien mengharapkan analgesia secepatnya dalam proses persalinan. Selain itu, hasil ini adalah dalam setting penelitian, dimana lama waktu menjadi optimal singkat karena staf menyadari bahwa sedang dilakukan penelitian dan mengetahui dimana untuk menemukan mesin USG dan membawanya dengan cepat ke ruang persalinan.⁴

Sebuah panel ahli dari American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine (ASRA) menyimpulkan bahwa ada bukti tingkat Ia yang mendukung rekomendasi grade A bahwa USG neuraksial meningkatkan efisiensi anestesi neuraksial lumbal (termasuk pasien yang sulit secara teknis) dan akurat dalam memprediksi "kedalaman target". Tingkat bukti Ia mendukung rekomendasi grade B bahwa USG neuraksial lebih akurat daripada palpasi dalam mengidentifikasi celah intervertebral, tetapi tidak sebagai imaging radiologis. Tingkat bukti III bahwa USG neuraksial mengurangi kemungkinan jejas neurologis yang dinilai secara tidak langsung, bukti masih tidak cukup untuk menilai outcome keamanan tindakan.⁸ The American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine assembled an expert panel to assess the evidence basis for ultrasound guidance as a nerve localization tool for regional anesthesia.

METHODS: The 2012 panel reviewed evidence from the first advisory but focused primarily on new information that had emerged since 2009. A new section was added regarding the accuracy and reliability of ultrasound for determining needle-to-nerve proximity. Jadad scores are used to rank study quality. Grades of recommendations consistent with their level of evidence are provided.

RESULTS: The panel offers recommendations based on synthesis and analysis of literature related to (1

Arzola menemukan bahwa banyak praktisi di AS memilih untuk menghindari penggunaan USG karena tidak memiliki keahlian teknis.⁷ and it remains

unknown whether this technique is useful when used by multiple individual operators.

OBJECTIVE: To investigate the impact of preprocedural spinal ultrasound on the ease of insertion of labour epidurals by a group of trainees. We hypothesised that the ultrasound-assisted technique would improve the ease of insertion when compared with the conventional palpation technique.

DESIGN: A randomised controlled trial.

SETTING: Academic hospital in Toronto, Canada.

PARTICIPANTS AND INTERVENTION: A group of 17 second-year anaesthesia residents and five anaesthesia fellows underwent a training programme in ultrasound assessment of the spine. Parturients with easily palpable lumbar spines were randomised to either ultrasound or palpation group. Residents and fellows performed both the assessment (ultrasound or palpation). Pelatihan USG rutin untuk membantu blok neuraksial diperlukan untuk mempermudah penempatan blokade menggunakan USG dalam kasus sulit (pasien skoliosis, obesitas, dsb). Bukti yang ada saat ini menunjukkan bahwa jika diduga akan ada kesulitan untuk blok neuraksial untuk persalinan, maka blokade bisa dicapai dengan lebih sedikit pungsi dan dengan efikasi yang lebih baik jika menggunakan panduan USG untuk mengidentifikasi lokasi insersi. Kurangnya pelatihan menjadi penghalang dalam penggunaan USG sebagai opsi penolong jika dihadapkan dengan pemasangan blok neuraksial yang sulit. Klinisi seharusnya berusaha untuk familier dengan blok neuraksial dengan panduan USG sehingga tersedia untuk kasus sulit dan mungkin menjadi teknik yang berguna jika blok neuraksial gagal dan memerlukan penggantian.⁴

Transversus Abdominis Plane Block

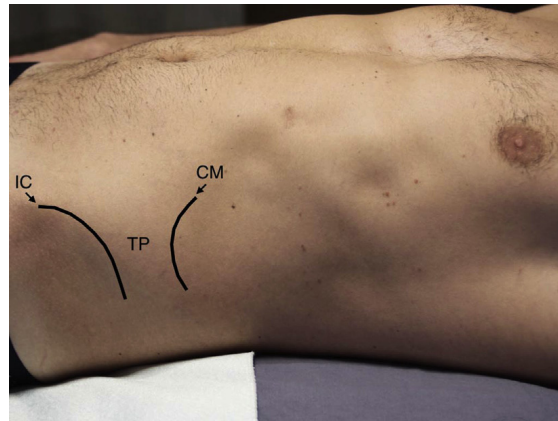
Pengendalian nyeri post-seksio saesaria yang mempertahankan kemampuan untuk mobilisasi dan tanpa efek samping adalah salah satu tujuan penting dalam perawatan pasca persalinan, dan masuk dalam *enhanced recovery program*. Blok abdominal berperan dalam hal ini. Anesthesia neuraksial, dengan tambahan opioid seperti morfin, mungkin juga ditambah dengan blok abdominal dengan tujuan untuk mengurangi kebutuhan opioid sistemik. Blokade seperti rectus sheath block, transversus abdominis plane (TAP)

block, dan quadratus lumborum block semuanya memerlukan panduan USG untuk dilakukan secara akurat dan aman. Sebagian besar penelitian dalam beberapa waktu terakhir berpusat pada blok TAP dimana anestesi lokal ditempatkan antara otot oblique internal dan transversus abdominis di dalam segmen lateral abdomen.³

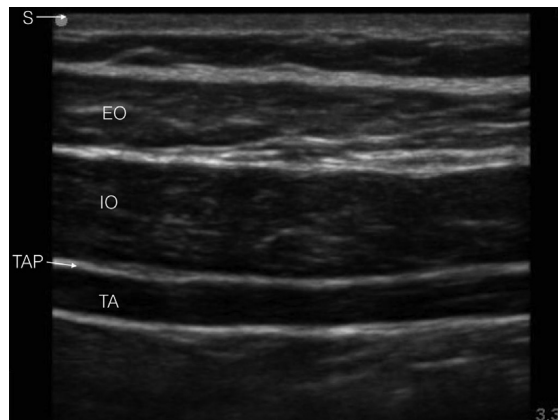
Nyeri yang dialami setelah seksio caesar merupakan sebuah beban besar, tetapi analgesik yang ideal merupakan sebuah langkah yang memerlukan keseimbangan antara analgesia yang baik versus risiko potensial. Sebagai contoh, morfin intrathekal dianggap sangat efektif, tetapi menyebabkan pruritus dan efek samping respiratorik. Sebuah opsi alternatif adalah menggunakan blok transversus abdominis plane (TAP) menggunakan infiltrasi anestesi lokal (Gbr. 3). Campuran obat anestesi lokal yang digunakan dalam blok TAP sangat bervariasi.⁴

Keamanan blok TAP memerlukan visibilitas jarum yang baik selama prosedur. Teknik USG in-plane sering digunakan dan probe frekuensi tinggi (10-12 MHz) cocok pada subjek kurus. Blok abdominal relatif cepat dan mudah dilakukan pada akhir anestesi umum kedaruratan untuk persalinan caesar, atau saat berakhirnya prosedur dengan blok neuraksial ketika anestesi residual masih mampu mengurangi nyeri karena discomfort dalam melakukan blok.³

Blok TAP dilakukan menggunakan high frequency linear probe. Pasien seharusnya berada dalam posisi telentang, dengan abduksi lengan untuk akses langsung ke dinding abdomen. Karena blokade dilakukan dengan panduan USG real-time, persiapan probe dan dinding abdomen untuk teknik aseptik. Scanning USG dimulai dalam bidang transversal, di pertengahan antara krista iliaka dan batas costae, segaris dengan garis midaksilaris (Gbr. 3). Setelah probe berada di posisinya, dan otot-otot (dari superfisial ke dalam: oblique eksternal, oblique internal, dan transversus abdominis) dan TAP teridentifikasi (Gbr. 4), blok kemudian bisa dilakukan. Perlu diketahui bahwa untuk insisi bedah yang melintasi midline (seperti persalinan caesar), diperlukan blok TAP bilateral.²



Gambar 3. Landmark permukaan anatomis untuk blok TAP. Posisi probe seharusnya transversal, dan di titik tengah batas costa dan krista iliaka, di garis midaksilaris. CM, batas costae; IC, krista iliaka; TP, transducer probe.²



Gambar 4. Sonoanatomis TAP. EO, oblique eksternal; IO, oblique internal; S, kulit; TA, transversus abdominis

Pada tahun 2015, dua review dipublikasikan tentang blok TAP untuk analgesia postcaesarean. Regimen terapeutik blok TAP bervariasi dan mencakup ropivacaine, bupivacaine, atau levobupivacaine, dengan atau tanpa tambahan seperti narkotik, dibandingkan dengan analgesia intrathekal (fentanyl dan/atau morfin). Penggunaan USG untuk memandu TAP mungkin dapat memperbaiki penempatan anestesi lokal secara akurat dan mengurangi jejas yang tidak disengaja. Kedua review ini tidak menemukan manfaat untuk blok TAP dibandingkan dengan opioid intrathekal. Akan tetapi, TAP block mungkin lebih unggul dalam keadaan dimana morfin intrathekal tidak diberikan, sebagai contoh blok TAP

untuk persalinan caesarean dengan anestesi umum. Jelas, anestesi umum dihindari sebisa mungkin untuk persalinan caesarean, tetapi kasus darurat mungkin memerlukan anestesi umum, dan pasien ini mungkin akan mendapatkan manfaat dari analgesia dengan blok TAP.⁴

Satu keuntungan dari blok TAP adalah tindakan ini bisa dilakukan setelah setelah pembedahan dalam posisi pasien telentang. Akan tetapi, tidak ada bukti yang mendukung blok TAP sebagai prosedur rutin untuk analgesia pasca persalinan caesar, dan morfin intrathekal lebih dianjurkan.⁴

Penilaian Volume Lambung

Praktek anestesi obstetri sering berhadapan dengan upaya untuk memastikan bahwa pasien memiliki isi lambung yang kosong atau minimal ketika pasien memerlukan anestesi umum. Aspirasi pulmoner dan outcome buruk yang menyertai telah dilaporkan pada pasien obstetrik. Meskipun saat ini pasien yang bersalin biasanya lebih dibebaskan dengan cairan jernih daripada dekade sebelumnya, tetap masih ada kecemasan tentang kemungkinan aspirasi pulmoner.

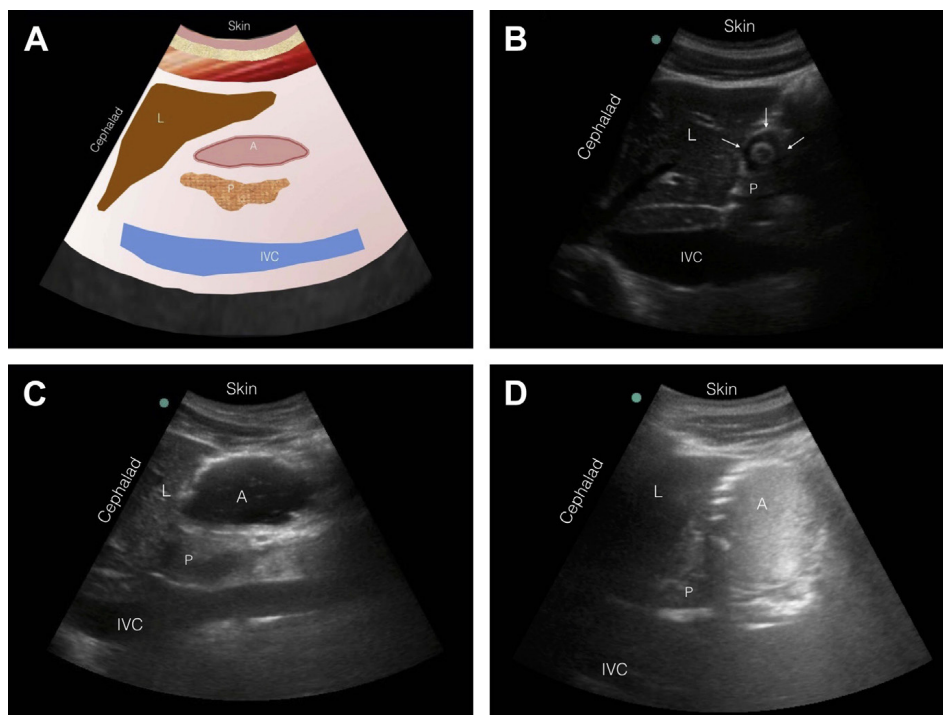
Rapid sequence intubation dalam kehamilan direkomendasikan untuk melindungi dari aspirasi asam. Dasar pemikiran untuk USG lambung pada ibu hamil adalah bahwa jika lambung kosong, rapid sequence induction dan risiko yang menyertai saat intubasi mungkin bisa dihindari.⁴ Penggunaan USG untuk mengukur volume lambung pertama kali dilakukan oleh Bolandi et al dan pada populasi obstetrik oleh Carp et al. probe berfrekuensi rendah (2-5 MHz) yang juga digunakan untuk imaging neuraksial bisa digunakan untuk pengukuran volume lambung, sehingga unit yang sudah memiliki peralatan ini tidak memerlukan alat tambahan.³

Pada orang dewasa non-hamil, gastric antral area (GAA) berkorelasi dengan volume lambung, GAA untuk lambung penuh berisiko untuk aspirasi adalah

sebesar 340 mm² (sensitivitas 91%, spesifisitas 71%) pada pasien tidak hamil. Lambung yang berisiko untuk aspirasi dilaporkan memiliki kandungan cairan atau partikel padat lebih dari 0,8 ml/kg.⁴ Zieleskiewicz et al memeriksa potensi untuk penilaian GAA untuk memprediksi berbagai volume cairan lambung pada pasien yang bersalin. Mereka menyimpulkan bahwa prediksi dengan kondisi puasa atau dengan asupan volume rendah memiliki sensitivitas tinggi sebesar 87% dan prediksi asupan volume cairan jernih > 1,5 ml/kg memiliki spesifisitas tinggi sebesar 86%. Mereka juga melaporkan keberhasilan dengan pemeriksaan pada posisi telentang daripada posisi lateral kanan, yang direkomendasikan oleh peneliti-peneliti lain sebagai posisi pasien yang paling konsisten untuk penilaian GAA.⁹

Ada beberapa keterbatasan dalam penggunaan USG lambung pada ibu hamil. Pertama, efek dari blokade neuraksial pada volume lambung tidak jelas, dan ibu hamil memiliki durasi puasa yang lebih lama. Selain kesulitan teknis untuk memvisualisasikan antrum, pengukuran D1 dan D2 mungkin menjadi salah pada ibu hamil, karena pergeseran posisi lambung ke arah cephalad. Meski pengukuran volume lambung mungkin lebih akurat dalam posisi dekubitus lateral, pemeriksaan dengan posisi telentang mungkin diperlukan dalam keadaan darurat. Tingkat kegagalan untuk mencapai hasil scanning yang baik dilaporkan antara 13% dan 36%. Pada saat ini, masih terlalu dini untuk mengetahui dengan jelas manfaat USG untuk mendeteksi isi lambung, untuk menjadi dasar dalam pengambilan keputusan klinis, dan untuk perencanaan manajemen jalan napas dalam anestesi umum.⁴

Antrum bisa dinilai untuk isi lambung secara kualitatif sebagai kosong, cairan jernih, atau makanan padat. Gambar di bawah (Gbr. 5) menunjukkan tampilan dari berbagai tahap puasa, dan tabel 1 merangkum gambaran temuan.



Gambar 5. USG ultrasonografis dan gambaran antrum. (A) ilustrasi antrum. (B) antrum kosong dengan gambaran bull's eye target. (C) 200 mL cairan jernih dengan gambaran starry night. (D) setelah intake makanan padat ditunjukkan dengan gambaran frosted glass dan visualisasi sulit karena udara. Anak panah menunjukkan bulls' eye target. A, antrum; IVC, vena cava inferior; L, hepar; P, pankreas.²

Pengukuran dimensi lambung dan perhitungan volume lambung dapat dikatakan sulit, memerlukan perhitungan di sisi tempat tidur pasien. Sebuah sistem skoring telah diusulkan, dimana isi lambung diamati dalam satu atau dua posisi—telentang dan lateral kanan. Sebagian besar protokol penelitian menggunakan volume cairan yang sudah diketahui sebelumnya dan bukan asupan makanan padat. Makanan padat bisa diidentifikasi dalam antrum lambung meski kemunculan udara dapat mempersulit penilaian area lintang antrum. Selain itu, lambung yang benar-benar kosong dan datar mungkin sulit untuk diidentifikasi dengan USG

karena tampak sebagai pita jaringan linier. Berbagai penelitian tentang penilaian volume lambung masih belum diartikan ke protokol yang bisa diaplikasikan, yang dapat mempengaruhi manajemen jalan napas dan outcome pasien. Akan tetapi, pengetahuan, keahlian dan teknologi yang terus berkembang akan mengubah dalam pendekatan klinisi dalam mengasumsikan apakah lambung relatif terisi atau kosong hanya berdasarkan pada anamnesis pasien.³ Tabel 1. Deskripsi gambaran antrum dengan USG lambung dalam keadaan kosong, dan setelah intake cairan jernih dan makanan padat²

| Table 2 Description of the antrum seen on gastric ultrasonography in an empty state, and following clear fluid and a solid meal | | |
|---|--|---|
| Empty | Clear Fluid (200 mL) | Solid Meal |
| <ul style="list-style-type: none"> • Collapsed, flat • Thick walls • Anterior and posterior walls close together, and round/oval: bull's eye target appearance | <ul style="list-style-type: none"> • Distended • Round • Thin gastric walls • Hypoechoic fluid content • When seen immediately after ingestion: starry-night appearance | <p>At 5 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A frosted glass appearance, which is hyperechoic • Air-solid mixture creates ring-down artifacts. • This impairs visualization of deeper structures <p>At 90 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • More homogeneous character, after air is displaced • Intermediate echogenicity • Allows deeper structures to be visualized |

Data from Cubillos J, Tse C, Chan VW, et al. Bedside ultrasound assessment of gastric content: an observational study. *Can J Anaesth* 2012;59(4):416–23.

Penilaian Dan Manajemen Jalan Napas

Kegagalan intubasi dalam kehamilan dilaporkan terjadi pada satu dari 443 hingga 533 pasien, dan tingkat mortalitas maternal karena kegagalan intubasi dilaporkan mencapai 2,3 per 100.000 anestesi umum. Guideline Obstetric Anaesthesia Airway merekomendasikan perencanaan antenatal yang ketat bagi wanita yang diduga memiliki jalan napas sulit. Analgesia epidural persalinan dini adalah salah satu strategi untuk sectio caesarea yang mendesak. Akan tetapi, analgesia epidural persalinan dini tidak menjamin keberhasilan anestesi bedah, khususnya pada wanita obes yang memiliki kemungkinan lebih tinggi untuk mengalami kegagalan epidural dan berisiko tinggi untuk kegagalan intubasi. Penilaian jalan napas antenatal dengan USG dapat mengidentifikasi pasien yang mungkin akan mendapatkan manfaat dari dihindarinya anestesi umum untuk sectio caesarean.⁴

Fulkerson et al meninjau 10 penelitian yang melaporkan penilaian jalan napas preoperatif pada orang dewasa: ibu hamil dimasukkan dalam salah satu penelitian dan dieksklusi dalam tiga penelitian lainnya. Outcome penelitian adalah Cormack-Lehane grade 3 atau 4 pada laringoskopi, diprediksi menggunakan pengukuran USG. Pada ibu hamil, 12 wanita obes memiliki jalan napas yang diprediksi sulit berdasarkan jarak hiomental 53 mm

dibandingkan dengan 66 mm dalam kelompok mudah intubasi. Prediktor spesifik untuk penilaian jalan napas USG masih belum diketahui, dan masih belum ada pengukuran USG terstandarisasi untuk penilaian jalan napas preoperatif.⁴

Dalam kegagalan intubasi selama anestesi untuk sectio caesarea, guideline di Inggris merujuk pada teknik guideline Difficult Airway Society. Satu dari 60 wanita yang mengalami kegagalan intubasi mungkin memerlukan akses jalan napas surgikal, dan kemampuan dan ketrampilan dengan teknik ini mungkin akan menyelamatkan jiwa jika dilakukan secara akurat. You-ten et al membandingkan palpasi digital pada anatomi krikotiroid versus pemeriksaan USG diantara 56 wanita (setengah diantaranya memiliki BMI > 30 kg/m²). Pemeriksaan USG memperbaiki identifikasi membran krikotiroid, dan ini sangat berguna pada wanita obes dimana palpasi digital tidak akurat.⁴

Evaluasi Paru

Beberapa penelitian terbaru telah menggunakan POCUS untuk mendiagnosis hipoksia, intubasi endobronkial, cairan paru, dan lainnya. Dalam kehamilan, alasan yang paling sering untuk overload cairan interstisial paru adalah preeklamsia. Pemeriksaan USG dapat mendeteksi berbagai macam kelainan, termasuk pneumothoraks, dan cairan interstisial, efusi pleura,

intubasi endobronkial, bronkospasme, dan emboli pulmoner. Salah satu kegunaan yang bermanfaat pada ibu hamil adalah untuk identifikasi intubasi endobronkial. Auskultasi mungkin memiliki manfaat terbatas pada pasien hamil obese, dan pemeriksaan USG dapat mengkonfirmasi diagnosis ini.⁴ USG dapat memvisualisasikan gerakan diafragma dan pleura yang mengindikasikan adanya ekspansi paru, sebuah bukti yang tidak langsung tetapi dinamik bahwa ETT berfungsi. Gerakan diafragma bilateral yang seragam menuju abdomen ditemukan jika ETT berada di dalam trakea. Selain itu, dengan pandangan intercostal di interface antara paru dan dinding dada, bisa ditemukan gerakan pleura yang sinkron dengan ventilasi (lung sliding).¹⁰ Identifikasi intubasi trakeal atau bronkial dengan USG memiliki sensitivitas hingga 93%, dibandingkan dengan auskultasi sebesar 66%.¹¹

Pada pasien non-hamil, pemeriksaan USG thorakal membantu dalam diagnosis gagal napas akut. Strategi kombinasi USG paru dan jantung menunjukkan efisiensi dalam mendiagnosis emboli pulmoner pada pasien ICU. Pendekatan ini mengurangi jumlah x-ray dan CT scan thoraks. Ini mungkin juga berlaku untuk pasien dalam persalinan. Laporan kasus tentang pasien dalam persalinan juga menunjukkan potensi manfaat dari USG thorakal. Visualisasi B-lines bilateral anterior telah dikaitkan dengan edema pulmoner.¹² Pemeriksaan USG untuk evaluasi sangat berguna selama kehamilan karena menghindari paparan radiasi ionisasi. Probe curved array atau cardiac biasanya digunakan, meski probe linier frekuensi tinggi juga telah dilaporkan.³

Pemeriksaan USG mungkin dapat mendeteksi edema pulmoner pada pasien dengan pre-eklampsia sebelum pasien menjadi kritis. Edema pulmoner selama kehamilan merupakan kondisi yang jarang terjadi tetapi mengancam jiwa dan adalah alasan yang sering ditemukan untuk admission ICU. Sekitar 50% kasus edema pulmoner berhubungan dengan preeklampsia. USG memiliki sejumlah keuntungan daripada x-ray thoraks, antara lain lebih sensitif, lebih cepat, dan lebih mudah untuk dilakukan dan diinterpretasikan secara langsung. Edema pulmoner ditandai dengan B-lines yang memanjang dari pinggir pleura hingga ke dalam dan sinkron dengan

respirasi. Pemeriksaan USG paru pada ibu hamil memiliki keterbatasan, antara lain pergeseran diafragma ke atas mengurangi area lapang paru anterior. Pada pasien yang tidak hamil, lapang paru anterior terbagi menjadi dua area secara bilateral, tetapi dalam kehamilan, hanya ada satu area efektif di setiap sisi thoraks. Selain itu, obesitas trunkus dan payudara yang membesar mengganggu imaging paru dengan mengurangi ukuran acoustic window.¹³

Transthoracic Echocardiography

TTE dapat mendiagnosis kardiomiopati postpartum yang terkait kondisi genetik dan hormonal atau kondisi yang mendasari seperti preeklampsia berat. TTE dapat digunakan untuk mengetahui status hemodinamik dengan menilai kontraktilitas miokardial, preload, dan end-diastolic volume pada kedua ventrikel. TTE dapat membantu penegakan diagnosis kedaruratan pada pasien maternal kritis. Sebagai contoh, pada seorang wanita dengan kolaps hemodinamik onset mendadak, TTE dapat menemukan LV kosong (contoh, perdarahan post-partum), overload ventrikel kanan (contoh, emboli pulmoner atau cairan amnion), atau efusi perikardial. Kondisi-kondisi ini ditandai dengan gambaran klinis yang mendadak selama kehamilan atau persalinan, dengan tingkat morbiditas dan mortalitas maternal dan fetal yang tinggi.⁴

TTE kini bisa dilakukan dengan sebagian besar peralatan USG modern yang ada. USG transthorakal biasanya dilakukan dengan probe phased array 1-5 MHz. Kehamilan mempermudah TTE karena uterus gravid mendorong diafragma ke arah cephalad dan menyebabkan pergeseran jantung. Kemiringan ke lateral kiri dalam masa kehamilan akhir juga menciptakan sebuah lingkungan yang penangkapan gambar yang lebih baik dan obesitas cenderung tidak mengganggu jika distribusi lemak tidak melibatkan area para-sternal. Pandangan subkostal atau subxiphoid mungkin lebih sulit dalam kehamilan karena uterus gravid. Pandangan parasternal dilakukan pada ruang interkostal 3 atau 4 dan kadang abduksi lengan kiri dilakukan untuk memperluas ruang interkostal. Pandangan parasternal aksis panjang dan pendek diperoleh dengan memutar probe USG 90°. Pandangan

aksis panjang ditangkap dengan marker orientasi transduser ke arah bahu kanan dan pandangan aksis pendek dengan marker orientasi probe ke arah bahu kiri. Pandangan apikal dilakukan pada impuls apikal jantung dan memberikan pandangan empat ruang klasik.³

Akses Vaskular

Akses vena sentral dapat dilakukan lebih aman dengan visualisasi langsung dan meski kateter vena sentral jarang diperlukan pada pasien obstetrik, sudah ada guideline tentang rekomendasi penggunaannya. Meskipun survey masih belum memastikan bahwa mayoritas praktisi menggunakan USG secara rutin untuk kateterisasi vena sentral, panduan USG telah menjadi standar praktek yang direkomendasikan. Selain itu, ada bukti bahwa hubungan anatomis antara vena jugularis interna dan arteri karotis berubah selama kehamilan dengan vena lebih menutupi arteri. USG juga berguna untuk pasien dengan akses kateter vena atau arteri perifer yang sulit, yang sangat relevan pada pasien obstetrik yang kehilangan darah dengan cepat karena perdarahan postpartum.³

Ibu hamil sering memiliki akses intravena yang sulit. Dua penyebab kegagalan akses intravena adalah tidak adanya vena yang terdeteksi jelas dan kegagalan untuk mendorong jarum atau kateter ke dalam lumen pembuluh darah. Meski tidak ada laporan penelitian tentang akses intravena perifer dengan panduan USG yang dilakukan pada ibu hamil obese, dua penelitian menunjukkan manfaat dari USG untuk pasien obese, dan guideline dari Inggris terbaru tentang akses vaskuler mendukung penggunaan USG untuk membantu akses intravena perifer.⁴

Pasien dalam trimester ketiga memiliki perubahan fisiologis nyata karena kehamilan. Jika ada indikasi untuk pemasangan akses vena sentral pada pasien ini, klinisi mungkin ingin untuk meminimalkan risiko komplikasi yang berpotensi berbahaya. Sebagai contoh, insersi kateter vena jugularis interna dengan panduan USG dapat menurunkan risiko hemothoraks atau pneumothoraks pada pasien parturient yang sudah memiliki penurunan kapasitas residual fungsional; atau pungsi arteri karotis yang menyebabkan hematoma dan kompresi jalan napas

ketika jalan napas sulit dan edem. Pasien dengan preeklampsia berat sering memerlukan monitoring arterial invasif, dan, karena edema berat dan vasokonstriksi, ini menjadi sulit. USG berguna untuk membantu proses ini.²

Tekanan Intrakranial

Selubung nervus optik (optic nerve sheath) adalah ekstensi anatomis dari durameter dan ruang subaraknoid di sekitar nervus optikus terhubung dengan ruang subaraknoid intrakranial. Peningkatan dalam kompartemen intrakranial akan berdampak pada kaput nervus optikus sebagai pembengkakan diskus dan papiledema. Papiledema memerlukan waktu untuk muncul dan mungkin adalah tanda manifestasi lambat, serta memerlukan pengamat yang ahli untuk identifikasi dengan tepat. Dilatasi selubung nervus optik telah diketahui sebagai manifestasi yang lebih awal dari peningkatan TIK. Selubung nervus optik dengan mudah divisualisasikan menggunakan USG dengan insonasi di orbit dalam bidang aksial.¹⁴

Pemeriksaan USG dapat mendeteksi perubahan dalam diameter selubung nervus optik yang terjadi dalam preeklampsia. Sejumlah penelitian telah menggunakan USG untuk mendiagnosis hipertensi intrakranial. Selubung nervus optik menebal pada wanita dengan preeklampsia dibandingkan dengan kontrol ibu hamil sehat, dan 20% wanita dengan preeklampsia menunjukkan nilai yang berhubungan dengan hipertensi intrakranial. Signifikansi klinis dari hasil ini masih perlu diteliti lebih lanjut.^{4,15}

Kesimpulan

Prosedur USG memiliki peran penting di dalam anestesi obstetrik. USG diperlukan dalam memandu blokade neuraksial, blokade transversus abdominis plane untuk pengendalian nyeri pasca sectio caesarea, akses vaskuler. Perubahan anatomis dan fisiologis yang terjadi pada ibu hamil membuat teknik blokade menggunakan metode landmark menjadi sulit. Meski demikian, USG masih belum digunakan secara rutin karena keberhasilan menggunakan metode landmark. USG telah terbukti mampu memperpendek waktu prosedur dibandingkan dengan metode landmark, tetapi USG

memerlukan keahlian teknik khusus. Pemeriksaan USG juga dapat dilakukan untuk menilai volume lambung, evaluasi jalan napas pada pasien obstetrik kritis, evaluasi paru, transesophageal echocardiography, dan penilaian tekanan intrakranial. Pemeriksaan USG dapat mendeteksi perubahan dalam diameter selubung nervus optik, yang menandakan adanya hipertensi intrakranial, untuk diagnosis preeklampsia. Signifikansi klinis dari penggunaan USG dalam menilai tekanan intrakranial pada pasien suspek preeklampsia ini masih perlu diteliti lebih lanjut.

Daftar Pustaka

1. Ecimovic P, Loughrey JPR. Ultrasound in obstetric anaesthesia: a review of current applications. *Int J Obstet Anesth.* 2010 Jul;19(3):320–6.
2. Talati C, Arzola C, Carvalho JCA. The Use of Ultrasonography in Obstetric Anesthesia. *Anesthesiol Clin.* 2017 Mar;35(1):35–58.
3. Lee A, Loughrey JPR. The role of ultrasonography in obstetric anesthesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2017 Mar;31(1):81–90.
4. Weiniger CF, Sharoni L. The use of ultrasound in obstetric anesthesia: *Curr Opin Anaesthesiol.* 2017 Jun;30(3):306–12.
5. Carvalho JCA. Ultrasound-facilitated epidurals and spinals in obstetrics. *Anesthesiol Clin.* 2008 Mar;26(1):145–158, vii–viii.
6. Lee A. Ultrasound in obstetric anesthesia. *Semin Perinatol.* 2014 Oct;38(6):349–58.
7. Arzola C, Mikhael R, Margarido C, Carvalho JCA. Spinal ultrasound versus palpation for epidural catheter insertion in labour: A randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2015 Jul;32(7):499–505.
8. Neal JM, Brull R, Horn J-L, Liu SS, McCartney CJL, Perlas A, et al. The Second American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Medicine Assessment of Ultrasound-Guided Regional Anesthesia: Executive Summary. *Reg Anesth Pain Med.* 2016 Apr;41(2):181–94.
9. Zieleskiewicz L, Boghossian MC, Delmas AC, Jay L, Bourgoin A, Carcopino X, et al. Ultrasonographic measurement of antral area for estimating gastric fluid volume in parturients. *Br J Anaesth.* 2016 Aug;117(2):198–205.
10. Kundra P, Ramesh A, Mishra S. Ultrasound of the airway. *Indian J Anaesth.* 2011;55(5):456.
11. Ramsingh D, Frank E, Haughton R, Schilling J, Gimenez KM, Banh E, et al. Auscultation versus Point-of-care Ultrasound to Determine Endotracheal versus Bronchial Intubation: A Diagnostic Accuracy Study. *Anesthesiology.* 2016 May;124(5):1012–20.
12. Zieleskiewicz L, Chantry A, Duclos G, Bourgoin A, Mignon A, Deneux-Tharoux C, et al. Intensive care and pregnancy: Epidemiology and general principles of management of obstetrics ICU patients during pregnancy. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2016 Oct;35:551–7.
13. Pachtman S, Koenig S, Meirowitz N. Detecting Pulmonary Edema in Obstetric Patients Through Point-of-Care Lung Ultrasonography: *Obstet Gynecol.* 2017 Mar;129(3):525–9.
14. Chacko J. Optic nerve sheath diameter: An ultrasonographic window to view raised intracranial pressure? *Indian J Crit Care Med.* 2014;18(11):777.
15. Ortega J, Urias E, Arteaga C. Comparative study measuring optic nerve sheath diameter by transorbital ultrasound in healthy women, pregnant women and pregnant with preeclampsia / eclampsia. *Intensive Care Med Exp.* 2015;3(Suppl 1):A992.