

Panduan Praktek ISUOG : ultrasonografi intrapartum

Komite Standar Klinik

Perhimpunan Internasional Ultrasonografi Obstetri Ginekologi / *The International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* (ISUOG) adalah suatu organisasi ilmiah yang menganjurkan praktik klinik yang baik serta pendidikan dan penelitian berkualitas tinggi terkait pencitraan diagnostik pada pelayanan kesehatan perempuan. Komite Standar Klinik (*Clinical Standards Committee / CSC*) ISUOG memiliki kewenangan untuk mengembangkan berbagai Panduan Praktik dan Pernyataan Konsensus, sebagai rekomendasi edukasi yang mendukung praktisi pelayanan kesehatan berdasarkan pendekatan berbasis konsensus, dari para ahli, terhadap pencitraan diagnostik. Semua hal ini ditujukan untuk mencerminkan berbagai hal yang dipertimbangkan oleh ISUOG sebagai praktik terbaik pada saat panduan diterbitkan. Meskipun ISUOG telah berusaha untuk memastikan bahwa Panduan adalah akurat saat diterbitkan, baik Perhimpunan maupun jajaran karyawan dan anggota tidak bertanggung jawab atas munculnya berbagai konsekuensi akibat data, opini, atau pernyataan apapun yang tidak akurat atau keliru, yang dikeluarkan oleh CSC. Dokumen CSC ISUOG tidak ditujukan untuk menetapkan standar hukum terhadap pelayanan oleh karena interpretasi bukti-bukti yang mendasari Panduan dapat dipengaruhi oleh situasi individual, protokol setempat dan ketersediaan sumber daya. Panduan yang disetujui (*Approved Guidelines*) dapat didistribusikan bebas dengan persetujuan ISUOG (info@isuog.org).

TUJUAN DAN CAKUPAN

Tujuan Panduan ini adalah untuk mengkaji teknik ultrasonografi intrapartum yang telah diterbitkan beserta aplikasi praktisnya, untuk menyimpulkan *level of evidence* sehubungan dengan penggunaan ultrasonografi intrapartum, dan untuk memberikan panduan bagi para praktisi klinik tentang kapan ultrasonografi intrapartum diindikasikan secara klinik dan bagaimana temuan sonografi dapat memengaruhi tatalaksana persalinan. Kami tidak bermaksud atau menganjurkan ultrasonografi intrapartum sebagai suatu keperluan standar pelayanan.

LATAR BELAKANG DAN PENDAHULUAN

Secara tradisional, penilaian dan tatalaksana wanita dalam persalinan didasarkan pada temuan klinis¹⁻⁷. Diagnosis persalinan tidak maju dan keputusan terkait waktu atau jenis intervensi

sebagian besar bergantung pada hasil pemeriksaan digital terhadap pembukaan serviks serta letak / stasiun (*station*) dan posisi kepala janin⁸⁻¹⁷. Namun, pemeriksaan klinis dan posisi kepala janin bersifat tidak akurat dan subjektif⁸⁻²⁵, khususnya bila ada kaput suksedaneum menghalangi palpasi sutura dan ubun-ubun.

Penggunaan ultrasonografi telah diusulkan untuk membantu tatalaksana persalinan. Beberapa studi telah menunjukkan bahwa pemeriksaan ultrasonografi lebih akurat dan dapat direproduksi dibandingkan dengan pemeriksaan klinis dalam diagnosis posisi dan station kepala janin¹⁹⁻³³ serta dalam memprediksi persalinan yang tidak maju³⁴⁻⁴². Sampai batas tertentu, pemeriksaan ultrasonografi dapat membedakan wanita yang dapat bersalin spontan per vaginam dengan yang harus menjalani operasi⁴³⁻⁴⁷. Di samping itu, terdapat semakin banyak bukti yang mendukung bahwa ultrasonografi intrapartum dapat memprediksi luaran persalinan per vaginam dengan alat bantu⁴⁴⁻⁴⁸.

Ultrasonografi intrapartum dapat dilakukan dengan pendekatan transabdominal, khususnya untuk menentukan posisi kepala dan spina⁴⁹, atau pendekatan transperineal, untuk menilai station dan posisi kepala janin pada station yang lebih rendah. Beberapa parameter kuantitatif sonografik telah diusulkan untuk menilai station kepala janin^{30-32,34,35,40,42,50,51}. Saat ini, belum ada konsensus mengenai kapan ultrasonografi intrapartum harus dilakukan, parameter apa saja yang harus diperiksa, serta bagaimana temuan sonografi dapat dipadukan ke dalam praktik klinik untuk memperbaiki tatalaksana pasien.

IDENTIFIKASI DAN PENILAIAN BUKTI

Bukti-bukti terkait uji klinis acak, kajian sistematik, dan meta-analisis yang relevan dicari melalui *The Cochrane Library* dan *Cochrane Register of Controlled Trials*. Pencarian juga dilakukan di *Medline* dari tahun 1966 sampai 2017. Tanggal akhir pencarian adalah 30 September 2017. Sebagai tambahan, juga dilakukan pencarian prosiding dan abstrak dari konferensi yang relevan. Pencarian menggunakan terminologi MeSH yang relevan, termasuk semua subjudul. Pencarian ini dikombinasikan dengan kata kunci, seperti: '*labor ultrasound*', '*transperineal ultrasound*', '*fetal head station*', '*fetal occiput position*', dan '*instrumental vaginal delivery*'. Bila memungkinkan, rekomendasi di dalam Panduan ini didasarkan pada, dan secara eksplisit berhubungan dengan bukti-bukti yang mendukung. Rincian derajat rekomendasi dan *level of evidence* yang digunakan dalam Panduan ini tercantum dalam Lampiran 1.

PANDUAN

Tujuan ultrasonografi di ruang bersalin

Secara eksklusif, Panduan ini hanya menekankan penggunaan ultrasonografi intrapartum untuk menentukan stasiun, posisi, dan sikap kepala janin. Penggunaan ultrasonografi di kamar bersalin untuk kepentingan lain, seperti pengukuran panjang atau dilatasi serviks dan penilaian Doppler janin, tidak dibahas di sini. Untuk saat ini, ultrasonografi sebaiknya digunakan sebagai metode tambahan dan bukan sebagai pengganti pemeriksaan dalam yang terindikasi klinis.

Penilaian posisi kepala janin

Penilaian posisi oksiput janin yang akurat saat persalinan adalah sangat penting.

- Posisi oksiput posterior persisten berhubungan dengan risiko persalinan operatif⁵², serta morbiditas maternal dan perinatal yang lebih tinggi^{53,54}.
- Penentuan posisi kepala janin yang akurat sangat krusial sebelum dilakukan persalinan menggunakan alat bantu. Kesalahan dalam melakukan evaluasi dari posisi kepala dapat berakibat pada penempatan vakum atau forceps yang tidak tepat, meningkatkan potensi cedera pada janin dan angka kegagalan prosedur⁵⁵⁻⁵⁸. Kegagalan persalinan menggunakan alat bantu yang dilanjutkan dengan seksio sesarea berhubungan dengan memanjangnya interval pengambilan keputusan untuk bersalin (*decision-to-delivery*) serta meningkatnya risiko trauma ibu^{60,61} dan janin⁶²⁻⁶⁵.

Secara tradisional, para klinisi menentukan posisi kepala janin secara palpasi pada sutura sagitalis serta ubun-ubun anterior dan posterior. Beberapa studi yang mengevaluasi akurasi diagnosis klinis posisi kepala janin dengan menggunakan ultrasonografi¹⁹⁻²⁸ atau sistem teknologi pelacakan posisi (*position-tracking technology*)⁶⁶ sebagai acuan; menemukan bahwa palpasi digital melalui pemeriksaan dalam bersifat subjektif. Beberapa studi pun secara konsisten menunjukkan bahwa pemeriksaan digital adalah tidak akurat untuk menentukan posisi kepala, dengan tingkat kesalahan sekitar 20% sampai 70%¹⁹, ketika ultrasonografi digunakan sebagai standar. (LEVEL OF EVIDENCE: 1-).

Evaluasi klinis dengan palpasi bahkan cenderung lebih tidak akurat pada kasus posisi kepala yang abnormal, seperti pada posisi oksiput posterior atau lintang, saat intervensi medis mungkin lebih diperlukan^{19,20,22,23} (LEVEL OF EVIDENCE: 2++).

Tidak akuratnya pemeriksaan dalam dapat diperburuk dengan adanya kaput suksedaneum dan asinklitismus, di mana keduanya seringkali berhubungan dengan persalinan yang tidak maju. Beberapa studi tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara akurasi pemeriksaan dalam yang dilakukan oleh dokter kebidanan yang berpengalaman dengan yang tidak berpengalaman^{19,21,22}, namun temuan ini masih dipertanyakan²⁰ (LEVEL OF EVIDENCE: 2+).

Berbagai studi telah menunjukkan bahwa ketepatan penentuan rotasi kepala janin dengan pemeriksaan ultrasonografi saja atau yang dikombinasi dengan pemeriksaan dalam adalah lebih superior daripada pemeriksaan dalam konvensional^{19-28,66} (LEVEL OF EVIDENCE: 1-).

Penilaian stasiun kepala janin

Stasiun kepala janin adalah posisi relatif kepala janin pada jalan lahir terhadap bidang yang dibentuk oleh spina ischiadica ibu (presentasi non-sefalik tidak dibahas di dalam Panduan ini). Istilah '*head engagement*' digunakan saat bagian terbesar kepala janin melewati pintu atas panggul / *pelvic inlet*, atau dua per lima atau kurang bagian kepala janin teraba di perut ibu. Hal ini berkaitan dengan penurunan bidang biparietal kepala janin ke posisi di bawahnya dari pintu atas panggul⁶⁷. Melalui pemeriksaan dalam, kepala janin dikatakan '*engaged*' bila bagian terbawah tulang kepala janin sudah mencapai bidang atau garis imajiner yang dibentuk dari kedua spina ischiadica ibu. Posisi stasiun kepala janin pada kondisi ini disebut sebagai stasiun 0. Posisi stasiun kepala yang lebih tinggi atau lebih rendah dinyatakan dalam sentimeter di atas (negatif) atau di bawah (positif) bidang acuan ini.

Subjektifitas penilaian stasiun kepala janin melalui pemeriksaan dalam ditunjukkan oleh Dupuis *et al.*¹⁸ (LEVEL OF EVIDENCE: 2+). Dengan menggunakan simulator persalinan yang dilengkapi dengan sensor, peneliti menempatkan manekin kepala janin pada stasiun yang dimaksud berdasarkan *American College of Obstetricians and Gynecologists*. Kemudian, sekelompok grup pemeriksa dari berbagai tingkat pengalaman melakukan palpasi untuk menentukan stasiun kepala apakah tergolong tinggi, di pintu tengah panggul (*mid-pelvic*), rendah, atau di pintu bawah panggul (*outlet*). Kesalahan 'kategorisasi' rata-rata sebesar 30% untuk residen dan 34% untuk dokter spesialis kebidanan. Lebih penting adalah tingkat kesalahan terbesar didapat pada diagnosis yang keliru stasiun kepala mid-pelvis di mana kondisi sesungguhnya masih tinggi (88% oleh residen dan 67% oleh dokter spesialis kebidanan). Dalam praktik klinik, kesalahan menentukan stasiun kepala janin seperti itu dapat berdampak negatif pada tatalaksana persalinan.

Pemeriksaan ultrasonografi dapat mendokumentasikan stasiun kepala janin di jalan lahir secara objektif dan akurat^{29-33,35,47,68} (LEVEL OF EVIDENCE: 2+).

Sekumpulan parameter sonografik telah diusulkan untuk mendeskripsikan stasiun kepala janin; hal ini telah terbukti memiliki tingkat kesepakatan intra- dan inter-observer yang tinggi⁶⁹⁻⁷¹ (LEVEL OF EVIDENCE: 2+).

Penilaian penurunan kepala janin (*descent / progression*)

Beberapa studi observasional^{36,37,39,72,73} mendapati bahwa pemeriksaan ultrasonografi berulang untuk menilai penurunan stasiun kepala dari waktu ke waktu (progresi) memiliki performa yang lebih baik dalam hal dokumentasi penurunan kepala janin serta menunjukkan persalinan lambat atau tidak maju baik pada persalinan kala satu maupun kala dua, daripada pemeriksaan dalam (LEVEL OF EVIDENCE: 2+).

Penilaian sikap kepala janin (*attitude*)

Sikap kepala janin adalah hubungan antara kepala janin dengan spina ibu. Ultrasonografi telah terbukti membantu penilaian visual sikap kepala janin^{74,75} (LEVEL OF EVIDENCE: 2-) dan diagnosis objektif malpresentasi kepala janin dalam persalinan⁷⁶⁻⁸⁰ (LEVEL OF EVIDENCE: 3).

Teknik

Penilaian ultrasonografi intrapartum dapat dilakukan menggunakan pendekatan transabdominal atau transperineal, bergantung pada parameter yang akan diperiksa (terutama posisi dan stasiun) dan indikasi klinis. Untuk itu, digunakan mesin ultrasonografi dua dimensi yang dilengkapi dengan *probe* konveks, seperti yang dipakai untuk melakukan ultrasonografi janin transabdominal untuk menilai biometri dan anatomi janin. Persyaratan alat ultrasonografi yang disarankan di ruang bersalin adalah yang cepat menyala, daya tahan baterai lama dan cepat terisi ulang. Ultrasonografi yang dianggap terbaik untuk kondisi intrapartum yakni yang bersektor lebar dan memiliki insonasi berfrekuensi rendah (<4MHz).

Penilaian posisi kepala janin

Penilaian ultrasonografi untuk menilai posisi kepala janin paling baik dilakukan melalui pendekatan transabdominal pada bidang aksial dan sagital⁸¹. Dengan meletakkan *probe* ultrasonografi secara melintang pada perut ibu, diambil gambar batang tubuh janin pada bidang aksial setinggi perut atas atau dada janin. Selanjutnya, dapat ditentukan posisi vertebra janin. Transduser ultrasonografi kemudian dipindahkan ke arah bawah hingga mencapai regio suprapubik ibu untuk melihat gambaran kepala janin. Penanda / landmark yang menggambarkan posisi oksiput janin adalah dua tulang orbita untuk posisi oksiput posterior, falx serebri untuk

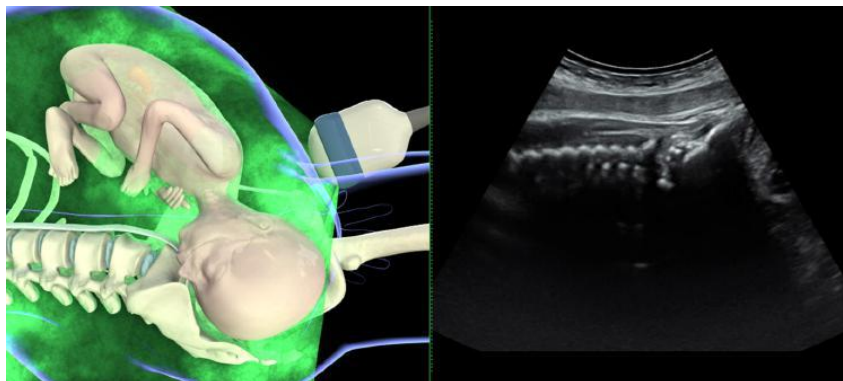
posisi oksiput melintang, serta oksiput dan vertebra servikal untuk posisi oksiput anterior⁸¹ (Gambar 1 dan 2). Pleksus koroidalis, yang memanjang ke arah oksiput, dapat membantu menentukan posisi kepala janin⁴⁷.

Struktur di garis tengah / *midline* kepala janin dapat sulit tampak melalui ultrasonografi transabdominal pada stasiun kepala janin yang rendah. Kombinasi pendekatan ultrasonografi transabdominal dan transperineal dapat direkomendasikan untuk kasus-kasus ini agar posisi kepala janin bisa ditentukan dengan akurat.

Posisi kepala dapat dijelaskan dengan menggunakan arah jarum jam (Gambar 3); posisi \geq pukul 02.30 dan \leq pukul 03.30 disebut sebagai oksiput kiri lintang (*left occiput transverse*/LOT); posisi \geq pukul 08.30 dan \leq pukul 09.30 disebut sebagai oksiput kanan lintang (*right occiput transverse*/ROT); posisi > pukul 03.30 dan < pukul 08.30 disebut sebagai oksiput posterior; dan posisi > pukul 09.30 dan < pukul 02.30 disebut sebagai oksiput anterior²⁵.

Penilaian stasiun kepala janin

Penilaian stasiun kepala janin paling baik dilakukan dengan ultrasonografi transperineal pada bidang aksial atau midsagital. *Probe* diletakkan di antara kedua labia mayor atau lebih ke arah kaudal, setinggi *fourchette*, dengan ibu pada posisi semirekumben dan kedua kaki difleksikan sebesar 45° pada sendi panggul dan 90° pada sendi lutut. Penting untuk memastikan bahwa kandung kemih kosong.



Gambar 1 Ultrasonografi transabdominal (bidang sagital) pada janin dengan posisi oksiput anterior. (Reproduksi dari Youssef *et al.*⁸¹.)

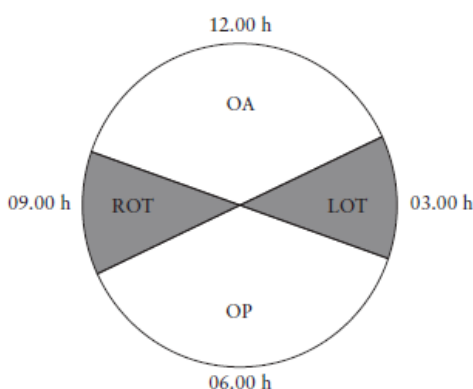


Gambar 2 Ultrasonografi transabdominal (bidang transversal) pada janin dengan posisi oksiput posterior. (Reproduksi dari Youssef *et al.*⁸¹.)

Pada bidang midsagital, penanda / landmark anatomi berikut dapat tergambar jelas :

- sendi simfisis pubis, berbentuk persegi panjang, ireguler, dengan struktur ekogenik, idealnya ditampilkan pada posisi horisontal
- tulang kepala janin, dengan tabula anterior dan posterior

Bidang acuan tradisional pada pemeriksaan palpasi vaginal, yaitu spina ischiadica, tidak dapat terlihat melalui gambaran ini. Namun demikian, terdapat hubungan anatomis yang tetap antara tepi bawah simfisis pubis dan bidang interischiadica: garis infrapubis / 'infrapubic line', adalah suatu garis imajiner yang berasal dari ujung kaudal simfisis pubis, tegak lurus dengan sumbu panjangnya, memanjang ke bagian dorsal dari jalan lahir. Pada rekonstruksi tiga dimensi data *computed tomographic* tulang panggul wanita normal, garis infrapubis berada 3 cm di atas bidang spina ischiadica⁸²⁻⁸⁴.



Gambar 3 Klasifikasi posisi oksiput janin berdasarkan arah jarum jam: posisi ≥ jam 02.30 dan ≤ jam 03.30 disebut sebagai oksiput kiri lintang (*left occiput transverse*/LOT) dan posisi ≥ jam 08.30 dan ≤ jam 09.30 disebut sebagai oksiput kanan lintang (*right occiput transverse*/ROT). Posisi > jam 03.30 dan < jam 08.30 adalah oksiput posterior; dan posisi > jam 09.30 dan < jam 02.30 adalah oksiput anterior^{92,93}.

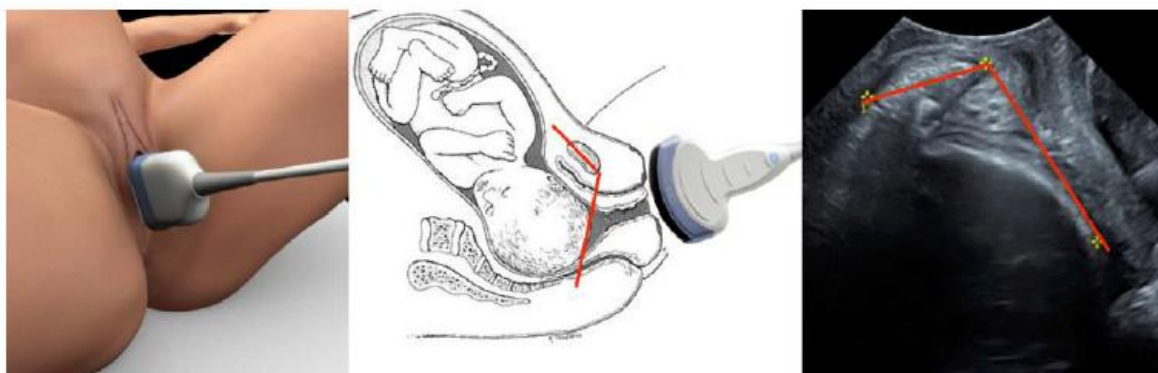
Pada pencitraan transperineal di bidang midsagital, beberapa parameter yang menggunakan simfisis sebagai penanda dan titik acuan untuk pengukuran kuantitatif telah diusulkan. Tiga di antaranya menunjukkan letak stasiun kepala secara langsung: sudut penurunan/*angle of progression* (AoP), juga disebut sebagai '*angle of descent*'^{40,43}; jarak penurunan/*progression distance* (PD)³⁰; dan

ultrasonografi transperineal stasiun kepala⁴¹. Parameter lain tidak menunjukkan secara langsung: jarak kepala-simfisis/*head-symphysis distance* (HSD) yakni parameter tidak langsung yang berubah seiring dengan penurunan kepala⁵¹; dan arah kepala yang menunjukkan arah dari sumbu terpanjang kepala janin sehubungan dengan sumbu panjang simfisis pubis⁴².

Dengan rotasi transduser 90° searah jarum jam, didapat gambaran bidang aksial, sehingga dua parameter tambahan dapat diukur dan dievaluasi: jarak kepala-perineum/*head-perineum distance* (HPD)³⁴, sebagai penanda stasiun kepala; dan sudut garis tengah/*midline angle* (MLA)³¹, yang menilai rotasi kepala.

Sudut progresi / sudut penurunan (*angle of progression* (AoP) / *angle of descent*). AoP adalah sudut antara sumbu panjang tulang pubis dan garis dari ujung terendah pubis yang ditarik secara tangensial ke bagian terdalam tulang kepala janin (Gambar 4). Hal ini pertama kali dideskripsikan pada tahun 2009^{40,43} dan telah terbukti sebagai parameter yang akurat serta dapat direproduksi untuk menilai penurunan kepala janin^{40,41,69,70} (**LEVEL OF EVIDENCE: 2+**). Duckelmann *et al.*⁷² menunjukkan bahwa pengukuran AoP dapat dipelajari dengan mudah, terlepas dari tingkat pengalaman ultrasonografi para klinisi (**LEVEL OF EVIDENCE: 2+**). Dalam investigasi dari beberapa parameter yang berbeda, Tutschek *et al.*⁴¹ membandingkan AoP dan ultrasonografi transperineal stasiun kepala janin. Ditemukan bahwa kepala janin pada stasiun 0 berhubungan dengan AoP 116° (Tabel 1).

Arah kepala janin. Arah kepala sebagai penanda tidak langsung dari stasiun kepala, pertama kali dideskripsikan oleh Henrich *et al.*⁴² sebagai sudut antara sumbu terpanjang kepala janin dan sumbu panjang simfisis pubis, yang diukur pada gambaran bidang midsagital transperineal (Gambar 5). Ini diklasifikasikan secara kategorik sebagai 'arah kepala ke bawah / *head down*' (sudut < 0°), 'horisontal' (sudut 0°-30°), dan 'arah kepala ke atas / *head up*' (sudut > 30°). Penulis mencatat adanya perubahan yang mudah dikenali dari arah kepala janin sejalan dengan penurunan kepala ke dasar panggul, dari arah bawah ke horisontal ke arah atas. Arah kepala ke atas sesaat sebelum persalinan per vaginam dengan alat bantu (*operative vaginal delivery* / OVD) berhubungan dengan keberhasilan dan prosedur yang relatif mudah (beberapa tarikan).



Gambar 4 Pengukuran sudut progresi (*angle of progression* / AoP), memperlihatkan penempatan transduser dan bagaimana sudut diukur (gambar dari A. Youssef, E. A. Torkildsen dan T.M. Eggebo).

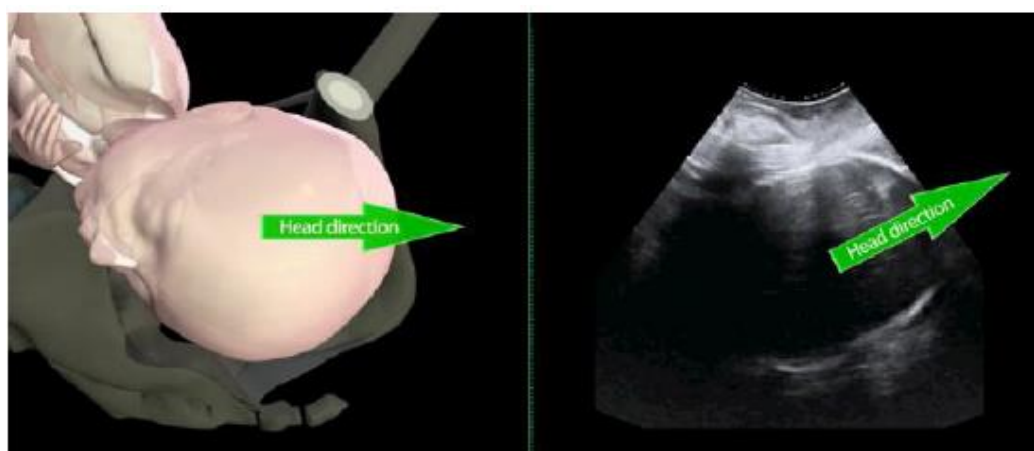
Tabel 1 Konversi antara sudut penurunan / *angle of progression* (AoP) dan ultrasonografi transperineal / *transperineal ultrasound* (TPU) dalam penilaian stasiun kepala

AoP (°)	Head station (cm)	AoP (°)	Head station (cm)
84	-3.0	132	1.5
90	-2.5	138	2.0
95	-2.0	143	2.5
100	-1.5	148	3.0
106	-1.0	154	3.5
111	-0.5	159	4.0
116	0.0	164	4.5
122	0.5	170	5.0
127	1.0		

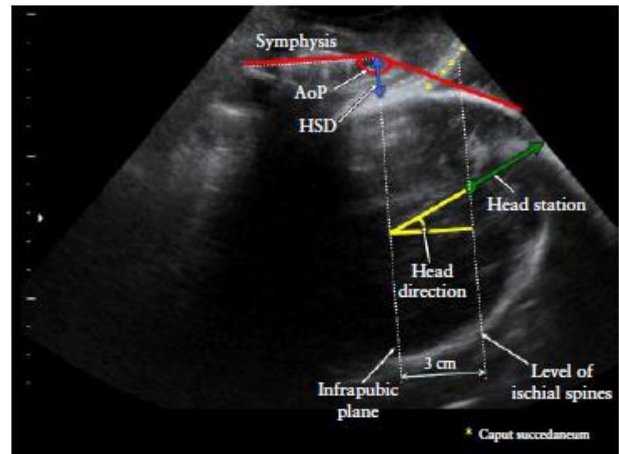
Adaptasi dari Tutschek *et al.*⁴¹. Stasiun kepala (*head station*) berdasarkan TPU dihitung menggunakan formula yang didapat dari regresi stasiun kepala TPU head station atas sudut penurunan (Stasiun kepala TPU (cm) = AoP (°) × 0,0937 - 10,911).

Sonografi stasiun kepala janin. Ultrasonografi transperineal kepala janin menggambarkan stasiun kepala janin pada skala konvensional yang biasa digunakan pada pemeriksaan dalam dengan palpasi untuk menilai kemajuan persalinan (cm di atas atau di bawah bidang spina ischiadica) dan dengan menggabungkan kelengkungan jalan lahir. Ini membutuhkan penilaian dari: (i) arah kepala (lihat di atas) dan (ii) jarak antara bidang infrapubis (yaitu 3 cm di atas bidang ischiadica) dan bagian tulang terdalam di sepanjang garis arah kepala janin (Gambar 6). Ultrasonografi transperineal stasiun kepala ini telah dibandingkan dengan parameter stasiun kepala janin lainnya. Walaupun pengukurannya lebih kompleks (membutuhkan pengukuran sudut maupun jarak), ditemukan bahwa ini berkorelasi linear dengan AoP yang mudah diukur: hubungan antara kedua parameter ini memungkinkan konversi langsung dari pengukuran AoP ke dalam sentimeter pada skala pemeriksaan dalam konvensional (Tabel 1).

Jarak kepala-perineum (head-perineum distance / HPD). HPD pertama kali dideskripsikan oleh Eggebo *et al.*³⁴ (Gambar 7). Transduser harus diletakkan di antara labia mayor (pada *fourchette* posterior), dan jaringan lunak ditekan ke arah tulang pubis.



Gambar 5 Arah kepala janin: horisontal (kiri) dan arah kepala ke atas (kanan).



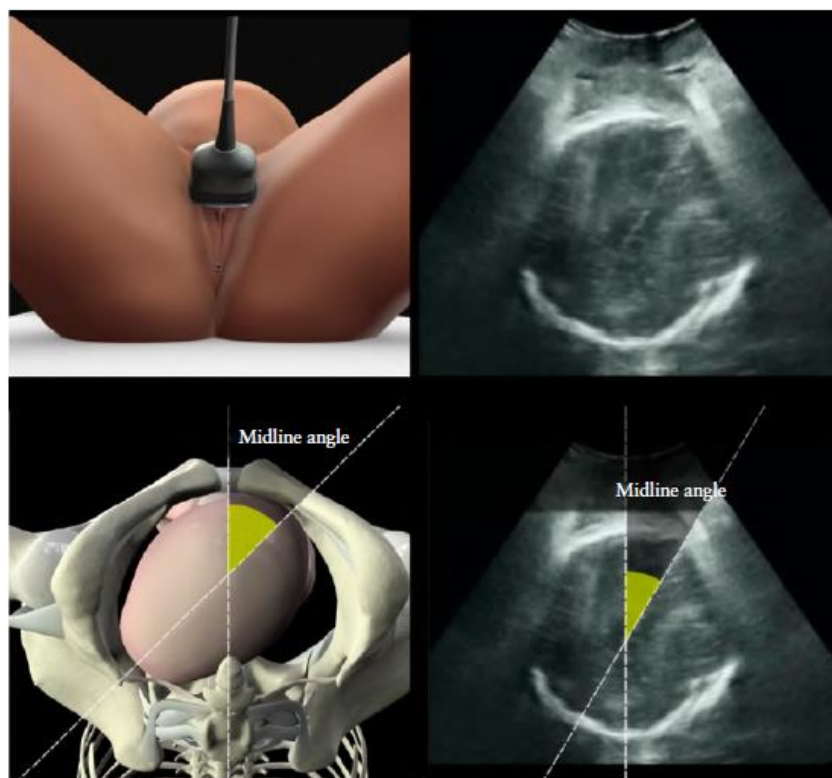
Gambar 6 Ultrasonografi transperineal stasiun kepala harus diukur di sepanjang garis arah kepala. Diperlihatkan pula sudut progresi / *angle of progression* (AoP), jarak kepala-simfisis / *head-symphysis distance* (HSD), serta bidang infrapubis terukur dan bidang ischiadica terduga sebagai bidang acuan (Modifikasi dari Tutschek *et al.*³²).

Transduser diarahkan sampai kontur tulang kepala janin terlihat sejelas mungkin, menunjukkan bahwa sinar ultrasonografi tegak lurus dengan tulang kepala janin. HPD diukur pada *scan* transperineal frontalis dengan mengukur jarak terdekat dari bagian terluar tulang kepala janin ke perineum. Jarak ini menunjukkan bagian dari jalan lahir yang harus dilewati oleh janin. Penekanan jaringan lunak ini tidak menyebabkan nyeri bagi pasien³⁶.

HPD tidak dapat dibandingkan secara langsung dengan penilaian klinis dari stasiun kepala janin (dari -5 sampai +5) karena HPD tidak mengikuti kelengkungan jalan lahir³⁶. Tutschek *et al.*³² menemukan bahwa stasiun kepala janin 0 berhubungan dengan HPD 36 mm, Kahrs *et al.*⁴⁷ menemukan bahwa stasiun kepala janin 0 berhubungan dengan HPD 35 mm, dan Maticot-Baptista *et al.*⁸⁵ menemukan bahwa HPD 38 mm berhubungan dengan pintu ruang tengah panggul. Batasan variasi interobserver yang disepakati berkisar antara -8,5 sampai +12,3 mm³⁴.



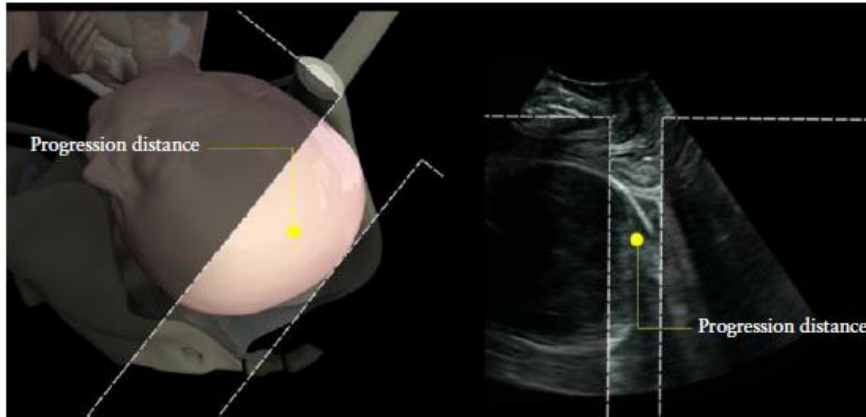
Gambar 7 Pengukuran jarak kepala-perineum / *head-perineum distance* (HPD), memperlihatkan penempatan transduser dan bagaimana jarak tersebut diukur (gambar dari S. Benediksdottir, I. Frøysa and J. K. Iversen).



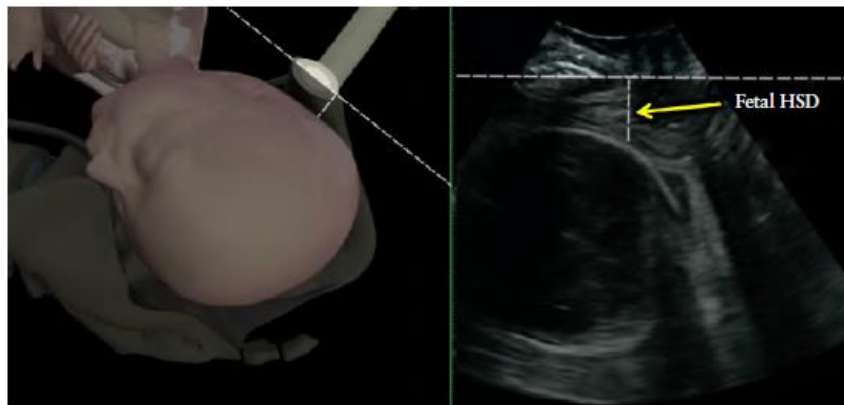
Gambar 8 Pengukuran sudut garis tengah / *midline angle*, memperlihatkan penempatan transduser dan bagaimana sudut tersebut diukur.

Sudut garis tengah (midline angle / MLA). MLA berbeda dengan parameter yang lain karena menggunakan sudut rotasi kepala sebagai indikator dari kemajuan persalinan. MLA, yang pertama kali dideskripsikan oleh Ghi *et al.*³¹, diukur pada bidang aksial dengan menggunakan pendekatan transperineal: garis ekogenik yang berada di antara dua hemisfer serebri (garis tengah) diidentifikasi, dan MLA adalah sudut antara garis ini dengan sumbu anteroposterior dari panggul ibu (Gambar 8). Peneliti mendapatkan hubungan yang signifikan antara stasiun kepala yang dinilai secara klinis dengan rotasi yang direpresentasikan

oleh MLA. Setelah mengeksklusi kasus oksiput posterior, peneliti menemukan rotasi $\geq 45^\circ$ berhubungan dengan stasiun kepala $\leq +2\text{cm}$ pada 70/71 (98,6%) kasus dan rotasi $< 45^\circ$ berhubungan dengan stasiun kepala $\geq +3\text{cm}$ pada 41/49 (83,7%) kasus ($P < 0,001$) (**LEVEL OF EVIDENCE: 2+**). Meskipun MLA awalnya dideskripsikan sebagai sudut yang berhubungan dengan panggul ibu, posisi kepala dapat digambarkan dengan menggunakan posisi jarum jam sama seperti mendeskripsikan gambaran pencitraan transabdominal.



Gambar 9 Pengukuran jarak penurunan / progresi / *progression distance*.



Gambar 10 Pengukuran jarak kepala-simfisis / *head-symphysis distance* (HSD), memperlihatkan penempatan transduser dan bagaimana jarak tersebut diukur. (Reproduksi dari Youssef *et al.*⁵¹.)

Parameter tambahan untuk menilai stasiun kepala janin. Dua parameter lain yang telah diusulkan untuk mengukur stasiun kepala janin saat persalinan yakni jarak penurunan/*progression distance* (PD) dan jarak kepala-simfisis/*head-symphysis distance* (HSD). Namun demikian, parameter tersebut belum dipakai secara luas dalam studi-studi penelitian. Manfaat klinisnya pun masih belum banyak diketahui dibandingkan dengan parameter lainnya.

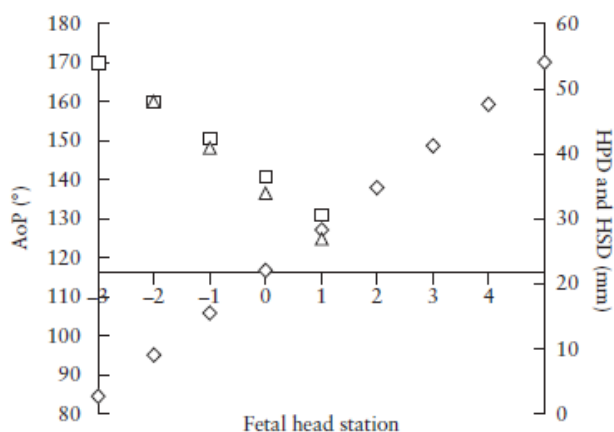
PD dideskripsikan pertama kali oleh Dietz dan Lanzarone³⁰ sebagai pengukuran objektif dari *engagement* kepala janin, yang dilakukan sebelum dimulainya persalinan. PD didefinisikan sebagai jarak minimum antara garis infrapubis dan bagian presentasi janin (didefinisikan sebagai bagian terdistal dari kelengkungan hiperekogenik yang menandakan tulang kepala janin) (Gambar 9). Oleh karena AoP lebih mudah diukur daripada PD dan merupakan bagian dari lengkung normal jalan lahir—sedangkan PD tidak—, maka AoP lebih diutamakan untuk mengukur stasiun kepala janin.

HSD adalah jarak antara tepi bawah simfisis pubis ibu dengan tulang kepala janin, di sepanjang garis infrapubis (Gambar 10). Sebagai rongga yang dapat dipalpsi antara tulang kepala janin dengan simfisis pubis ibu dan digunakan secara luas pada praktik klinis untuk menilai stasiun kepala janin, HSD telah diusulkan

oleh Youssef *et al.*⁵¹ sebagai penanda tidak langsung dari penurunan kepala janin. Pada sebuah studi kohort dari janin-janin dengan oksiput anterior, parameter ini telah terbukti dapat direproduksi⁵¹, menunjukkan adanya korelasi linear negatif dengan stasiun kepala janin dan menjadi semakin pendek sejalan dengan penurunan kepala ke dasar panggul (**LEVEL OF EVIDENCE: 2+**). Selain itu, HSD juga menunjukkan korelasi dengan pengukuran sonografi lain dari stasiun kepala janin. HSD berkorelasi positif dengan HPD dan negatif dengan AoP³² (Gambar 11), serta dapat diukur hanya pada stasiun di bawah garis infrapubis (yaitu, ≥ -3 cm).

INDIKASI EVALUASI ULTRASONOGRAFI DALAM PERSALINAN

- Kemajuan persalinan lambat atau tidak maju pada kala satu
- Kemajuan persalinan lambat atau tidak maju pada kala dua
- Untuk memastikan posisi dan stasiun kepala janin sebelum mempertimbangkan atau melakukan persalinan per vaginam dengan alat bantu
- Penilaian objektif dari malpresentasi kepala janin



Gambar 11 Korelasi parameter ultrasonografi transperineal / *transperineal ultrasound* (TPU) yang merepresentasikan stasiun kepala janin: sudut penurunan / *angle of progression* (AoP); jarak kepala-perineum / *head-perineum distance* (HPD); dan jarak kepala-sifsis / *head-symphysis distance* (HSD). Stasiun kepala berdasarkan TPU dinilai dalam skala cm di atas atau di bawah bidang spina ischiadica. Data dari Tutschek *et al.*³².

Sebuah studi gagal menunjukkan manfaat penggunaan rutin ultrasonografi intrapartum untuk menentukan posisi kepala janin (stasiun kepala tidak diukur dengan ultrasonografi pada studi ini) pada pasien dengan risiko rendah, di mana penggunaan ultrasonografi ini berhubungan dengan risiko persalinan dengan seksio sesarea yang lebih tinggi⁸⁶ (LEVEL OF EVIDENCE: 1-, GRADE OF RECOMMENDATION: A).

Memang ultrasonografi telah terbukti lebih akurat dan dapat direproduksi daripada pemeriksaan dalam untuk menentukan posisi dan stasiun kepala janin saat persalinan, tetapi diketahuinya hal tersebut belum terbukti memperbaiki tatalaksana persalinan. Karena luaran negatif / *adverse outcomes* perinatal dan maternal selama persalinan jarang ditemukan, diperlukan studi klinis acak dengan jumlah sampel yang sangat besar untuk membuktikan manfaat klinis ultrasonografi intrapartum pada janin atau ibu. Namun demikian, ultrasonografi intrapartum memungkinkan penentuan posisi dan stasiun janin yang lebih akurat dan lebih bisa diterima oleh ibu bersalin daripada pemeriksaan dalam⁷². Kondisi-kondisi berikut mendukung penggunaan ultrasonografi intrapartum sebagai tambahan dari pemeriksaan klinis.

Kemajuan persalinan lambat atau tidak maju pada kala satu

Beberapa studi berturut-turut telah menunjukkan bahwa HPD dan AoP lebih akurat daripada pemeriksaan dalam, untuk memprediksi persalinan per vaginam pada wanita nulipara dengan pemanjangan kala satu aktif^{36,39} (LEVEL OF EVIDENCE: 2+, GRADE OF RECOMMENDATION: B). Dalam sebuah trial multisenter terbesar pada 150 wanita³⁹, jika terdapat HPD < 40 mm, peluang persalinan dengan seksio sesarea sebesar 7%, di mana angka ini meningkat hingga 82% jika HPD > 50 mm. Dalam studi yang sama, jika AoP > 110°, maka peluang persalinan dengan seksio sesarea sebesar 12%, di mana angka ini meningkat hingga 62% jika AoP.

Pada sebuah studi dari populasi yang sama pada 150 wanita dengan pemanjangan kala satu aktif³⁷, para peneliti menunjukkan bahwa posisi oksiput posterior secara signifikan berhubungan

dengan risiko persalinan dengan seksio sesarea, dibandingkan dengan posisi non-oksiput posterior (38% vs 17%, P = 0.01) (LEVEL OF EVIDENCE: 2+, GRADE OF RECOMMENDATION: B).

Beberapa laporan kasus atau kasus serial⁷⁶⁻⁸⁰ telah menunjukkan bahwa pada pasien dengan pemanjangan kala satu aktif, ultrasonografi transabdominal atau transperineal dapat mengidentifikasi berbagai jenis malpresentasi kepala janin yang berbeda sebagai penyebab tidak majunya persalinan, termasuk presentasi kepala tengadah/defleksi (alis atau wajah) atau asinklitismus (LEVEL OF EVIDENCE: 3, GRADE OF RECOMMENDATION: C).

Kemajuan persalinan lambat atau tidak maju pada kala dua

Hanya terdapat sedikit studi yang secara spesifik membahas manfaat ultrasonografi untuk memprediksi peluang persalinan spontan per vaginam dibandingkan dengan persalinan per abdomen atau persalinan per vaginam dengan alat bantu pada pasien dengan pemanjangan kala dua. Pada 62 wanita dengan pemanjangan kala dua yang diperiksa dengan ultrasonografi transperineal, Masturzo *et al.*⁷³ menemukan bahwa arah kepala yang menguntungkan (arah kepala ke atas) berhubungan dengan persalinan spontan per vaginam pada sebagian besar kasus (16/20; 80%), berlawanan dengan arah kepala ke bawah (4/20; 20%) atau arah kepala horisontal (9/22; 41%) (LEVEL OF EVIDENCE: 2+, GRADE OF RECOMMENDATION: B).

Memastikan posisi dan stasiun kepala janin sebelum persalinan per vaginam dengan alat bantu

Dalam sebuah uji klinis acak terkontrol terkini²⁸, didapatkan bahwa penilaian ultrasonografi sebagai tambahan dari pemeriksaan dalam sebelum persalinan per vaginam dengan alat bantu secara signifikan lebih akurat dibandingkan dengan pemeriksaan dalam saja untuk mendiagnosis posisi kepala janin (kesalahan diagnosis ultrasonografi terdapat pada 1,6% kasus, dibandingkan dengan 20,2% pada kelompok pemeriksaan dalam) (LEVEL OF EVIDENCE: 1-, GRADE OF RECOMMENDATION: A). Studi tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam morbiditas maternal atau perinatal, sebab luaran utama adalah akurasi dalam menentukan posisi janin dan tidak didukung untuk mendeteksi perbedaan kejadian efek samping⁸⁷.

Dalam uji klinis acak terkontrol yang dilakukan oleh Wong *et al.*⁸⁸, didapatkan bahwa penempatan mangkuk penghisap / *suction cup* secara signifikan lebih dekat titik fleksi jika posisi kepala janin ditentukan dengan ultrasonografi dibandingkan dengan palpasi (LEVEL OF EVIDENCE: 1-, GRADE OF RECOMMENDATION: A).

Arah kepala dapat memprediksi luaran dari persalinan per vaginam dengan alat bantu⁴². Evaluasi yang dilakukan sebelum ekstraksi vakum pada kasus persalinan tidak maju menunjukkan bahwa arah kepala ke atas merupakan prediktor keberhasilan yang positif. Ekstraksi vakum pada 11 wanita dengan arah kepala janin ke atas dan posisi oksiput anterior, semuanya berhasil dilakukan dengan tingkat kesulitan mudah (5/11) dan tingkat kesulitan sedang (6/11). Sebaliknya, pada 6 kasus dengan arah posisi kepala janin horisontal atau ke bawah, hanya satu ekstraksi vakum yang berhasil dilakukan dengan mudah, dan satu-satunya kasus

kegagalan ekstraksi vakum juga terjadi pada kelompok ini. Nilai klinis dari arah kepala ke atas untuk memprediksi persalinan per vaginam, serta kesepakatan yang baik intra dan antarpemilai sudah dikonfirmasi oleh yang lain⁴¹ (**LEVEL OF EVIDENCE: 3, GRADE OF RECOMMENDATION: C**).

AoP diinvestigasi sebagai prediktor keberhasilan persalinan per vaginam dengan ekstraksi vakum pada 41 janin dengan posisi kepala oksiput anterior. Batasan nilai 120° ditemukan dapat memprediksi kemudahan dan keberhasilan ekstraksi vakum pada 90% kasus⁴³ (**LEVEL OF EVIDENCE: 2+, GRADE OF RECOMMENDATION: B**).

Pada 52 wanita dengan janin oksiput anterior yang menjalani persalinan dengan ekstraksi vakum, kombinasi arah kepala ke atas, MLA < 45° dan AoP > 120° ditemukan menjadi prediktor sonografik yang signifikan terhadap keberhasilan prosedur⁴⁵.

Cuerva *et al.*⁴⁶ menilai peran ultrasonografi dalam memprediksi luaran persalinan dengan forsep pada 30 kasus janin dengan posisi non-okspit posterior. Ditemukan bahwa semakin kecil nilai AoP dan semakin pendek PD, semakin tinggi risiko kegagalan prosedur. AoP < 138° dan PD < 4,8 cm merupakan prediktor terkuat dari sembilan prosedur yang rumit (didefinisikan sebagai prosedur yang membutuhkan lebih dari tiga tarikan, prosedur gagal, atau adanya trauma maternal atau neonatus) (**LEVEL OF EVIDENCE: 2+, GRADE OF RECOMMENDATION: B**).

Sebuah studi besar terkini⁴⁴ pada 235 wanita meneliti hubungan antara angka kegagalan ekstraksi vakum dan AoP (tepat sebelum penggunaan instrumen). Pada 30 kasus (12%) terjadi kegagalan ekstraksi vakum, sedangkan sisanya, yakni 205 kasus, berhasil. Kegagalan persalinan dengan ekstraksi vakum berhubungan signifikan dengan median AoP yang lebih kecil (136,6° vs 145,9°); menariknya, stasiun kepala yang terpalpasi tidak berbeda di antara kedua kelompok tersebut (2 vs 2 cm) (**LEVEL OF EVIDENCE: 2+, GRADE OF RECOMMENDATION: B**).

Sebuah studi kohort prospektif di Eropa⁴⁷, menilai ultrasonografi transperineal dan ekstraksi vakum pada wanita dengan kemajuan persalinan kala dua yang lambat. Di antara 222 wanita yang diteliti, durasi prosedur ekstraksi secara signifikan lebih pendek pada wanita dengan HPD ≤ 25 mm. Angka persalinan dengan seksio sesarea secara signifikan lebih rendah pada kasus dengan HPD ≤ 35 mm dibandingkan dengan HPD > 35 mm (3,9% vs 22,0% ; P < 0,01). Jika HPD > 35 mm dikombinasikan dengan posisi kepala oksiput posterior, angka persalinan seksio sesarea sebesar 35%. Selanjutnya, insidens pH arteri umbilikalis < 7,1 secara signifikan lebih tinggi pada bayi-bayi yang lahir dengan ekstraksi vakum, dengan HPD > 35 mm.

Pada sebuah studi kohort prospektif terhadap 659 wanita, HPD (pada studi ini dimaksud dengan jarak perineum-tulang kepala janin) diukur sebelum dilakukan OVD⁴⁸. Setelah dilakukan penyesuaian untuk paritas, tipe presentasi dan makrosomia janin, HPD ≥ 40 mm secara signifikan berhubungan dengan kejadian ekstraksi vakum yang sulit (odds ratio, 2,38; IK 95%, 1,51-3,74; P = 0,0002). Berdasarkan analisis kurva *receiver-operating characteristics* (ROC), jarak perineum-tulang kepala pada ultrasonografi merupakan prediktor lebih akurat terhadap OVD yang sulit, dibandingkan dengan pemeriksaan dalam (P = 0,036).

Konfirmasi visual dari malpresentasi kepala janin

Presentasi kepala tengadah (defleksi) atau asinklitismus merupakan penyebab utama persalinan yang terhambat^{13,14}, dan diperkirakan

menyumbang sepertiga dari persalinan dengan seksio sesarea pada persalinan yang tidak maju^{4-6,8-10,15-17}. Pada kasus-kasus ini, diagnosis biasanya ditegakkan berdasarkan pemeriksaan dalam saat persalinan⁸⁹⁻⁹¹, walaupun akhir-akhir ini telah dilaporkan penggunaan ultrasonografi untuk mendukung diagnosis klinis tersebut⁷⁶⁻⁸⁰ (**LEVEL OF EVIDENCE: 3, GRADE OF RECOMMENDATION: C**).

RANGKUMAN

Ultrasonografi dalam persalinan aktif belum digunakan secara luas, meskipun berbagai studi telah menunjukkan bahwa metode ini lebih akurat dan dapat direproduksi daripada pemeriksaan klinis. Ultrasonografi memungkinkan pengukuran yang objektif dan dokumentasi temuan-temuan yang akurat selama pemeriksaan. Beberapa parameter sonografik dapat digunakan saat persalinan untuk menilai terutama stasiun dan posisi kepala janin.

1. Stasiun kepala janin dapat diukur secara objektif, misalnya dengan AoP atau HPD, untuk menilai status saat itu, dan sebagai dasar untuk pengukuran berikutnya. Parameter ini juga dapat membantu memprediksi apakah OVD akan berhasil. Stasiun kepala harus dinilai secara transperineal, dan bukan transabdominal. HPD mudah diukur dan dapat direproduksi. AoP (dalam derajat) setara dengan stasiun kepala dalam skala sentimeter, dari -3 cm sampai +5 cm (konversi langsung dapat dilakukan), dan memiliki potensi untuk mengaitkan data hasil ultrasonografi dengan hasil penilaian pemeriksaan dalam. HPD dan AoP/stasiun kepala berkorelasi linear (untuk stasiun kepala yang lebih tinggi, yakni lebih tinggi dari 0 sampai +1).
2. Penilaian posisi kepala (dan spina) lebih akurat dengan ultrasonografi transabdominal daripada pemeriksaan dalam. Penting untuk mengetahui posisi kepala pada persalinan yang diduga tertunda atau tidak maju. Sebelum dilakukan OVD, posisi kepala janin penting untuk diketahui.
3. MLA dinilai melalui ultrasonografi transperineal melintang dan dapat membantu untuk memutuskan apakah OVD bisa dicoba dengan aman.
4. Arah kepala dinilai melalui ultrasonografi transperineal dan dapat membantu untuk memutuskan apakah OVD bisa dicoba dengan aman.

Terdapat dua situasi utama di mana penilaian dengan ultrasonografi mungkin bermanfaat dalam persalinan.

1. Adanya dugaan persalinan kala satu atau kala dua yang tertunda atau tidak maju. Kami merekomendasikan pengukuran AoP atau HPD secara transperineal dan penilaian posisi kepala secara transabdominal.
2. Adanya kebutuhan persalinan per vaginam dengan alat bantu (OVD). Kami merekomendasikan penilaian posisi kepala dengan ultrasonografi transabdominal dan menyarankan pengukuran stasiun kepala janin dengan ultrasonografi transperineal. Parameter sonografik yang paling dapat dipercaya untuk memprediksi luaran prosedur adalah HPD dan AoP. MLA dan/atau arah kepala juga dapat berguna untuk memprediksi lebih jauh peluang keberhasilan ekstraksi.

Apa yang diketahui dan tidak diketahui

- Kita tahu bahwa ultrasonografi memungkinkan pemeriksaan posisi dan stasiun janin yang lebih akurat daripada pemeriksaan klinis.
- Kita tahu bahwa wanita lebih memilih ultrasonografi daripada pemeriksaan dalam saat persalinan.
- Kita tahu bahwa ultrasonografi transabdominal paling sering digunakan untuk menentukan letak dan posisi janin, sedangkan ultrasonografi transperineal dapat digunakan untuk stasiun kepala janin.
- Kita tidak tahu bagaimana dampak pengetahuan ini pada manajemen persalinan serta luaran maternal dan neonatus.

PELAPORAN

Bila pemeriksaan ultrasonografi dilakukan saat persalinan, hasilnya harus ditambahkan ke dalam catatan klinis pasien. Untuk setiap evaluasi sonografik, data-data berikut harus dicatat:

- Viabilitas dan frekuensi detak jantung janin
- Presentasi janin (sefalik, lintang, bokong, oblik)
- Apakah ada bagian dari plasenta yang terlihat di antara bagian terbawah presentasi janin dan serviks
- Posisi oksiput dan spina

Berdasarkan penilaian klinis, parameter ultrasonografi transperineal berikut dapat ditambahkan pada kala dua, khususnya sebelum OVD (saat istirahat atau selama kontraksi dengan dorongan ibu; ini harus dicatat):

- Sudut penurunan / *angle of progression* (AoP)
- Jarak kepala-perineum / *head-perineum distance* (HPD)
- Arah kepala berkaitan dengan simfisis pubis
- Sudut garis tengah / *midline angle* (MLA)

PENYUSUN PANDUAN

Panduan ini dibuat atas nama Perhimpunan Internasional Ultrasonografi Obstetri Ginekologi / *The International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* (ISUOG) oleh tim penyusun berikut, dan telah melalui review oleh Komite Standar Klinis / *Clinical Standards Committee*.

T. Ghi, Obstetrics and Gynecology, University of Parma, Parma, Italy

T. Eggebo, National Center for Fetal Medicine, Trondheim University Hospital (St Olavs Hospital), Trondheim, Norway; Department of Obstetrics and Gynecology, Stavanger University Hospital, Stavanger, Norway

C. Lees, Centre for Fetal Care, Queen Charlottes and Chelsea Hospital, London, UK

K. Kalache, Sidra Medical and Research Center, Doha, Qatar

P. Rozenberg, Centre Hospitalier Poissy Saint Germain, Obstetrics & Gynaecology, Paris, France

A. Youssef, Obstetrics and Gynecology, S. Orsola Malpighi Hospital, Bologna, Italy

L. J. Salomon, H^opital Universitaire Necker-Enfants Malades, AP-HP, Universit^e Paris Descartes, Maternit^e, Paris, France; Soci^et^e Franc^aise pour l'Am^elioration des Pratiques Echographiques, SFAPE

B. Tutschek, Prenatal Zurich, Heinrich-Heine-University, Medical Faculty, Zurich, Switzerland

Reviewer eksternal panduan yakni V. Berghella, O. Dupuis dan W. Lau. Versi final panduan ini merupakan tanggung jawab Komite Standar Klinis ISUOG. Proses peninjauan panduan akan dimulai pada tahun 2023 kecuali jika bukti-bukti memerlukan peninjauan yang lebih awal.

KUTIPAN / CITATION

Panduan ini disebutkan dalam kutipan / *citation* sebagai : 'Ghi T, Eggebo T, Lees C, Kalache K, Rozenberg P, Youssef A, Salomon LJ, Tutschek B. ISUOG Practice Guidelines: intrapartum ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2018; **52**: 128–139.'

DAFTAR PUSTAKA

1. Friedman E. The graphic analysis of labor. *Am J Obstet Gynecol* 1954; **68**: 1568–1575.
2. Friedman EA. Primigravid labor; a graphicostatistical analysis. *Obstet Gynecol* 1955; **6**: 567–589.
3. Friedman EA. Labor in multiparas; a graphicostatistical analysis. *Obstet Gynecol* 1956; **8**: 691–703.
4. Zhang J, Troendle JF, Yancey MK. Reassessing the labor curve in nulliparous women. *Am J Obstet Gynecol* 2002; **187**: 824–828.
5. Zhang J, Landy HJ, Branch DW, Burkman R, Haberman S, Gregory KD, Hatjis CG, Ramirez MM, Bailit JL, Gonzalez-Quintero VH, Hibbard JU, Hoffman MK, Kominiarek M, Learman LA, Van Veldhuisen P, Troendle J, Reddy UM; Consortium on Safe Labor. Contemporary patterns of spontaneous labor with normal neonatal outcomes: Consortium on safe labor. *Obstet Gynecol* 2010; **116**: 1281–1287.
6. Segel SY, Carroⁿo CA, Weiner SJ, Bloom SL, Spong CY, Varner MW, Rouse DJ, Caritis SN, Grobman WA, Sorokin Y, Sciscione A, Mercer BM, Thorp JM, Malone FD, Harper M, Iams JD; Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Maternal-Fetal Medicine Units Network. Relationship between fetal station and successful vaginal delivery in nulliparous women. *Am J Perinatol* 2012; **29**: 723–730.
7. Hamilton EF, Simoneau G, Ciampi A, Warrick P, Collins K, Smith S, Garite TJ. Descent of the fetal head (station) during the first stage of labor. *Am J Obstet Gynecol* 2016; **214**: 360.e1–6.
8. American College of Obstetricians and Gynecologists, Society for Maternal-Fetal Medicine, Caughey AB, Cahill AG, Guise JM, Rouse DJ. Safe prevention of the primary cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol* 2014; **210**: 179–193.
9. Barber EL, Lundsberg LS, Belanger K, Pettker CM, Funai EF, Illuzzi JL. Indications contributing to the increasing cesarean delivery rate. *Obstet Gynecol* 2011; **118**: 29–38.
10. Spong CY, Berghella V, Wenstrom KD, Mercer BM, Saade GR. Preventing the first cesarean delivery: summary of a joint Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, Society for Maternal-Fetal Medicine, and American College of Obstetricians and Gynecologists Workshop. *Obstet Gynecol* 2012; **120**: 1181–1193.
11. Cohen WR. Influence of the duration of second stage labor on perinatal outcome and puerperal morbidity. *Obstet Gynecol* 1977; **49**: 266–269.
12. Leveno KJ, Nelson DB, McIntire DD. Second-stage labor: how long is too long? *Am J Obstet Gynecol* 2016; **214**: 484–489.
13. Stitely ML, Gherman RB. Labor with abnormal presentation and position. *Obstet Gynecol Clin North Am* 2005; **32**: 165–179.
14. Boyle A, Reddy UM, Landy HJ, Huang CC, Driggers RW, Laughon SK. Primary cesarean delivery in the United States. *Obstet Gynecol* 2013; **122**: 33–40.
15. Shin KS, Brubaker KL, Ackerson LM. Risk of cesarean delivery in nulliparous women at greater than 41 weeks' gestational age with an unengaged vertex. *Am J Obstet Gynecol* 2004; **190**: 129–134.
16. Oboro VO, Tabowei TO, Bosah JO. Fetal station at the time of labor arrest and risk of caesarean delivery. *J Obstet Gynaecol* 2005; **25**: 20–22.
17. ACOG Practice Bulletin. Number 49, December 2003. Dystocia and augmentation of labor.
18. Dupuis O, Silveira R, Zentner A, Dittmar A, Gaucherand P, Cucherat M, Redarce T, Rudigoz RC. Birth simulator: reliability of transvaginal assessment of fetal head station as defined by the American College of Obstetricians and Gynecologists classification. *Am J Obstet Gynecol* 2005; **192**: 868–874.

19. Dupuis O, Ruimark S, Corrine D, Simone T, Andre D, Rene-Charles R. Fetal head position during the second stage of labor: comparison of digital and vaginal examination and transabdominal ultrasonographic examination. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2005; **123**: 193–197.
20. Akmal S, Kametas N, Tsoi E, Hargreaves C, Nicolaides KH. Comparison of transvaginal digital examination with intrapartum sonography to determine fetal head position before instrumental delivery. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; **21**: 437–440.
21. Sherer DM, Miodovnik M, Bradley S, Langer O. Intrapartum fetal head position I: comparison between transvaginal digital examination and transabdominal ultrasound assessment during the active stage of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002; **19**: 258–263.
22. Sherer DM, Miodovnik M, Bradley KS, Langer O. Intrapartum fetal head position II: comparison between transvaginal digital examination and transabdominal ultrasound assessment during the second stage of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002; **19**: 264–268.
23. Souka AP, Haritos T, Basayiannis K, Noikokyri N, Antsaklis A. Intrapartum ultrasound for the examination of the fetal head position in normal and obstructed labor. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2003; **13**: 59–63.
24. Kreiser D, Schiff E, Lipitz S, Kayam Z, Avraham A, Achiron R. Determination of fetal occiput position by ultrasound during the second stage of labor. *J Matern Fetal Med* 2001; **10**: 283–286.
25. Akmal S, Tsoi E, Nicolaides KH. Intrapartum sonography to determine fetal occipital position: interobserver agreement. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; **24**: 421–424.
26. Chou MR, Kreiser D, Taslimi MM, Druzin ML, El-Sayed YY. Vaginal versus ultrasound examination of fetal occiput position during the second stage of labor. *Am J Obstet Gynecol* 2004; **191**: 521–524.
27. Ramphul M, Kennelly M, Murphy DJ. Establishing the accuracy and acceptability of abdominal ultrasound to define the foetal head position in the second stage of labour: a validation study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2012; **164**: 35–39.
28. Ramphul M, Ooi PV, Burke G, Kennelly MM, Said SA, Montgomery AA, Murphy DJ. Instrumental delivery and ultrasound: a multicentre randomised controlled trial of ultrasound assessment of the fetal head position versus standard care as an approach to prevent morbidity at instrumental delivery. *BJOG* 2014; **121**: 1029–1038.
29. Sherer DM, Abulafia O. Intrapartum assessment of fetal head engagement: comparison between transvaginal digital and transabdominal ultrasound determinations. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; **21**: 430–436.
30. Dietz HP, Lanzarone V. Measuring engagement of the fetal head: validity and reproducibility of a new ultrasound technique. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; **25**: 165–168.
31. Ghi T, Farina A, Pedrazzi A, Rizzo N, Pelusi G, Pilu G. Diagnosis of station and rotation of the fetal head in the second stage of labor with intrapartum translabial ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009; **33**: 331–336.
32. Tutschek B, Torkildsen EA, Eggebo TM. Comparison between ultrasound parameters and clinical examination to assess fetal head station in labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013; **41**: 425–429.
33. Duckelmann AM, Bamberg C, Michaelis SA, Lange J, Nonnenmacher A, Dudenhausen JW, Kalache KD. Measurement of fetal head descent using the 'angle of progression' on transperineal ultrasound imaging is reliable regardless of fetal head station or ultrasound expertise. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010; **35**: 216–222.
34. Eggebo TM, Gjessing LK, Heien C, Smedvig E, Økland I, Romundstad P, Salvesen KA^a. Prediction of labor and delivery by transperineal ultrasound in pregnancies with prelabor rupture of membranes at term. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; **27**: 387–391.
35. Eggebo TM, Heien C, Økland I, Gjessing LK, Romundstad P, Salvesen KA^a. Ultrasound assessment of fetal head-perineum distance before induction of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; **32**: 199–204.
36. Torkildsen EA, Salvesen KA^a, Eggebo TM. Prediction of delivery mode with transperineal ultrasound in women with prolonged first stage of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011; **37**: 702–708.
37. Eggebo TM, Hassan WA, Salvesen KA^a, Torkildsen EA, Østberg TB, Lees CC. Prediction of delivery mode by ultrasound-assessed fetal position in nulliparous women with prolonged first stage of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2015; **46**: 606–610.
38. Eggebo TM, Wilhelm-Benartzi C, Hassan WA, Usman S, Salvesen KA, Lees CC. A model to predict vaginal delivery in nulliparous women based on maternal characteristics and intrapartum ultrasound. *Am J Obstet Gynecol* 2015; **213**: 362.e1–6.
39. Eggebo TM, Hassan WA, Salvesen KA^a, Lindtjorn E, Lees CC. Sonographic prediction of vaginal delivery in prolonged labor: a two-center study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014; **43**: 195–201.
40. Barbera AF, Pombar X, Perugino G, Lezotte DC, Hobbins JC. A new method to assess fetal head descent in labor with transperineal ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009; **33**: 313–319.
41. Tutschek B, Braun T, Chantaine F, Henrich W. A study of progress of labor using intrapartum translabial ultrasound, assessing head station, direction, and angle of descent. *BJOG* 2011; **118**: 62–69.
42. Henrich W, Dudenhausen J, Fuchs I, Kamena A, Tutschek B. Intrapartum translabial ultrasound (ITU): sonographic landmarks and correlation with successful vacuum extraction. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; **28**: 753–760.
43. Kalache KD, Duckelmann AM, Michaelis SA, Lange J, Cichon G, Dudenhausen JW. Transperineal ultrasound imaging in prolonged second stage of labor with occipitoanterior presenting fetuses: how well does the 'angle of progression' predict the mode of delivery? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009; **33**: 326–330.
44. Bultez T, Qubel T, Bouhanna P, Popowski T, Resche-Rigon M, Rozenberg P. Angle of fetal head progression measured using transperineal ultrasound as a predictive factor of vacuum extraction failure. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2016; **48**: 86–91.
45. Sainz JA, Borrero C, Aquis A, Serrano R, Guti'erez L, Fern'andez-Palac'in A. Utility of intrapartum transperineal ultrasound to predict cases of failure in vacuum extraction attempt and need of cesarean section to complete delivery. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2016; **29**: 1348–1352.
46. Cuerva MJ, Bamberg C, Tobias P, Gil MM, De La Calle M, Bartha JL. Use of intrapartum ultrasound in the prediction of complicated operative forceps delivery of fetuses in non-occiput posterior position. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014; **43**: 687–692.
47. Kahrs BH, Usman S, Ghi T, Youssef A, Torkildsen EA, Lindtjorn E, Østberg TB, Benediksdottir S, Brooks L, Harmsen L, Romundstad PR, Salvesen KA^a, Lees CC, Eggebo TM. Sonographic prediction of outcome of vacuum deliveries: a multicenter, prospective cohort study. *Am J Obstet Gynecol* 2017; **217**: 69.e1–10.
48. Kasbaoui S, S'everac F, A'issi G, Gaudineau A, Lecointre L, Akladios C, Favre R, Langer B, Sanan'es N. Predicting the difficulty of operative vaginal delivery by ultrasound measurement of fetal head station. *Am J Obstet Gynecol* 2017; **216**: 507.e1–9.
49. Blasi I, D'Amico R, Fenu V, Volpe A, Fuchs I, Henrich W, Mazza V. Sonographic assessment of fetal spine and head position during the first and second stages of labor for the diagnosis of persistent occiput posterior position: a pilot study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010; **35**: 210–215.
50. Barbera AF, Imani F, Becker T, Lezotte DC, Hobbins JC. Anatomic relationship between the pubic symphysis and ischial spines and its clinical significance in the assessment of fetal head engagement and station during labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009; **33**: 320–325.
51. Youssef A, Maroni E, Ragusa A, De Musso F, Salsi G, Iammarino MT, Paccapelo A, Rizzo N, Pilu G, Ghi T. Fetal head-symphysis distance: a simple and reliable ultrasound index of fetal head station in labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013; **41**: 419–424.
52. Carseldine WJ, Phipps H, Zawada SF, Campbell NT, Ludlow JP, Krishnan SY, De Vries BS. Does occiput posterior position in the second stage of labor increase the operative delivery rate? *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2013; **53**: 265–270.
53. Wu JM, Williams KS, Hundley AF, Connolly A, Visco AG. Occiput posterior fetal head position increases the risk of anal sphincter injury in vacuum-assisted deliveries. *Am J Obstet Gynecol* 2005; **193**: 525–528.
54. Pearl ML, Roberts JM, Laros RK, Hurd WW. Vaginal delivery from the persistent occiput posterior position. Influence on maternal and neonatal morbidity. *J Reprod Med* 1993; **38**: 955–961.
55. Gei AF, Smith RA, Hankins GD. Brachial plexus paresis associated with fetal neck compression from forceps. *Am J Perinatol* 2003; **20**: 289–291.
56. Mola GD, Amoa AB, Edilyong J. Factors associated with success or failure in trials of vacuum extraction. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2002; **42**: 35–39.
57. Vacca A, Keirse MJNC. Instrumental vaginal delivery. In *Effective care in pregnancy and childbirth*, Chalmers I, Enkin M, Keirse MJN (eds). Oxford University Press: Oxford, 1989; 1216–1233.
58. Dupuis O, Silveira R, Dupont C, Mottolese C, Kahn P, Dittmar A, Rudigoz RC. Comparison of "instrument-associated" and "spontaneous" obstetric depressed skull fractures in a cohort of 68 neonates. *Am J Obstet Gynecol* 2005; **192**: 165–170.
59. Ramphul M, Kennelly MM, Burke G, Murphy DJ. Risk factors and morbidity associated with suboptimal instrument placement at instrumental delivery: observational study nested within the Instrumental Delivery & Ultrasound randomised controlled trial ISRCTN 72230496. *BJOG* 2015; **122**: 558–563.
60. Donnelly V, Fynes M, Campbell D, Johnson H, O'Connell PR, O'Herlihy C. Obstetric events leading to anal sphincter damage. *Obstet Gynecol* 1998; **92**: 955–961.
61. MacLennan AH, Taylor AW, Wilson DH, Wilson D. The prevalence of pelvic floor disorders and their relationship to gender, age, parity and mode of delivery. *BJOG* 2000; **107**: 1460–1470.
62. Olagundoye V, MacKenzie IZ. The impact of a trial of instrumental delivery in theatre on neonatal outcome. *BJOG* 2007; **114**: 603–608.
63. Towner D, Castro MA, Eby-Wilkins E, Gilbert WM. Effect of mode of delivery in nulliparous women on neonatal intracranial injury. *N Engl J Med* 1999; **341**: 1709–1714.
64. Alexander JM, Leveno KJ, Hauth J, Landon MB, Thom E, Spong CY, Varner MW, Moawad AH, Caritis SN, Harper M, Wapner RJ, Sorokin Y, Miodovnik M, O'Sullivan MJ, Sibai BM, Langer O, Gabbe SG; National Institute of Child Health and Human Development Maternal-Fetal Medicine Units Network. Fetal injury associated with cesarean delivery. *Obstet Gynecol* 2006; **108**: 885–890.
65. Murphy DJ, Liebling RE, Patel R, Verity L, Swingler R. Cohort study of operative delivery in the second stage of labor and standard of obstetric care. *BJOG* 2003; **110**: 610–615.
66. Nizard J, Haberman S, Paltiel Y, Gonen R, Ohel G, Le Bourthe Y, Ville Y. Determination of fetal head station and position during labor: a new technique that combines ultrasound and a position-tracking system. *Am J Obstet Gynecol* 2009; **200**: 404.e1–5.
67. Cunningham F, MacDonald PC, Gant NF, Leveno KJ, Gilstrap LC 3rd, Hankins GDV, et al. Anatomy of the reproductive tract. In *Williams Obstetrics*, Licht J (ed). Appleton & Lange: Stamford (CT), 1997.
68. Bamberg C, Scheuermann S, Slowinski T, Duckelmann AM, Vogt M, Nguyen-Dobinsky TN, Streitparth F, Teichgr'aber U, Henrich W, Dudenhausen JW, Kalache KD. Relationship between fetal head station established using an open magnetic resonance imaging scanner and the angle of progression determined by transperineal ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011; **37**: 712–716.
69. Ghi T, Contro E, Farina A, Nobile M, Pilu G. Three-dimensional ultrasound in monitoring progression of labor: a reproducibility study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010; **36**: 500–506.

70. Molina FS, Terra R, Carrillo MP, Puertas A, Nicolaidis KH. What is the most reliable ultrasound parameter for assessment of fetal head descent? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010; **36**: 493–499.
71. Youssef A, Bellussi F, Montaguti E, Maroni E, Salsi G, Morselli-Labate AM, Paccapelo A, Rizzo N, Pilu G, Ghi T. Agreement between two- and three-dimensional methods for the assessment of the fetal head-symphysis distance in active labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014; **43**: 183–188.
72. D'uckelmann AM, Michaelis SA, Bamberg C, Dudenhausen JW, Kalache KD. Impact of intrapartum ultrasound to assess fetal head position and station on the type of obstetrical interventions at full cervical dilatation. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2012; **25**: 484–488.
73. Masturzo B, De Ruvo D, Gaglioti P, Todros T. Ultrasound imaging in prolonged second stage of labor: does it reduce the operative delivery rate? *J Matern Fetal Neonatal Med* 2014; **27**: 1560–1563.
74. Eggebo TM, Heien C, Okland I, Gjessing LK, Smedvig E, Romundstad P, Salvesen KA. Prediction of labor and delivery by ascertaining the fetal head position with transabdominal ultrasound in pregnancies with prelabor rupture of membranes after 37 weeks. *Ultraschall Med* 2008; **29**: 179–183.
75. Ghi T, Bellussi F, Azzarone C, Krmanovic J, Franchi L, Youssef A, Lenzi J, Fantini MP, Frusca T, Pilu G. The “occiput-spine angle”: a new sonographic index of fetal head deflexion during the first stage of labor. *Am J Obstet Gynecol* 2016; **215**: 84.e1–7.
76. Lau WL, Cho LY, Leung WC. Intrapartum translabial ultrasound demonstration of face presentation during first stage of labor. *J Obstet Gynaecol Res* 2011; **37**: 1868–1871.
77. Lau WL, Leung WC, Chin R. Intrapartum translabial ultrasound demonstrating brow presentation during the second stage of labor. *Int J Gynaecol Obstet* 2009; **107**: 62–63.
78. Ghi T, Maroni E, Youssef A, Cariello L, Salsi G, Arcangeli T, Frasca C, Rizzo N, Pilu G. Intrapartum three-dimensional ultrasonographic imaging of face presentations: report of two cases. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2012; **40**: 117–118.
79. Malvasi A, Stark M, Ghi T, Farine D, Guido M, Tinelli A. Intrapartum sonography for fetal head asynclitism and transverse position: sonographic signs and comparison of diagnostic performance between transvaginal and digital examination. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2012; **25**: 508–512.
80. Ghi T, Bellussi F, Pilu G. Sonographic diagnosis of lateral asynclitism: a new subtype of fetal head malposition as a main determinant of early labor arrest. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2015; **45**: 229–231.
81. Youssef A, Ghi T, Pilu G. How to perform ultrasound in labor: assessment of fetal occiput position. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013; **41**: 476–478.
82. Armbrust R, Henrich W, Hinkson L, Grieser C, Siedentopf JP. Correlation of intrapartum translabial ultrasound parameters with computed tomographic 3D reconstruction of the female pelvis. *J* 2016; **44**: 567–571.
83. Arthuis CJ, Perrotin F, Patat F, Brunereau L, Simon EG. Computed tomographic study of anatomical relationship between pubic symphysis and ischial spines to improve interpretation of intrapartum translabial ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2016; **48**: 779–785.
84. Tutschek B, Braun T, Chantraine F, Henrich W. Computed tomography and ultrasound to determine fetal head station. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2017; **49**: 279–280.
85. Maticot-Baptista D, Ramanah R, Collin A, Martin A, Mailet R, Riethmuller D. Ultrasound in the diagnosis of fetal head engagement. [A preliminary French prospective study]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2009; **38**: 474–480.
86. Popowski T, Porcher R, Fort J, Javoise S, Rozenberg P. Influence of ultrasound determination of fetal head position on mode of delivery: a pragmatic randomized trial. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2015; **46**: 520–525.
87. Ghi T, Youssef A. Does ultrasound determination of fetal occiput position improve labor outcome? *BJOG* 2014; **121**: 1312.
88. Wong GY, Mok YM, Wong SF. Transabdominal ultrasound assessment of the fetal head and the accuracy of vacuum cup application. *Int J Gynaecol Obstet* 2007; **98**: 120–123.
89. Jacobson LJ, Johnson CE. Brow and face presentations. *Am J Obstet Gynecol* 1962; **84**: 1881–1886.
90. Cunningham GF LK, Bloom SL, Hauth JC, Rouse DJ, Spong CY. Labor and delivery. In *Williams Obstetrics*, 23rd edn, Licht J (ed). Appleton & Lange: Stamford (CT), 2010; 374–577.
91. Akmal S, Paterson-Brown S. Malpositions and malpresentations of the foetal head. *Obstet Gynaecol Reprod Med* 2009; **19**: 240–246.
92. Akmal S, Tsoi E, Howard R, Osei E, Nicolaidis KH. Investigation of occiput posterior delivery by intrapartum sonography. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; **24**: 425–428.
93. Rane SM, Guirgis RR, Higgins B, Nicolaidis KH. The value of ultrasound in the prediction of successful induction of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; **24**: 538–549.

APPENDIX / LAMPIRAN 1 Level evidence dan grade rekomendasi yang digunakan dalam panduan ini

Klasifikasi level evidence

1++	Meta-analisis, review sistematis dari trial terkontrol misasi berkualitas tinggi, atau trial terkontrol randomisasi dengan risiko bias sangat rendah
1+	Meta-analisis, review sistematis dari trial terkontrol randomisasi yang dilakukan dengan baik, atau trial terkontrol randomisasi dengan risiko bias sangat rendah
1-	Meta-analisis, review sistematis dari trial terkontrol randomisasi, atau trial terkontrol randomisasi dengan risiko bias tinggi
2++	Review sistematis dari studi kasus-kontrol atau kohort berkualitas tinggi, atau studi kasus-kontrol atau kohort kualitas tinggi dengan risiko sangat rendah adanya confounding, bias atau kebetulan, dan probabilitas tinggi bahwa hubungan adalah kausal
2+	Studi kasus-kontrol atau kohort yang dilakukan dengan baik, dengan risiko rendah adanya confounding, bias atau kebetulan, dan probabilitas cukup bahwa hubungan adalah kausal
2-	Studi kasus-kontrol atau kohort dengan risiko tinggi adanya confounding, bias atau kebetulan, dan risiko signifikan bahwa hubungan adalah tidak kausal
3	Studi non-analitik, misalnya laporan kasus, serial kasus
4	Opini ahli

Grade rekomendasi

A	Minimal satu meta-analisis, review sistematis atau trial terkontrol randomisasi tingkat 1++ dan dapat langsung aplikasi kepada populasi target; atau review sistematis dari trial terkontrol randomisasi atau suatu bukti yang berisi secara prinsip studi tingkat 1+ dapat langsung aplikasi kepada populasi target dan menunjukkan konsistensi hasil keseluruhan
B	Bukti termasuk studi tingkat 2++ dapat langsung aplikasi kepada populasi target dan menunjukkan konsistensi hasil keseluruhan; atau bukti yang terekstrapolasi dari studi tingkat 1++ atau 1+
C	Bukti termasuk studi tingkat 2+ dapat langsung aplikasi kepada populasi target dan menunjukkan konsistensi hasil keseluruhan; atau bukti yang terekstrapolasi dari studi tingkat 2++