

Utero-Cardiac Reflex (UCR) saat Vaginal Histerektomi dengan Anestesi Umum pada Pasien Hipertensi

Fitri Sepviyanti Sumardi¹, Dewi Yulianti Bisri², Tatang Bisri³

¹Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Jawa Timur,

²Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran-Rumah Sakit Unpad

Jatinangor, ³Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Jend. Achmad Yani
Cimahi-Melinda Hospital Bandung

Received: 14 October 2025, Accepted: 29 October 2025 Publish: 21 November 2025

Correspondence: fitri.sepviyanti.fk@upnjatim.ac.id

Abstrak

Utero-cardiac reflex (UCR) adalah istilah yang spesifik untuk menggambarkan refleks yang terjadi ketika uterus distimulasi, menyebabkan perubahan pada fungsi jantung. Refleks ini dapat dipicu oleh berbagai faktor termasuk distensi uterus dan manipulasi uterus selama prosedur obstetrik atau ginekologik. UCR dapat menimbulkan hipotensi dan bradikardi yang dapat menyebabkan implikasi klinis signifikan terutama dalam pengelolaan pasien dengan kondisi jantung yang mendasarinya. Seorang perempuan dengan 3 anak, usia 62 tahun, berat badan 62 kg, di diagnosa prolaps uteri dan akan dilakukan tindakan vaginal histerektomi. Dilakukan endotracheal anestesi dengan N₂O/O₂, sevofluran, atracurium, fentanyl. Pada saat menarik uterus terjadi penurunan tiba-tiba denyut jantung menjadi 30 x/menit. Diminta dokter obgin menghentikan tindakan dan diberikan sulfas atropin 0,5 mg intravena. Denyut jantung naik menjadi 54 kali per menit dan operator dipersilahkan melanjutkan tindakannya. Akan tetapi, begitu dilakukan penarikan uterus lagi, denyut jantung turun lagi menjadi 34 kali permenit, dan diberikan 0,25 mg sulfas atropin lagi dan operator diminta untuk menghentikan tindakannya. Denyut nadi naik lagi menjadi 56 x/menit. dan operator dipersilahkan melakukan tindakannya lagi. Setelah itu, tidak terjadi lagi penurunan denyut jantung sampai dengan operasi selesai.

Kata kunci: Refleks uterokardiak, histerektomi, hipertensi

Utero-Cardiac Reflex (UCR) during Vaginal Hysterectomy in Hypertension Patient

Abstract

Utero-cardiac reflex (UCR) is a specific term to describe the reflex that occurs when the uterus is stimulated, causing changes in heart function. A range of factors, such as uterine distension and mechanical manipulation during obstetric or gynaecological procedures, can trigger this reflex. UCR can give rise to hypotension and bradycardia which can lead to significant clinical implications especially in the management of patients with underlying heart conditions. A 62-year-old woman with three children, weighing 62 kg, has been diagnosed with uterine prolapse and is scheduled to undergo a vaginal hysterectomy. Endotracheal anaesthesia was performed with N₂O/O₂, sevoflurane, atracurium, fentanyl. When pulling the uterus, there is a sudden decrease in heart rate to 30 x/min. The obstetrician was asked to stop the action and was given sulphate atropine 0.5 mg intravenous. The heart rate increases to 54 beats per minute, allowing the operator to proceed with his actions. Once the uterus had been removed, the heart rate dropped to 34 beats per minute. The patient received 0.25 mg of atropine sulphate, and the procedure was paused. The pulse rate rises again to 56 x/min. and operators are welcome to do their actions again. After that, there is no further decrease in heart rate until the surgery is completed.

Keywords: Utero-cardiac reflex, hysterectomy, hypertension

Pendahuluan

Histerektomi merupakan salah satu prosedur bedah ginekologi yang paling sering dilakukan di dunia. Di Amerika Serikat, angka kejadian histerektomi mencapai 5,1–5,8 per 1.000 wanita per tahun, sedangkan di Taiwan berkisar 2,68–3,03 per 1.000 wanita.¹ Indikasi tindakan ini meliputi mioma uteri, endometriosis, prolaps uteri, dan keganasan organ reproduksi.¹ Selain manfaat terapeutiknya, sejumlah penelitian melaporkan adanya hubungan antara histerektomi dan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular jangka panjang. Studi kohort retrospektif berskala nasional di Taiwan menunjukkan bahwa wanita pasca-histerektomi memiliki risiko lebih tinggi mengalami penyakit arteri koroner, bahkan setelah penyesuaian terhadap faktor komorbiditas.¹

Hasil serupa juga ditemukan pada populasi wanita Korea, di mana histerektomi pada usia lebih muda dikaitkan dengan peningkatan signifikan risiko penyakit kardiovaskular.² Beberapa publikasi jurnal penelitian di Eropa dan Amerika juga mengonfirmasi bahwa kehilangan fungsi ovarium, baik akibat ooforektomi maupun gangguan perfusi ovarium setelah histerektomi, dapat mempercepat terjadinya disfungsi endotel dan gangguan metabolik yang mendasari peningkatan risiko kardiovaskular.^{3–6} Hubungan erat antara sistem reproduksi dan sistem kardiovaskular tidak hanya ditinjau dari efek hormonal, tetapi juga dari sisi neurofisiologis. Penelitian eksperimental klasik menunjukkan bahwa stimulasi uterus pada hewan percobaan menyebabkan penurunan signifikan tekanan darah dan frekuensi jantung, terutama pada fase estrus, ketika dilakukan distensi cornu uteri sebesar ≥ 150 mmHg.⁷ Penemuan ini mengindikasikan adanya refleksi otonom uterus–jantung yang bekerja melalui jalur saraf vagus.⁷

Refleks ini dikenal sebagai *Utero-Cardiac Reflex* (UCR), yaitu respons fisiologis kompleks yang terjadi ketika uterus distimulasi secara mekanik, kimiawi, atau listrik, yang kemudian memicu aktivasi aferen parasimpatis dan menimbulkan bradikardi serta hipotensi.⁸ Mekanisme ini memiliki kesamaan dengan refleksi Bezold–Jarisch, di mana stimulasi reseptor viseral

memicu peningkatan aktivitas vagal dan penurunan tonus simpatis, menghasilkan efek depresor pada sistem kardiovaskular.^{9,10} Dalam konteks klinis, UCR dapat muncul selama tindakan obstetri atau ginekologi, terutama ketika terjadi traksi atau manipulasi serviks dan uterus. Beberapa laporan kasus menggambarkan kejadian bradikardi berat hingga asistol saat dilakukan insisi vaginal atau traksi uterus pada prosedur histerektomi laparoskopik dan robotik.^{11,12} Penurunan mendadak denyut jantung dan tekanan darah ini bersifat reversibel setelah penghentian stimulus uterus dan pemberian atropin intravena.^{11,12} Selain pada wanita dewasa, refleksi ini juga diamati dalam konteks fisiologi janin, di mana aktivitas uterus dan kontraksi selama persalinan dapat mengubah variabilitas denyut jantung janin melalui dominasi aktivitas parasimpatis.^{13–17}

Penelitian eksperimental menggunakan model hipoksia janin menunjukkan bahwa aktivitas otonom kardiovaskular dapat berubah secara signifikan akibat stimulasi uterus, yang memperkuat bukti keterhubungan refleksi viseral antara uterus dan jantung.^{16,17} Pada pasien dengan hipertensi kronik, regulasi sistem saraf otonom umumnya mengalami gangguan, termasuk penurunan sensitivitas baroreseptor dan peningkatan tonus simpatis basal.¹⁸ Kondisi ini dapat mempengaruhi respons refleksi tubuh terhadap rangsangan vagal yang ekstrem, seperti pada UCR, sehingga meningkatkan risiko terjadinya bradikardi mendadak dan instabilitas hemodinamik selama pembedahan.

Utero-Cardiac Reflex (UCR) bukan hanya fenomena fisiologis yang menarik secara akademik, tetapi juga memiliki implikasi klinis penting dalam kepakaran anesthesiologi dan bedah ginekologi. Pemahaman terhadap mekanisme dan pencegahan UCR menjadi krusial, khususnya pada pasien dengan komorbiditas kardiovaskular, seperti hipertensi. Melalui laporan kasus ini, penulis bermaksud untuk mendeskripsikan kejadian UCR selama vaginal histerektomi pada pasien hipertensi, serta mengkaji mekanisme neurokardiovaskular yang mendasarinya berdasarkan bukti literatur terkini.

Kasus

Anamnesis

Seorang perempuan berusia 62 tahun, dengan 3 orang anak, datang dengan keluhan rahim turun hingga tampak di mulut vagina sejak beberapa bulan terakhir. Pasien juga mengeluh rasa tidak nyaman saat berjalan dan sering berkemih. Tidak ditemukan perdarahan pervaginam atau nyeri abdomen. Dari anamnesis didapatkan riwayat hipertensi selama 8 tahun dengan pengobatan rutin amlodipin 5 mg setiap malam. Riwayat asma, diabetes, maupun penyakit jantung sebelumnya disangkal. Pasien kemudian direncanakan menjalani tindakan vaginal histerektomi atas indikasi prolaps uteri totalis.

Pemeriksaan Fisik

Pasien tampak dalam kondisi umum baik, status fisik ASA II. Tanda vital preoperatif: tekanan darah 140/70 mmHg, laju nadi 70 kali/menit, laju napas 18 kali/menit, suhu 36°C, berat badan 62 kg, tinggi badan 157 cm (IMT 25,2 kg/m²), skala nyeri 2/10 menurut *Numeric Rating Scale* (NRS). Pemeriksaan sistem respirasi dan kardiovaskular dalam batas normal, tidak ditemukan ronki, murmur, atau *gallop*. Pemeriksaan obstetri berdasarkan *Pelvic Organ Prolapse Quantification* (POP-Q) menunjukkan prolaps uteri stadium IV.

Pemeriksaan Penunjang

- EKG: irama sinus reguler, tanpa kelainan konduksi atau iskemia.
- Foto toraks: dalam batas normal.
- Antigen COVID-19: non reaktif.
- Laboratorium rutin (Tabel 1): seluruh parameter hematologi, fungsi hati, ginjal, dan koagulasi dalam batas normal.

Tatakelola Anestesi

Anestesi umum dipilih pada kasus ini untuk memungkinkan kontrol hemodinamik yang lebih stabil, perlindungan jalan napas yang optimal, serta respon cepat terhadap kemungkinan terjadinya refleks kardiovagal (*Utero-Cardiac Reflex/UCR*) selama manipulasi uterus. Teknik ini juga memberikan fleksibilitas dalam pengaturan kedalaman anestesi, ventilasi, dan oksigenasi, sehingga risiko hipotensi refleks

akibat blok simpatis mendadak, hal yang sering terjadi pada anestesi spinal, dapat dihindari. Selain itu, penggunaan anestesi inhalasi memungkinkan titrasi halus terhadap respon otonom pasien, serta memudahkan pemberian obat-obatan intravena seperti atropin atau efedrin bila terjadi bradikardi mendadak intraoperatif. Pasien diberikan premedikasi ranitidin 50 mg dan ondansetron 8 mg intravena untuk profilaksis aspirasi dan mual-muntah pascaoperasi. Induksi anestesi dilakukan dengan propofol 130 mg, fentanyl 75 µg, dan atracurium 30 mg guna memfasilitasi intubasi endotrakeal. Pemeliharaan anestesi menggunakan campuran N₂O/O₂ dengan sevofluran 2 vol%, dan ventilasi mekanik dikendalikan dalam mode volume control. Selama prosedur, dilakukan pemantauan kontinu terhadap ECG, tekanan darah noninvasif (NIBP), SpO₂, ETCO₂, dan suhu tubuh, dengan penekanan khusus pada deteksi dini perubahan denyut jantung sebagai tanda awal aktivasi refleks vagal.

Posisi operasi adalah litotomi, dengan monitor non-invasif (NIBP, ECG, SpO₂, dan ETCO₂) kontinu. Parameter vital pra-induksi stabil dengan tekanan darah 163/86 mmHg dan laju nadi 77 kali/menit. Sekitar 15 menit setelah induksi, ketika operator obstetri menarik uterus untuk mobilisasi jaringan, terjadi penurunan mendadak laju jantung dari 61 menjadi 30 kali/menit (bradikardi berat), tanpa disertai penurunan saturasi oksigen (SpO₂ tetap 100%). Tekanan darah turun menjadi 92/62 mmHg. Tindakan pembedahan segera dihentikan, dan diberikan sulfas atropin 0,5 mg intravena (2 ampul). Setelah intervensi, denyut jantung meningkat menjadi 54 kali/menit dan tekanan darah membaik menjadi 124/73 mmHg. Operasi kemudian dilanjutkan. Namun, ketika dilakukan traksi uterus berikutnya, bradikardi (34 kali/menit) kembali terjadi dengan tekanan darah 119/77 mmHg. Prosedur kembali dihentikan dan diberikan atropin tambahan 0,25 mg intravena (1 ampul).

Dalam waktu kurang dari 30 detik, denyut jantung meningkat menjadi 56 kali/menit, tekanan darah stabil, dan operasi dilanjutkan hingga selesai tanpa kejadian serupa. Tidak terjadi hipotensi signifikan, aritmia ventrikular, maupun desaturasi sepanjang operasi. Lama anestesi tercatat 2 jam

Tabel 1. Lab darah

Pemeriksaan	Hasil	Satuan	Nilai Normal
HEMATOLOGI			
Hematologi Lengkap			
Hemoglobin	13,2	g/dL	11,7-15,5
Hematokrit	39	%	35-47
Leukosit	5820	/uL	4500-11.300
Trombosit	286	Ribu/uL	150-450
Eritrosit	4,4	Juta/uL	3,8-5,8
Index Eritrosit			
MCV	89	fl	80-96
MCH	30	Pg/cell	28-33
MCHC	34	g/dL	33-36
Hitung Jenis			
Basofil	1	%	< 1
Eosinofil	2	%	2-4
Neutrofil Batang	0	%	3-5
Neutrofil Segmen	57	%	50-70
Limfosit	35	%	25-40
Monosit	5	%	2-8
Gol Darah & Rh			
Golongan Darah	B		
Rhesus	Positif		
HEMOSTASIS			
Waktu Perdarahan (BT)	1,0	menit	1-3
Waktu Pembekuan (CT)	3,0	menit	2-6
FUNGSI HATI			
SGOT	18	U/L	< 31
SGPT	18	U/L	< 33
FUNGSI GINJAL			
Ureum Darah	19	Mg/dL	21-43
Kreatinin Darah	0,7	Mg/dL	0,6-1,2
DIABETES			
Gula Darah Sewaktu	110	Mg/dL	< 200
JANTUNG			
EKG			
Antigen Covid-19	Non reaktif		

10 menit, dengan total perdarahan ± 150 mL.

Dari grafik terlihat:

- Penurunan tajam laju nadi dan tekanan darah pada kedua fase traksi uterus.
- Respon positif terhadap atropin, dengan peningkatan kembali frekuensi jantung dan

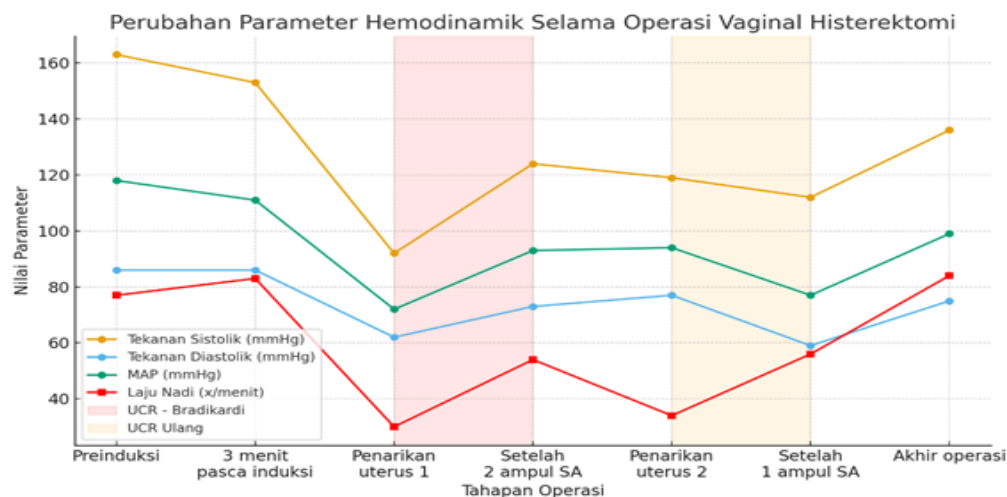
stabilisasi tekanan darah.

- SpO₂ tetap 100% sepanjang operasi, menandakan refleks bersifat kardiovagal murni tanpa hipoksia.

Sebagai profilaksis mual dan muntah pascabedah

Tabel 2. Perubahan Parameter Hemodinamik Selama Operasi

Waktu (menit)	Tekanan Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)	MAP (mmHg)	Laju Nadi (x/menit)	SpO ₂ (%)	Keterangan
Preinduksi	163	86	118	77	99	Stabil
3 menit pasca induksi	153	86	111	83	100	Stabil
Penarikan uterus pertama	92	62	72	30	100	Bradikardi berat
Setelah 2 ampul SA	124	73	93	54	100	Membaik
Penarikan uterus kedua	119	77	94	34	100	Bradikardi ulang
Setelah 1 ampul SA	112	59	77	56	100	Stabil
Akhir operasi	136	75	99	84	100	Normal



Gambar 1. Grafik perubahan parameter hemodinamik selama operasi vaginal histerektomi. Daerah berwarna merah muda menunjukkan episode pertama UCR dengan bradikardi berat, sedangkan oranye muda menggambarkan kejadian UCR ulang

Tabel 3. Dinamika Denyut Jantung pada saat UCR

Menit ke	Peristiwa	Laju Nadi (x/menit)	Intervensi
15–16	Traksi uterus pertama	61 → 30	Operasi dihentikan, SA 0,5 mg IV
17	Setelah SA 0,5 mg	54	Operasi dilanjutkan
17–18	Traksi uterus kedua	34	Operasi dihentikan, SA 0,25 mg IV
19	Setelah SA 0,25 mg	56	Operasi dilanjutkan sampai selesai



Gambar 2. Grafik Dinamika Denyut Jantung Selama Kejadian UCR.

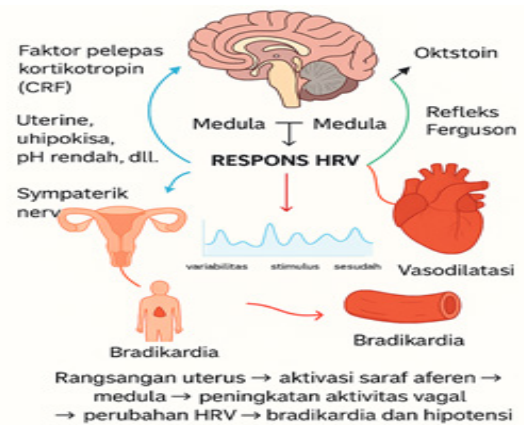
Keterangan: Terlihat dua episode bradikardi saat traksi uterus (menit ke-15 dan ke-17,5) yang segera membaik setelah pemberian atropin 0,5 mg dan 0,25 mg intravena. Garis vertikal hijau dan biru menunjukkan waktu intervensi atropin, sedangkan garis merah menandai perubahan frekuensi jantung secara real-time selama operasi.

(PONV), diberikan ondansetron 8 mg dan dexametason 8 mg intravena. Analgesia pascaoperatif menggunakan paracetamol 1 g IV dan ketoprofen 50 mg IV. Pasien dipindahkan ke ruang pemulihan dalam kondisi sadar penuh, hemodinamik stabil, dan tidak ada keluhan pascaoperatif.

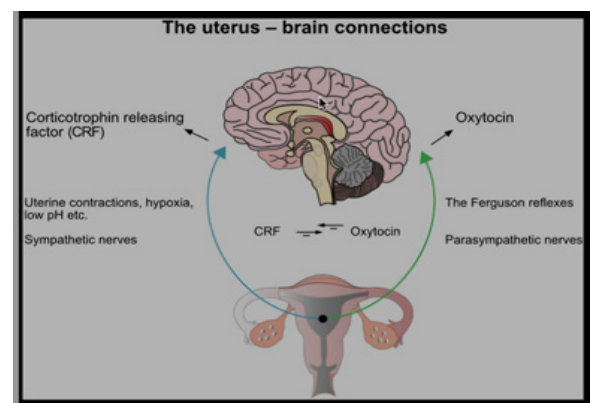
Pembahasan

Mekanisme Neurofisiologi *Utero-Cardiac Reflex* (UCR)

Utero-cardiac reflex (UCR) merupakan salah satu bentuk refleks viseral otonom yang jarang dilaporkan, namun dapat menimbulkan efek kardiovaskular signifikan terutama selama pembedahan obstetri atau ginekologi. Mekanisme fisiologisnya melibatkan jalur aferen viseral dari uterus ke pusat otonom batang otak yang kemudian menimbulkan respon eferen parasimpatis ke jantung.⁷⁻⁹ Stimulasi mekanik pada miometrium atau ligamen uterinum, seperti distensi, traksi, atau kompresi uterus, mengaktifkan reseptor viseral yang terhubung melalui saraf pelvik dan hipogastrik inferior. Impuls aferen ini menuju nukleus traktus solitarius (NTS) di medulla oblongata, yang berfungsi sebagai pusat integrasi refleks otonom. Dari NTS, sinyal diteruskan ke



Gambar 3. Hubungan Uterus, Otak dan UCR



Gambar 4. Hubungan Uterus-Otak

nukleus dorsalis nervi vagi (DMV) yang memicu eferen parasimpatis melalui saraf vagus menuju nodus sinoatrial (SA) dan atrioventrikular (AV) jantung, menghasilkan bradikardi, penurunan kontraktilitas miokard, dan hipotensi mendadak.⁷⁻⁹ Penelitian klasik menunjukkan bahwa stimulasi uterus pada model hewan (kucing) menginduksi penurunan mendadak tekanan darah arteri dan denyut jantung, tanpa perubahan respirasi, bahkan dalam kondisi anestesi dalam. Hal ini menegaskan bahwa refleksi ini bukan akibat kesadaran atau nyeri, melainkan refleksi murni melalui mekanisme vago-vagal.⁷ Studi lanjutan pada babi yang dianestesi menemukan bahwa distensi uterus hingga tekanan 150 mmHg memicu bradikardi dan hipotensi, hilangnya refleksi setelah pemberian atropin intravena menegaskan dominasi mekanisme parasimpatis.⁸ Secara fisiologis, refleksi ini menyerupai refleksi Bezold–Jarisch, yaitu respon inhibisi simpatis disertai aktivasi vagal akibat stimulasi reseptor kardiopulmoner.⁹ Perbedaan pentingnya adalah sumber aferen, pada UCR berasal dari uterus, bukan dari jantung. Keduanya menghasilkan output otonom yang identik, yaitu penurunan tonus simpatis, bradikardi, dan vasodilatasi perifer.

Selain itu, anestesi inhalasi seperti sevofluran dan isofluran dapat memperkuat manifestasi UCR dengan menekan aktivitas simpatis pusat dan meningkatkan sensitivitas reseptor muskarinik jantung.¹⁹ Oleh karena itu, refleksi ini lebih mudah terjadi selama anestesi umum dengan relaksasi otot total ketika stimulus uterus bersifat mendadak atau berlebihan. Dalam konteks fisiologis, refleksi uterus–jantung ini diyakini memiliki fungsi protektif selama persalinan, membantu menurunkan tekanan perfusi uterus sesaat untuk mencegah ruptur vaskular dan menjaga hemodinamika janin.¹³⁻¹⁵ Namun, dalam konteks pembedahan, terutama saat histerektomi atau manipulasi uterus intensif, refleksi ini dapat berubah menjadi mekanisme patologis dengan risiko asistol bila tidak dikenali atau tidak segera ditangani.

Korelasi Kasus dengan Mekanisme Refleksi

Korelasi klinis pada kasus ini sangat kuat. Pasien mengalami dua episode bradikardi ekstrem (30x

dan 34x/menit) yang terjadi tepat setelah traksi uterus oleh operator. Tidak terdapat desaturasi oksigen (SpO₂ tetap 100%) maupun hipotensi berat, sehingga penyebabnya bukan hipoksia, bukan anestesi berlebih, atau gangguan miokard, tetapi aktivasi refleksi vagal akibat stimulasi mekanik uterus. Kejadian ini hampir mirip dengan sebuah publikasi jurnal laporan kasus tahun 2022 yang menemukan vasovagal bradycardia dan asistol sementara saat histerektomi robotik akibat traksi ligamentum uterinum.¹¹ Pada publikasi jurnal penelitian tahun 2018 juga melaporkan kejadian asistol setelah insisi vagina pada histerektomi laparoskopik.¹² Dalam kedua laporan tersebut, penghentian tindakan dan pemberian atropin intravena 0,5–1 mg memberikan perbaikan cepat ritme sinus, pola yang identik dengan kasus ini. Pada publikasi jurnal penelitian tahun 2018 menegaskan bahwa aktivitas parasimpatis berlebih dapat menurunkan variabilitas denyut jantung melalui modulasi pusat vagal jantung.¹⁶ Sebuah publikasi jurnal penelitian tahun 2022 menunjukkan bahwa kontraksi uterus dapat menurunkan aktivitas simpatis untuk menjaga perfusi janin selama persalinan.¹⁷ Dalam pembedahan, respon ini menjadi patologis karena stimulusnya berlebihan dan tidak fisiologis. Dengan demikian, bukti klinis dan eksperimental konsisten bahwa UCR merupakan refleksi kardiovagal sejati yang dipicu oleh aktivasi reseptor viseral uterus.^{7-9,11,12,16,17}

Signifikansi Klinis pada Pasien Hipertensi

Riwayat hipertensi kronik pada pasien ini memiliki implikasi besar terhadap munculnya refleksi UCR yang lebih berat. Hipertensi jangka panjang diketahui menurunkan sensitivitas baroreseptor dan menimbulkan hiperaktivitas simpatis kronik.^{2,4,18} Ketika sistem parasimpatis tiba-tiba aktif, seperti saat UCR, terjadilah penurunan drastis denyut jantung karena sistem kompensasi simpatis melemah. Pasien dengan hipertensi kehamilan menunjukkan gangguan regulasi hemodinamik otonom yang menyebabkan ketidakseimbangan antara tonus simpatis dan parasimpatis.¹⁸ Mekanisme yang sama dapat menjelaskan mengapa pasien hipertensi lanjut usia lebih rentan terhadap bradikardi berat saat stimulus viseral terjadi. Lebih lanjut, sejumlah

penelitian epidemiologis menunjukkan bahwa histerektomi sendiri dapat meningkatkan risiko kardiovaskular jangka panjang, terutama bila disertai ooforektomi. Pada publikasi jurnal penelitian tahun 2018 dan 2023 menunjukkan peningkatan risiko penyakit arteri koroner setelah histerektomi pada wanita Asia^{1,2}, sementara ditemukan korelasi serupa pada populasi Eropa.^{4,6} Dengan demikian, pasien dengan riwayat hipertensi yang menjalani histerektomi memiliki kerentanan akut dan kronik, baik terhadap refleksi bradikardi intraoperatif maupun komplikasi vaskular jangka panjang.

Strategi Pencegahan dan Tatakelola Perioperatif Pendekatan terhadap UCR harus bersifat proaktif dan multidisiplin, melibatkan kerja sama erat antara anesthesiolog dan operator obstetri. Prinsip utama adalah pencegahan aktivasi refleks dan penanganan cepat bila terjadi. Strategi pencegahan dan tatakelola UCR menuntut pendekatan multidisiplin antara tim anestesi dan operator obstetri untuk mencegah terjadinya aktivasi refleks vagal yang berlebihan selama manipulasi uterus. Langkah-langkah preventif yang terstruktur dan berbasis bukti ilmiah sangat penting, terutama pada pasien dengan komorbiditas kardiovaskular seperti hipertensi atau penggunaan obat yang memengaruhi tonus otonom. Langkah pertama yang esensial adalah identifikasi pasien berisiko tinggi. Pasien dengan riwayat hipertensi kronik, penggunaan β -blocker, atau riwayat sinkop vasovagal memiliki predisposisi terhadap peningkatan tonus parasimpatis dan respons vagal hiperaktif.^{2,4,18}

Hipertensi mengubah regulasi otonom dan menurunkan kemampuan adaptasi baroreseptor terhadap perubahan tekanan darah.¹⁸ Sementara itu, pada sebuah publikasi jurnal penelitian tahun 2023 menegaskan bahwa wanita pasca-histerektomi memiliki peningkatan risiko penyakit kardiovaskular dan disregulasi otonom yang dapat memperberat refleks vagal.² Temuan lain juga memperkuat bahwa gangguan otonom pasca-histerektomi dan pada pasien hipertensif meningkatkan risiko gangguan hemodinamik intraoperative.⁴

Langkah kedua adalah pemantauan hemodinamik kontinu, meliputi electrocardiogram (ECG), tekanan darah noninvasif atau invasif, serta oksimetri pulsa (SpO_2), khususnya pada fase-fase manipulasi uterus. Pemantauan *real-time* memungkinkan deteksi dini bradikardi dan hipotensi sebelum berkembang menjadi asistol atau henti jantung. Pada publikasi jurnal penelitian tahun 2018 dan 2022 menegaskan pentingnya observasi ketat selama fase insisi vaginal dan traksi ligamentum uterinum, karena refleks vagal sering kali muncul tiba-tiba tanpa tanda prodromal yang jelas.^{11,12} Langkah ketiga adalah pemberian anestesi dan analgesia yang adekuat, karena stimulasi nyeri viseral dari uterus dapat meningkatkan aktivitas aferen parasimpatis yang memperkuat UCR. Penelitian lain menunjukkan bahwa manipulasi abdomen di bawah anestesi umum dan epidural dapat memengaruhi variabilitas denyut jantung melalui mekanisme refleks otonom, sehingga manajemen nyeri yang tepat dapat menekan hiperaktivitas vagal.¹⁹ Penggunaan analgesia multimodal dan kontrol kedalaman anestesi yang optimal menjadi krusial dalam pencegahan refleks ini.

Langkah keempat, menghindari traksi uterus mendadak atau berlebihan, sangat penting untuk mencegah peningkatan tekanan intrauterin yang menjadi pemicu utama UCR. Penelitian eksperimental menunjukkan bahwa distensi mendadak cornu uteri pada hewan percobaan memicu bradikardi refleks yang intens,⁷ sedangkan penelitian lain menegaskan bahwa tekanan intrauterin ≥ 150 mmHg menimbulkan respons hemodinamik yang cepat dan reversibel, yang dapat diatasi dengan atropine.^{7,8} Oleh karena itu, operator disarankan melakukan manipulasi uterus secara bertahap dan lembut (*gentle*) untuk menghindari stimulasi aferen berlebihan. Langkah kelima, profilaksis atropin atau glikopirolat intravena, dapat dipertimbangkan sebelum fase traksi uterus, terutama pada pasien dengan risiko tinggi atau riwayat reaksi vagal sebelumnya. Pada publikasi jurnal penelitian tahun 2022 dan 2018 melaporkan bahwa pemberian atropin intravena (0,5–1 mg) sebelum atau segera setelah tanda bradikardi terbukti efektif mencegah progresi ke asistol.^{11,12}

Pada penelitian lain juga menegaskan efektivitas antikolinergik seperti atropin dalam membalikkan bradikardi refleks selama pembedahan, melalui pemblokiran reseptor muskarinik M_2 pada nodus sinoatrial.¹³ Penggunaan glikopirolat dapat menjadi alternatif dengan efek kronotropik positif yang lebih halus. Langkah terakhir, optimasi volume intravaskular, harus dipastikan sebelum dan selama prosedur untuk menjaga stabilitas tekanan arteri rerata (*mean arterial pressure*/MAP). Volume intravaskular yang adekuat membantu mencegah hipotensi refleks akibat dominasi parasimpatis yang mendadak. Pada penelitian eksperimental menunjukkan bahwa respons hipotensi akibat UCR lebih berat pada kondisi hipovolemik.⁸ Dengan demikian, preloading cairan kristaloid dan penghindaran hipovolemia intraoperatif menjadi langkah preventif yang penting.

Dengan penerapan keenam strategi tersebut, risiko terjadinya UCR dapat ditekan secara signifikan. Pendekatan preventif yang berbasis bukti ini memastikan stabilitas hemodinamik pasien selama tindakan ginekologik invasif dan

memperkuat keselamatan anestesi, terutama pada populasi dengan risiko kardiovaskular tinggi seperti pasien hipertensi atau lansia.^{2,4,8,12,12,18,19} Pemberian atropin intravena dalam dosis bertahap terbukti paling efektif, dengan mekanisme pemblokiran reseptor muskarinik M_2 pada nodus SA.¹³ Respons pasien dalam kasus ini menunjukkan bahwa pemberian atropin tepat waktu dapat memulihkan denyut jantung tanpa rebound takikardi atau hipotensi sekunder.

Implikasi Fisiologis dan Klinis

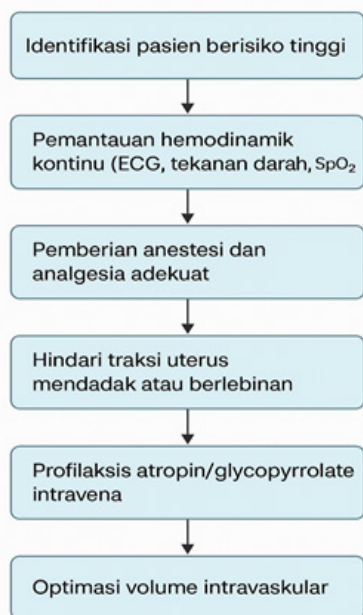
Secara fisiologis, refleks uterus–jantung berperan dalam menjaga homeostasis perfusi uteroplasenta selama kontraksi fisiologis.^{13–17} Namun, pada pembedahan, refleks yang sama dapat menjadi mekanisme patologis mematikan bila stimulasi mekanik uterus berlebihan. Kasus ini menegaskan pentingnya pemahaman mendalam tentang interaksi neurokardiovaskular uterus–jantung dalam anestesi obstetri dan ginekologi. Kesadaran terhadap fenomena ini membantu mencegah miskonsepsi bahwa bradikardi intraoperatif selalu disebabkan oleh obat anestesi atau hipoksia, padahal dapat merupakan ekspresi refleks otonom. Dengan pemantauan ketat, komunikasi operator–anestesi yang baik, serta kesiapan atropin intravena, komplikasi serius akibat UCR dapat dicegah. Kasus ini memperkaya literatur mengenai refleks kardiovagal intraoperatif dan menegaskan pentingnya integrasi ilmu fisiologi, anestesi, dan bedah dalam memastikan keselamatan pasien.

Pertimbangan Pemilihan Anestesi Umum dibandingkan Anestesi Regional (Spinal)

Pemilihan anestesi umum pada kasus ini didasarkan pada kebutuhan pengendalian fisiologis yang lebih luas, kemampuan menjaga kestabilan hemodinamik, serta kesiapan menghadapi refleks kardiovagal mendadak seperti *Utero-Cardiac Reflex* (UCR). Pada pasien dengan hipertensi kronik dan usia lanjut, anestesi umum memberikan keuntungan signifikan dibandingkan anestesi spinal, baik dari aspek regulasi otonom maupun keamanan perioperatif, seperti:

a) Kontrol hemodinamik yang lebih stabil. Anestesi umum memungkinkan titrasi kedalaman anestesi, oksigenasi, dan ventilasi secara terukur,

Strategi Pencegahan dan Tatakelola Utero-Cardiac Reflex (UCR)



Gambar 5. Strategi Pencegahan dan Tatakelola UCR

sehingga perubahan tekanan darah dapat dikelola dengan cepat menggunakan agen inhalasi dan vasopresor intravena. Sebaliknya, anestesi spinal menimbulkan blokade simpatis mendadak yang dapat menurunkan tekanan arteri rerata (*mean arterial pressure*/MAP) secara tajam, terutama pada pasien dengan sensitivitas baroreseptor yang telah menurun akibat hipertensi kronik.¹⁸ Penurunan perfusi koroner dan serebral akibat hipotensi pasca-spinal dapat memicu ketidakseimbangan refleksi baroreseptor dan memperbesar risiko instabilitas otonom.

b) Respons cepat terhadap refleksi kardiovagal. Pada kejadian UCR, bradikardi dapat muncul mendadak hingga asistol. Anestesi umum memberikan akses segera untuk penghentian stimulus uterus, pemberian atropin intravena, dan kontrol ventilasi tanpa hambatan akibat blok motorik spinal. Hal ini sejalan dengan laporan kasus bradikardi berat pada prosedur histerektomi laparoskopik dan robotik yang pulih segera setelah penghentian stimulus dan pemberian atropin.^{11,12} Dalam anestesi umum, pasien juga terlindung dari reaksi sinkop vasovagal akibat persepsi nyeri viseral.

c) Efek fisiologis anestesi spinal terhadap sistem saraf otonom. Blokade simpatis yang luas akibat anestesi spinal dapat menggeser keseimbangan otonom ke arah dominasi parasimpatis, sehingga mempermudah terjadinya refleksi vagal berat bila uterus dimanipulasi. Beberapa penelitian eksperimental menunjukkan bahwa stimulasi uterus menimbulkan bradikardi refleksi yang dimediasi oleh saraf vagus dan bersifat reversibel setelah pemberian atropin.⁷⁻⁹ Fenomena ini menunjukkan bahwa pada kondisi dengan blok simpatis, dominasi vagal menjadi lebih kuat dan menurunkan ambang terjadinya UCR.

d) Pertimbangan pada pasien hipertensi dan usia lanjut. Pasien hipertensi mengalami penurunan sensitivitas baroreseptor dan peningkatan tonus simpatis basal.¹⁸ Ketika blok simpatis spinal menyebabkan penurunan resistensi vaskular sistemik, mekanisme kompensasi gagal bekerja,

sehingga hipotensi dan bradikardi menjadi lebih berat. Dalam anestesi umum, stabilitas otonom dapat dijaga melalui pengaturan kedalaman anestesi inhalasi dan penggunaan agen vasoaktif sesuai kebutuhan, memastikan perfusi serebral dan miokard tetap adekuat.

e) Evidensi klinis terkini.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa anestesi umum dengan kontrol kedalaman yang optimal menjaga *heart rate variability* (HRV) dan kestabilan hemodinamik lebih baik pada pasien usia menengah dan lanjut dibandingkan anestesi regional.¹⁹ Publikasi jurnal penelitian tahun 2024 menegaskan bahwa kedalaman anestesi umum yang memadai mencegah dominasi parasimpatis berlebihan selama operasi pelvis.¹⁹ Hasil ini konsisten dengan sebuah publikasi jurnal penelitian tahun 2023 yang memperlihatkan bahwa aktivitas uterus mampu memodulasi sistem saraf otonom janin melalui perubahan HRV,¹⁴ memperkuat pentingnya kontrol otonom selama manipulasi uterus pada manusia dewasa.

f) Pendekatan multimodal sebagai strategi tambahan.

Walaupun anestesi umum lebih disarankan, pendekatan multimodal tetap dianjurkan untuk mengurangi kebutuhan agen inhalasi tinggi. Infiltrasi anestesi lokal pada serviks atau penggunaan blok saraf perifer dapat menekan stimulasi aferen viseral, mengurangi risiko aktivasi refleksi vagal, dan mempercepat pemulihan pascaoperatif.

Dengan demikian, pada pasien hipertensi yang menjalani vaginal hysterectomy dengan risiko UCR, anestesi umum memberikan keunggulan dalam kontrol hemodinamik, respons cepat terhadap refleksi vagal, serta perlindungan terhadap fluktuasi otonom ekstrem. Pendekatan individual berbasis fisiologi dan literatur mutakhir menjadi kunci untuk meminimalkan risiko bradikardi dan hipotensi berat selama pembedahan.^{7, 8, 9, 11, 12, 14, 18, 19}

Simpulan

Kasus ini menegaskan bahwa *Utero-Cardiac*

Reflex (UCR) merupakan refleks kardiovagal penting yang dapat muncul selama pembedahan ginekologik, terutama pada pasien hipertensi dengan disregulasi otonom. Pemilihan anestesi umum memberikan keuntungan dalam menjaga stabilitas hemodinamik, melindungi jalan napas, dan memungkinkan respon cepat terhadap bradikardi refleks. Pengenalan dini, penghentian stimulus uterus, serta pemberian atropin intravena tepat waktu menjadi kunci tatalaksana efektif dan pencegahan komplikasi fatal.

Conflict of Interest dan Funding Disclosure

Penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan yang dapat memengaruhi hasil, interpretasi, atau penyajian laporan kasus ini. Seluruh proses penulisan, analisis, dan penyusunan laporan dilakukan secara independen tanpa intervensi pihak manapun. Karya ini tidak menerima dukungan pendanaan (*funding*) dari lembaga pemerintah, organisasi nirlaba, industri farmasi, maupun institusi komersial lainnya. Semua biaya yang timbul dalam pelaksanaan penulisan dan publikasi ditanggung sendiri oleh penulis.

Daftar Pustaka

1. Ding DC, Tsai IJ, Hsu CY, Wang JH, Lin SZ. Hysterectomy is associated with higher risk of coronary artery disease. A nationwide retrospective cohort study in Taiwan. *Medicine (Baltimore)* 2018 Apr 20; 97(16): e0421. Doi: 10.1097/MD.00000000000010421.
2. Yuk JS, Kim BG, Lee BK, Seo J, Kim GS, Min K, *et al.* Association of early hysterectomy with risk of cardiovascular disease in Korean women. *JAMA Netw Open* 2023;6(6):e2317145. Doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.17145.
3. Matthews KA, Gibson CJ, El Khoudary SR, Thurston RC. Changes in cardiovascular risk factors by hysterectomy status with and without oophorectomy: study of women's health across the nation. *J Am Coll Cardiol* 2013;62:191–200. Doi: 10.1016/j.jacc.2013.04.042
4. Howard BV, Kuller L, Langer R, Manson JE, Allen C, Assaf A, *et al.* Risk of cardiovascular disease by hysterectomy status, with and without oophorectomy. *Circulation* 2005;111:1462–70. Doi: 10.1161/01.CIR.0000159344.21672.FD
5. Parker WH. Bilateral oophorectomy versus ovarian conservation: effects on long-term women's health. *J Minim Invasive Gynecol* 2010;17:161–6. Doi: 10.1016/j.jmig.2009.12.016
6. Ingelsson E, Lundholm C, Johansson ALV, Altman D. Hysterectomy and risk of cardiovascular disease: a population-based cohort study. *Eur Heart J* 2011;32:745–50. Doi: 10.1093/eurheartj/ehq477
7. Olmos-Ramírez RL, Peña-Castillo MÁ, Mendieta-Zerón H, Reyes-Lagos JJ. Uterine activity modifies the response of the fetal autonomic nervous system at preterm active labor. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;13:1056679. Doi:10.3389/fendo.2022.1056679
8. Rodríguez S, Gil-Molina A, Cañadas-Villar MA, Domínguez-Ramos T, Rodríguez-Oliva MS. Vasovagal syncope during office hysteroscopy — a review. *J Clin Med*. 2022;11(21):6312. Doi:10.3390/jcm11216312
9. Imai E, Kamijyo S, Namekawa M, Yokozuka M. Robotic-assisted laparoscopic hysterectomy and vasovagal reflex: A case report. *Clin Case Rep*. 2022;10(4):e05778. Doi:10.1002/ccr3.5778
10. Kyejo W, Mwandemele H, Kidenya B. Cervical vasovagal shock: a rare complication of incomplete abortion — case series and review. *Case Rep Womens Health*. 2022;36:e0040. doi:10.1016/j.crwh.2022.e00401.
11. Imai E, Kamijyo S, Namekawa M, Yokozuka M. Robotic-assisted laparoscopic

- hysterectomy and vasovagal reflex: A case report. *Clin Case Rep* 2022 Apr 20;10(4):e05778. Doi: 10.1002/ccr3.5778
12. Chikazawa K, Yoshida C, Kuwata T, Konno R. Vaginal incision during total laparoscopic hysterectomy may cause severe bradycardia and cardiac arrest. *Taiwan J Obstet Gynecol*. 2018;57:468–69. Doi: 10.1016/j.tjog.2018.04.028
13. Recher M, Lauriot D, Prevost A, Sharma D, De Jonckheere J, Garabedian C, Storme L. Roles of parasympathetic outflow and sympathetic outflow in the cardiovascular response to brief umbilical cord occlusion in fetal sheep. *PLoS ONE*. 2021;16(7):e0254155. Doi:10.1371/journal.pone.0254155.
14. Papadopoulos GE, Evaggelou TI, Moulias EK, Tsonis O, Zekios KC, Nikas DN, et al. Autonomic responses during labor: potential implications for Takotsubo syndrome. *J Cardiovasc Dev Dis*. 2021;8(11):152. Doi:10.3390/jcdd8110152.
15. Tarvonen MJ, Lear CA, Andersson S, Gunn AJ, Teramo KA. Increased variability of fetal heart rate during labour: a review of preclinical and clinical studies. *BJOG*. 2022;129(13):2070–81. Doi:10.1111/1471-0528.17234.
16. Shaw CJ, Allison BJ, Itani N, Botting KJ, Niu Y, Lees CC, Giussani DA. Altered autonomic control of heart rate variability in the chronically hypoxic fetus. *J Physiol*. 2018;596(23):6105–19. Doi: 10.1113/JP275659.
17. Tournier A, Beacom M, Westgate JA, Bennet L, Garabedian C, Ugwumadu A, Gunn AJ, Lear CA. Physiological control of fetal heart rate variability during labour: implications and controversies. *J Physiol*. 2022;600(3):431–50. Doi:10.1113/JP282276.
18. Grassi G, Quarti-Trevano F, Seravalle G, Dell'Oro R, Vanoli J, Persghin G, et al. Sympathetic neural mechanisms underlying attended and unattended blood pressure Measurement. *Hypertension*. 2021;78:1126–1133. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.121.17657.
19. Hoang JD, Vaseghi M. No sympathy for the hypoxic: the role of fetal oxygenation in autonomic dysfunction. *J Physiol*. 2018;596(23):5507–508. Doi:10.1113/JP276227.
20. Zhou C, Huang X, Zhuo Z, Wu Q, Liu M, Li S. Effect of different anesthesia depths on perioperative heart rate variability and hemodynamics in middle-aged and elderly patients undergoing general anesthesia. *BMC Anesthesiol*. 2024;24:312. Doi:10.1186/s12871-024-02700-9