

MANAJEMEN ANESTESI PADA PASIEN *HYPERTENSIVE HEART DISEASE (HHD)* DENGAN *SUSPECT CORONARY ARTERIAL DISEASE (CAD)*: STUDI KASUS

Rizki Diniyanti¹, Mujiyono², Sugeng Jitowiyono³

^{1,2,3} Jurusan Keperawatan, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Sleman, Indonesia

*Email penulis korespondensi : rizki.anest@gmail.com

ABSTRAK

Pasien dengan riwayat *Hypertensive Heart Disease (HHD)* dan *suspect Coronary Arterial Disease (CAD)* menghadapi risiko perioperatif yang signifikan akibat ketidakstabilan hemodinamik dan iskemia miokard, terutama pada kondisi hipertensi yang tidak terkontrol ^[1,2]. Ketidakseimbangan antara kebutuhan dan suplai oksigen miokard selama stres perioperatif dapat memicu kejadian kardiovaskular serius ^[4]. Oleh karena itu, diperlukan strategi komprehensif yang mencakup evaluasi preoperatif yang teliti, pemilihan teknik anestesi yang hati-hati, dan pemantauan ketat untuk memastikan stabilitas hemodinamik sepanjang periode perioperatif ^[5].

ABSTRACT

Patients with a history of Hypertensive Heart Disease (HHD) and suspected Coronary Arterial Disease (CAD) face significant perioperative risks due to hemodynamic instability and myocardial ischemia, particularly in cases of uncontrolled hypertension ^[1,2]. The imbalance between myocardial oxygen demand and supply during perioperative stress can trigger serious cardiovascular events ^[4]. Therefore, a comprehensive strategy is required, including thorough preoperative evaluation, careful selection of anesthetic techniques, and strict monitoring to ensure hemodynamic stability throughout the perioperative period ^[5].

RIWAYAT ARTIKEL

Diterima : 15 Agustus 2025

Disetujui: 24 Agustus 2025

Kata Kunci : *Hypertensive Heart Disease (HHD), Coronary Arterial Disease (CAD), Manajemen Anestesi (Anesthesia Management), Peripheral Nerve Block (PNB), Blok Pleksus Servikalis (Cervical Plexus Block)*

KONTAK

Rizki Diniyanti

rizki.anest@gmail.com

Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl. Tata Bumi No.3, Area Sawah, Banyuraden, Kec. Gamping, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55293

PENDAHULUAN

Penyakit jantung hipertensi (HHD) merupakan kondisi kardiovaskular yang disebabkan oleh tekanan darah tinggi (TD) yang berkepanjangan, termasuk hipertrofi ventrikel kiri (LVH), gagal jantung, penyakit jantung iskemik, dan aritmia. Patogenesis HHD timbul akibat paparan kronis terhadap TD yang tinggi, yang menyebabkan perubahan struktural dan fungsional pada jantung. Secara global, hipertensi mempengaruhi lebih dari 1,28 miliar orang, menjadikannya salah satu faktor risiko utama untuk morbiditas dan mortalitas kardiovaskular [8,9]. Patofisiologi utama HHD melibatkan peningkatan *afterload* kronis pada ventrikel kiri, yang memaksa otot jantung bekerja lebih keras untuk memompa darah [1]. Respons kompensasi tubuh terhadap peningkatan *afterload* ini adalah hipertrofi ventrikel kiri (LVH), yaitu penebalan dinding otot ventrikel. Meskipun awalnya LVH membantu mempertahankan curah jantung, seiring waktu kondisi ini menyebabkan penurunan komplians ventrikel, disfungsi diastolik, dan akhirnya dapat berkembang menjadi disfungsi sistolik dan gagal jantung [5]. Pada LVH, kebutuhan oksigen miokard meningkat secara signifikan, sementara *vasoreactivity* koroner mungkin terganggu, membuat jantung lebih rentan terhadap iskemia [7].

Sementara itu, CAD (*coronary arterial disease*) atau penyakit arteri koroner, adalah kondisi yang ditandai oleh aterosklerosis, yaitu penumpukan plak didalam arteri koroner yang menyempitkan lumen pembuluh darah [7]. Penyempitan pada lumen pembuluh darah ini menyebabkan ketidakseimbangan antara suplai oksigen miokard dan kebutuhan oksigen miokard [2]. Pada saat dilakukan induksi anestesi atau insisi bedah, kebutuhan oksigen miokard akan meningkat tajam, sementara suplai oksigen yang terbatas akibat stenosis koroner tidak dapat mengimbangi, hal ini dapat memicu timbulnya iskemia miokard [5]. Iskemia yang berkepanjangan dapat berujung pada infark miokard (kematian sel otot jantung) atau aritmia yang mengancam jiwa [4].

Manajemen anestesi yang tidak tepat dapat memicu kejadian kardiovaskular serius seperti infark miokard, aritmia maligna, atau gagal jantung akut, yang secara signifikan meningkatkan morbiditas dan mortalitas pasca operasi [5]. Oleh karena itu, diperlukan strategi komprehensif yang mencakup evaluasi preoperatif yang teliti, pemilihan teknik anestesi yang hati-hati, dan pemantauan ketat untuk memastikan stabilitas hemodinamik sepanjang periode perioperatif.

Manajemen anestesi dengan teknik *Peripheral Nerve Block* yang dipandu USG merupakan salah satu pilihan yang sangat menguntungkan untuk pasien dengan HHD dan CAD yang menjalani operasi ortopedi. Teknik ini memungkinkan tercapainya anestesi yang efektif dan analgesia pasca operasi yang lebih baik sambil mempertahankan stabilitas hemodinamik yang sangat krusial pada pasien dengan cadangan kardiovaskular yang terbatas. Akurasi dan keamanan yang ditingkatkan oleh panduan USG menjadikannya standar emas dalam praktik anestesi regional modern.

Meskipun PNB yang dipandu USG menawarkan banyak keunggulan, tim anestesi harus selalu siap untuk menghadapi kemungkinan kegagalan blok [3]. Kegagalan blok dapat terjadi akibat penempatan jarum yang tidak optimal, variasi anatomi saraf pada pasien, atau injeksi obat anestesi lokal yang tidak mencukupi, sehingga pasien tetap merasakan nyeri atau tidak mendapatkan efek anestesi yang adekuat [9]. Dalam situasi seperti ini, konversi ke anestesi umum menjadi opsi yang

tak terhindarkan [1]. Oleh karena itu, persiapan untuk manajemen anestesi umum harus selalu menjadi bagian dari rencana kontingensi, mencakup ketersediaan peralatan jalan napas yang lengkap, obat-obatan anestesi umum, dan pemantauan invasif yang diperlukan untuk mengantisipasi respons hemodinamik yang mungkin terjadi.

Pada pasien HHD dan CAD jika terjadi konversi dari anestesi regional (*Peripheral Nerve Block*) ke anestesi umum maka akan membutuhkan pendekatan yang sangat hati-hati untuk meminimalkan fluktuasi hemodinamik yang berisiko tinggi [5]. Induksi harus dilakukan secara perlahan dengan agen yang memberikan stabilitas kardiovaskular, seperti etomidat atau propofol dosis rendah, sambil menghindari takikardia dan hipertensi yang dapat memicu iskemia miokard [2]. Pemberian opioid seperti fentanyl juga penting untuk menumpulkan respons stres terhadap laringoskopi dan intubasi. Selama pemeliharaan anestesi, penggunaan anestesi inhalasi (seperti sevoflurane) atau total anestesi intravena (TIVA) dapat disesuaikan untuk menjaga kedalaman anestesi yang adekuat tanpa menyebabkan depresi miokard atau hipotensi yang berlebihan [8]. Manajemen ini menekankan pentingnya pemantauan EKG kontinu untuk deteksi iskemia, serta pemantauan tekanan darah invasif (*arterial line*) untuk memastikan kontrol hemodinamik secara berkelanjutan pada pasien dengan kondisi kardiovaskular yang rentan.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah studi kasus deskriptif.

HASIL

Seorang pasien lansia berusia 66 tahun dengan diagnosis *hypertensive heart disease* (HHD) dengan *suspect coronary arterial disease* (CAD) akan dilakukan ORIF clavícula. Pasien datang dengan keluhan nyeri pada bahu kiri post op ORIF dengan skala nyeri 3 sejak 1 bulan yang lalu. Pasien memiliki riwayat penyakit jantung dari tahun 2001, melakukan pengobatan selama 4 tahun kemudian di tahun 2005 pasien berhenti berobat, pada tahun 2023 pasien kembali merasa nyeri dada kiri tembus ke belakang dan menjalar sampai tangan kiri dan dilakukan pengobatan hingga sekarang, pasien juga memiliki riwayat hipertensi yang tidak terkontrol dari tahun 2001, pasien riwayat merokok. Pasien dapat melakukan aktivitas normal, pasien masih dapat berjalan sejauh 3 km tanpa merasa sesak maupun nyeri dada.

Pasien pernah jatuh di kamar mandi pada tahun 2024 dan dilakukan ORIF clavikula (s) pada tanggal 13 Agustus tahun 2024 dengan general anestesi, kemudian tanggal 18 Februari 2025 dilakukan pelepasan pen (ROI), pada bulan Mei tahun 2025 pasien datang lagi dengan keluhan nyeri bahu dan dilakukan operasi pinning clavícula (s) pada tanggal 25 Mei 2025 di tempat yang sama. Pada tanggal 7 Agustus pasien datang kembali ke poli orthopedi dengan keluhan nyeri seperti ditusuk-tusuk pada bahu kiri tempat pen terpasang, kemudian pasien di rencanakan untuk operasi lagi pada tanggal 11 Agustus 2025.

Pasien rutin mengkonsumsi Nitrokarf Retard 2x2,5mg, Clopidogrel 1x75mg, Amlodipine 1x5mg, Isosorbid Dinitrat Sublingual 5mg (bila nyeri dada), Atorvastatin 1x20mg, Sucralfate Suspensi 1x100ml, Candesartan 1x8mg, Furosemid 1x40mg, dan Aspilets (Acetylsalicylic Acid) 1x80mg. Pasien sudah tidak mengkonsumsi Clopidogrel 1 minggu sebelum operasi.

Pada pemeriksaan fisik B1 : nafas spontan, RR : 17x/m, SPO2 : 98%, Rh -/-,

Wh -/-, B2 : TD : 196/109 mmHg, N : 66x/m, reguler, kuat angkat, murmur (-), gallop (-), B3 : pasien sadar penuh dengan GCS 15 (E4V5M6), pupil isokor, B4 : BAK spontan, B5 : supel, BU (+) normal, B6 : edem (-), CRT < 2 detik, T : 36.6.

Pemeriksaan penunjang laboratorium darah didapatkan hasil : Hb : 12.4, HCT : 38.9, Leukosit : 6.560, Trombosit : 237.000, BT : 2.30", CT : 05.00". Pada pemeriksaan foto thorax didapatkan hasil Cor dan pulmo saat ini tak tampak kelainan radiologik, Old fraktur 1/3 lateral clavícula sinistra yang telah terpasang fiksasi interna. Pada pemeriksaan EKG didapatkan hasil Sinus rhythm, 62 bpm, tidak ada gambaran LVH, tidak ada gambaran iskemia/infark. Hasil Echocardiografi menunjukkan hipertrofi konsentris ventrikel kiri sesuai gambaran hypertensive heart disease dengan fungsi sistolik ventrikel kiri baik (EF 68,57%) namun terdapat gangguan diastolik ringan. Fungsi sistolik ventrikel kanan normal (TAPSE 2,57 cm). Analisa segmental didapatkan global normokinetik. Terdapat regurgitasi ringan pada katup mitral, aorta (PHT 632 ms), dan trikuspid (PG max 26.80; Vmax 2.58 m/s), tanpa stenosis katup. Tidak ditemukan massa intrakardiak, efusi, trombus, atau vegetasi. Kemungkinan penyakit arteri koroner belum dapat disingkirkan.

Berdasarkan pemeriksaan perioperatif, pasien kami diagnosis *hypertensive heart disease* dengan *suspect coronary arterial disease* dengan status fisik ASA III direncanakan dilakukan tindakan Re ORIF Clavícula. Pasien dipuasakan selama 8 jam dan dipasang akses intravena dengan cairan rumatan ringer laktat 20 tpm. Pada saat di ruang persiapan diberikan injeksi ondansentron 4mg. Pasien masuk kamar operasi pada jam 08:50 dilakukan pemasangan monitoring tekanan darah, nadi, saturasi oksigen, suhu, dan EKG.

Dilakukan pembiusan dengan teknik perifer al nerve block, kombinasi blok interscalene dan blok pleksus servikalis superior yang dipandu dengan ultrasonografi (USG). Blok interscalene menggunakan kombinasi obat anestetik lokal lidocaine 2% 7 cc, ropivacaine 0.75% 7 cc ditambah adjuvant dexametason 5 mg (1 cc) dengan total injeksi 15 cc. Untuk blok pleksus servikalis superior menggunakan kombinasi obat anestetik lokal lidocaine 2% 4 cc, ropivacaine 0.75% 5 cc ditambah adjuvant dexametason 5 mg (1 cc) dengan total injeksi 10 cc. Dilakukan pemeriksaan keberhasilan PNB dengan tes sensorik menggunakan pin prick test, setelah didapati blok adekuat, dipersilahkan operator untuk mulai persiapan operasi, sebelum operasi dimulai sebelum operasi dimulai pasien mengeluh adanya terasa berat dan sesak, diberikan O₂ 2 lpm dan pasien diberikan midazolam intravena dengan dosis 1 mg untuk memberikan efek anxiolysis dan amnesia anterograde.

Durante operasi pasien dilakukan monitoring tekanan darah, nadi, suhu, dan RR 5 menit sekali, dan dilakukan pemasangan EKG. Monitoring hemodinamik pasien selama intra operasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Monitoring Hemodinamik Pasien Intra Operasi

Waktu	Tekanan Darah	Nadi	RR	Temperature	SPO ₂
09:00	199/103 mmHg	73x/m	17x/m	36.0	99%
09:05	205/108 mmHg	73x/m	17x/m	36.1	100%
09:10	201/109 mmHg	75x/m	16x/m	36.1	100%

Waktu	Tekanan Darah	Nadi	RR	Temperature	SPO2
09:15	204/112 mmHg	73x/m	15x/m	36.1	100%
09:20	215/113 mmHg	74x/m	18x/m	36.1	100%
09:25	191/109 mmHg	69x/m	16x/m	36.0	98%
09:30	188/103 mmHg	68x/m	18x/m	36.0	97%
09:35	197/114 mmHg	74x/m	18x/m	35.9	99%
09:40	220/126 mmHg	82x/m	18x/m	35.9	99%
09:45	200/110 mmHg	69x/m	17xm	35.9	98%
09:50	192/111 mmHg	68x/m	17x/m	35.9	98%

Operasi Re ORIF berlangsung selama 50 menit dengan jumlah perdarahan \pm 100cc. Cairan masuk kristaloid sebanyak 500c, dengan hemodinamik intra operasi stabil.

Setelah selesai operasi pada jam 09:50 dan dipindahkan ke ruang recovery room dan dilakukan monitoring selama 30 menit, tidak ada keluhan nyeri, TD : 188/105 mmHg, N : 66 x/m, RR 18x/m, SPO2 : 98%, kemudian pasien dipindahkan ke ruang perawatan bedah.

PEMBAHASAN

1. Analisis dan Rasionalisasi Manajemen Anestesi

Pasien lansia dengan riwayat *Hypertensive Heart Disease* (HHD) dan kecurigaan *Coronary Arterial Disease* (CAD) seperti pada kasus ini, merupakan tantangan besar dalam praktik anestesi. Kondisi hipertensi yang tidak terkontrol (TD 196/109 mmHg) dan riwayat nyeri dada berulang menempatkan pasien pada resiko tinggi terjadinya kejadian kardiovaskular serius, seperti infark miokard atau aritmia, selama periode perioperatif [2]. Oleh karena itu, pemilihan teknik anestesi menjadi krusial. Dalam kasus ini, *Peripheral Nerve Block* (PNB) yang dipandu USG, yaitu kombinasi blok interskalen dan blok pleksus servikalis superior, dipilih sebagai alternatif anestesi umum. Pilihan ini rasional karena PNB dapat memberikan analgesia yang efektif dan stabil tanpa memicu respons stres hemodinamik sistemik yang sering terjadi pada induksi dan intubasi anestesi umum [3]. Tujuannya adalah untuk menjaga stabilitas denyut jantung dan tekanan darah, sehingga meminimalkan ketidakseimbangan antara suplai dan kebutuhan oksigen miokard.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Smith & Jones (2022) yang mengatakan bahwa manajemen anestesi dengan PNB secara signifikan dapat mengurangi fluktuasi tekanan darah dan denyut jantung, sehingga menjaga keseimbangan antara suplai dan kebutuhan oksigen miokard pada pasien dengan penyakit arteri koroner.

2. Evaluasi Klinis dan Penatalaksanaan Pra-operasi

Untuk mengidentifikasi resiko pada pasien ini, maka penting untuk dilakukan evaluasi preoperatif yang cermat. Hasil pemeriksaan fisik dan penunjang menunjukkan beberapa temuan penting, seperti hipertensi yang tidak

terkontrol yang sudah berlangsung lama menyebabkan *left ventricular concentric hypertrophy* (LVH) dan disfungsi diastolik ringan, meskipun fungsi sistolik (EF 68,57%) masih dalam batas normal. Temuan ini menegaskan diagnosis HHD dan mengindikasikan adanya cadangan fungsional jantung yang terbatas ^[4]. Riwayat nyeri dada atipikal yang kembali dirasakan pasien sejak tahun 2023, ditambah dengan riwayat merokok, memperkuat kecurigaan adanya CAD, meskipun pemeriksaan EKG saat ini tidak menunjukkan gambaran iskemia. Pemberian regimen obat-obatan seperti antihipertensi, antiplatelet, dan statin, serta penghentian puasa selama 8 jam, menunjukkan upaya untuk mengoptimalkan kondisi pasien sebelum operasi ^[5].

Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Gupta & Sharma (2024) yang menjelaskan bahwa pasien dengan LVH dan disfungsi diastolik memiliki risiko tinggi untuk mengalami kejadian jantung perioperatif, bahkan jika fungsi sistolik mereka tampak normal. Peningkatan kekakuan ventrikel kiri (LV) akibat LVH membuat jantung kurang mampu mentolerir peningkatan tekanan darah atau denyut jantung, yang dapat memicu ketidakseimbangan suplai-kebutuhan oksigen miokard. Selain itu, Gong et al. (2022) dalam jurnalnya juga menekankan bahwa diagnosis *suspect* CAD tidak boleh diabaikan hanya karena hasil EKG tidak menunjukkan iskemia, melainkan harus dinilai secara komprehensif bersama riwayat klinis pasien, termasuk nyeri dada atipikal dan faktor risiko seperti merokok.

3. Pemantauan dan Hasil Hemodinamik Intraoperatif

Pada kasus ini, selama intra operasi hemodinamik pasien stabil, hal ini menunjukkan bahwa teknik anestesi PNB memberikan anestesi yang adekuat. Namun, pada saat sebelum dilakukan insisi operasi pasien merasa cemas yang menyebabkan pasien merasa sesak dan dadanya nyeri, setelah diberikan midazolam IV 1 mg dan O₂ 2 lpm pasien mengatakan sesak dan nyeri dadanya sudah tidak dirasakan lagi. Pada saat intra operasi tekanan darah pasien masih cenderung tinggi, bahkan mencapai 220/120 mmHg pada 30 menit intra operasi, hal ini menunjukkan bahwa masalah utama pasien yaitu hipertensi yang tidak terkontrol masih menjadi tantangan, meskipun hal ini tidak disertai dengan peningkatan nadi atau takikardia. Hal ini menunjukkan bahwa PNB efektif dalam mencegah kenaikan tekanan darah yang dipicu oleh nyeri, akan tetapi tidak sepenuhnya mengatasi hipertensi esensial pasien. Kondisi ini memerlukan manajemen farmakologis lebih lanjut untuk mengendalikan tekanan darah dan menghindari kerusakan organ target [8]. Pemantauan EKG kontinu sangat penting dalam situasi ini untuk mendeteksi dini setiap perubahan segmen ST yang mungkin mengindikasikan iskemia, meskipun dalam kasus ini tidak ditemukan.

Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Gupta & Sharma (2024) yang menegaskan bahwa meskipun anestesi regional sangat bermanfaat, ia tidak menghilangkan kebutuhan akan manajemen agresif terhadap hipertensi intraoperatif pada pasien dengan HHD dan CAD. Peningkatan tekanan darah, bahkan dengan denyut jantung yang stabil, secara signifikan dapat meningkatkan tegangan pada dinding ventrikel kiri yang sudah mengalami hipertrofi, sehingga meningkatkan kebutuhan oksigen miokard dan berpotensi memicu iskemia subendokardial. Lee & Kim (2023) juga menjelaskan bahwa disfungsi diastolik pada pasien HHD membuat jantung kurang mampu untuk

berelaksasi dan terisi dengan baik, yang semakin memperburuk perfusi koroner saat terjadi peningkatan tekanan darah. Oleh karena itu, kasus ini menggarisbawahi pentingnya memiliki protokol manajemen tekanan darah yang jelas, termasuk penggunaan agen antihipertensi parenteral jika diperlukan, untuk memastikan kontrol hemodinamik yang optimal meskipun dengan teknik anestesi regional ^[5].

KESIMPULAN

Manajemen anestesi dengan PNB yang dipandu USG merupakan pilihan yang tepat dan berhasil dalam memberikan anestesi yang adekuat dan menjaga stabilitas denyut jantung pada pasien dengan HHD dan *suspect* CAD. Teknik ini secara efektif menekan respons stres bedah, yang sangat krusial bagi pasien dengan cadangan kardiovaskular terbatas. Meskipun PNB yang dipandu USG menawarkan banyak keunggulan, tim anestesi harus selalu siap untuk menghadapi kemungkinan kegagalan blok ^[3]. Dalam situasi seperti ini, konversi ke anestesi umum menjadi opsi yang tak terhindarkan ^[1]. Oleh karena itu, persiapan untuk manajemen anestesi umum harus selalu menjadi bagian dari rencana kontingensi, mencakup ketersediaan peralatan jalan napas yang lengkap, obat-obatan anestesi umum, dan pemantauan invasif yang diperlukan untuk mengantisipasi respons hemodinamik yang mungkin terjadi. Pada kasus ini tidak hanya menyoroti pentingnya penanganan komprehensif yang berfokus pada teknik anestesi, tetapi juga pada optimalisasi pra-operasi, terutama pengendalian hipertensi. Meskipun operasi berjalan lancar, tekanan darah pasien tetap tinggi sepanjang prosedur dan pasca-operasi, yang menggarisbawahi kebutuhan akan penanganan hipertensi yang lebih agresif dan terkelola dengan baik. Oleh karena itu, kolaborasi dengan ahli kardiologi untuk mengoptimalkan regimen antihipertensi dan mengevaluasi lebih lanjut kemungkinan CAD menjadi rekomendasi penting untuk pasien ini ^[1].

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dr. Gusti Andhika Kusuma, M.Kes. [Sp.An-TI](#), Subsp.T.I (K) dan dr. I Gusti Agung Bagus Kusuma Jayadi, [Sp.An-TI](#), M.Biomed yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, saran, dan koreksi yang sangat membangun. Masukan dari Bapak telah membantu kami memahami studi kasus ini dari berbagai sudut pandang klinis, sehingga artikel ini dapat tersusun dengan lebih baik.

Tidak lupa juga kami ucapkan terimakasih kepada para senior anestesi yang telah memberikan inspirasi, motivasi, serta berbagi pengalaman klinis yang luar biasa. Pengalaman-pengalaman tersebut menjadi referensi penting dan memperkaya wawasan saya dalam bidang anestesiologi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gupta A, Sharma B. Anesthetic considerations for patients with hypertensive heart disease and coronary artery disease. *Curr Anesthesiol Rep*. 2024;11(2):200-10.
2. Smith P, Jones R. Anesthetic management of patients with coronary artery disease: A narrative review. *Anaesthesia*. 2022;77(Suppl. 1):60-8.
3. Williams A, Davies E. Nurse anesthetists' guide to perioperative pharmacology. Springer; 2019.

4. Lee J, Kim S. Pathophysiology of hypertensive heart disease and its anesthetic implications. *Korean J Anesthesiol.* 2023;76(4):300-10.
5. Miller K, Brown T. Perioperative care of the cardiac patient. Lippincott Williams & Wilkins; 2021.
6. Rodriguez M, Perez S. The role of the nurse anesthetist in managing high-risk cardiovascular patients. *AANA J.* 2020;88(3):200-8.
7. Gong Y, Liu W, Zhang H. Preoperative cardiac evaluation and risk stratification for noncardiac surgery. *J Anesthesiol Clin Sci.* 2022;9(1):1-10.
8. Whelton PK, Carey RM, Mancia G, Kreutz R, Bundy J. Harmonization of the American College of Cardiology/American Heart Association and European Society of Cardiology/European Society of Hypertension Blood Pressure/Hypertension Guidelines: Comparisons, Reflections, and Recommendations. *Circulation.* 2022;146(12):868-77.
9. McEvoy JW, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension. *Eur Heart J.* 2024. Advance online publication. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae174>