

ATRIAL FIBRILASI SETELAH INFILTRASI EPINEFRIN PADA PEMBEDAHAN RINOTOMI : SEBUAH LAPORAN KASUS

Sunto^{1*}, Dewa Ayu Mas Shintya Dewi², Tjokorda Gde Agung Senapathi³

Program Studi Spesialis Anestesiologi dan Terapi Intensif, Universitas Udayana^{1,2,3}

*Corresponding Author : sunto.2271101006@student.unud.ac.id

ABSTRAK

Atrial fibrilasi merupakan salah satu aritmia supraventrikular yang paling sering ditemukan pada periode perioperatif. Penggunaan agen vasokonstriktor seperti epinefrin dalam pembedahan, khususnya pada pasien dengan riwayat penyakit kardiovaskular atau aritmia, dapat menimbulkan perubahan hemodinamik dan gangguan irama jantung yang bermakna. Laporan kasus ini bertujuan untuk menggambarkan kejadian atrial fibrilasi dengan respons ventrikel cepat setelah infiltrasi epinefrin pada tindakan rinotomi. Kami melaporkan seorang pria berusia 56 tahun dengan diagnosis karsinoma sinonasal bilateral stadium IVc dengan metastasis tulang yang menjalani pembedahan rinotomi bilateral. Pasien memiliki riwayat gagal jantung kelas fungsional II dan atrial fibrilasi normoventrikular pada EKG praoperasi. Anestesi umum dilakukan dengan teknik standar dan pemeliharaan menggunakan sevofluran. Selama pembedahan dilakukan infiltrasi submukosa epinefrin 1:200.000. Setelah infiltrasi epinefrin, irama jantung berubah menjadi atrial fibrilasi dengan respons ventrikel cepat dengan frekuensi 120–140 kali per menit. Pasien segera ditangani dengan pemberian amiodaron intravena bolus 150 mg sehingga irama kembali menjadi atrial fibrilasi normoventrikular. Operasi dapat diselesaikan tanpa komplikasi lanjutan dan pasien dirawat di HCU tanpa kejadian ulang. Infiltrasi epinefrin dapat memicu atrial fibrilasi dengan respons ventrikel cepat pada pasien berisiko. Kewaspadaan anestesiologis dan penatalaksanaan aritmia yang cepat sangat penting untuk mencegah komplikasi serius perioperatif.

Kata kunci : anestesi umum, aritmia perioperative, atrial fibrilasi, epinefrin, rinotomi,

ABSTRACT

Atrial fibrillation is one of the most common supraventricular arrhythmias encountered during the perioperative period. The use of vasoconstrictor agents such as epinephrine in surgical procedures, particularly in patients with a history of cardiovascular disease or arrhythmias, may cause significant hemodynamic changes and cardiac rhythm disturbances. This case report aims to describe the occurrence of atrial fibrillation with rapid ventricular response following epinephrine infiltration during rhinotomy surgery. We report the case of a 56-year-old man diagnosed with stage IVc bilateral sinonasal carcinoma with bone metastases who underwent bilateral rhinotomy surgery. The patient had a history of functional class II heart failure and normoventricular atrial fibrillation on preoperative electrocardiography. General anesthesia was performed using standard techniques with maintenance using sevoflurane. During the procedure, submucosal infiltration of epinephrine at a concentration of 1:200,000 was administered. Following epinephrine infiltration, the cardiac rhythm changed to atrial fibrillation with rapid ventricular response, with a heart rate of 120–140 beats per minute. The patient was promptly treated with a 150 mg intravenous bolus of amiodarone, resulting in conversion to normoventricular atrial fibrillation. The surgery was completed without further complications, and the patient was monitored in the HCU without recurrence. Epinephrine infiltration may trigger atrial fibrillation with rapid ventricular response in high-risk patients. Anesthesiologist vigilance and prompt management of arrhythmias are essential to prevent serious perioperative complications.

Keywords : atrial fibrillation, rhinotomy, epinephrine, general anesthesia, perioperative arrhythmia

PENDAHULUAN

Atrial fibrilasi merupakan salah satu jenis aritmia supraventrikular yang terjadi pada sekitar 1% populasi umum, dengan angka kejadian yang meningkat seiring bertambahnya usia

hingga mencapai sekitar 10%. Pada pasien yang menjalani tindakan pembedahan, kondisi ini dikenal sebagai *perioperative atrial fibrillation* (POAF) dan sering dijumpai, dengan perkiraan insidensi berkisar antara 2–60% bergantung pada jenis operasi, di mana angka terendah ditemukan pada pembedahan nonkardiak. Selain itu, atrial fibrilasi juga dapat muncul pada pasien dengan riwayat kemoterapi, baik yang menggunakan agen berbasis platinum seperti cisplatin, karboplatin, dan oksaliplatin, maupun obat kemoterapi dari golongan inhibitor tirosin kinase, inhibitor proteasom, serta terapi target HER-2.

Rinotomi merupakan prosedur pembedahan di bidang bedah kepala dan leher yang memberikan akses ke struktur antrum, etmoid, serta atap hidung, yang kaya akan pembuluh darah dan persarafan. Untuk memperoleh kondisi lapangan operasi yang optimal, digunakan berbagai pendekatan, baik nonfarmakologis seperti posisi *head-up reverse Trendelenburg* dan pengaturan ventilasi mekanik dengan pembatasan PEEP, maupun pendekatan farmakologis berupa penggunaan agen vasokonstriktor secara topikal atau melalui injeksi di area pembedahan, misalnya epinefrin. Namun, penggunaan vasokonstriktor berpotensi memengaruhi stabilitas hemodinamik akibat efek epinefrin pada reseptor adrenergik α dan β 1. Laporan kasus ini bertujuan untuk menggambarkan kejadian atrial fibrilasi dengan respons ventrikel cepat setelah infiltrasi epinefrin pada tindakan rinotomi.

LAPORAN KASUS

Seorang pasien laki-laki berusia 56 tahun datang dengan keluhan utama berupa pilek dan hidung tersumbat yang dirasakan sejak sekitar satu tahun sebelumnya, bersifat menetap, serta disertai sekret hidung yang muncul hilang timbul. Keluhan tersebut kadang diikuti rasa nyeri dan sensasi panas pada wajah sisi kanan. Pasien tidak mengeluhkan pandangan ganda, rasa penuh pada pipi, maupun sumbatan hidung yang memberat. Riwayat pengobatan menunjukkan pasien telah menjalani kemoterapi karboplatin seri VI dan terapi asam ibandronat seri VI, dengan pemberian terakhir pada 24 Juli 2024. Pasien kemudian direncanakan menjalani pembedahan rinotomi dengan pendekatan insisi Moure bilateral atas indikasi karsinoma sinonasal bilateral stadium IVc (T4bN2bM1) dengan metastasis tulang. Sebelumnya, pasien belum pernah menjalani tindakan pembedahan.

Secara praoperatif, pasien diklasifikasikan sebagai ASA III dengan komorbid gagal jantung kongestif kelas fungsional II, kecurigaan penyakit arteri koroner dengan kemungkinan kardiomiopati akibat kemoterapi. Pemeriksaan EKG menunjukkan atrial fibrilasi dengan frekuensi denyut jantung 74 kali per menit, normoaksis, tanpa perubahan segmen ST-T. Ekokardiografi memperlihatkan dilatasi ventrikel kiri dengan hipertrofi eksentrik, penurunan fungsi sistolik ventrikel kiri (EF 47%), tekanan pengisian diastolik yang tidak dapat ditentukan, fungsi sistolik ventrikel kanan normal (TAPSE 2 cm), adanya gangguan gerak dinding regional, serta regurgitasi pulmonal ringan. Pasien telah dikonsultasikan ke bagian kardiologi dan mendapatkan terapi ramipril, bisoprolol, serta simvastatin. Anestesi direncanakan dengan teknik anestesi umum. Sebelum induksi, akses intravena dipastikan adekuat, diikuti preoksigenasi selama lima menit. Premedikasi diberikan berupa midazolam dan ketamin, dilanjutkan lidokain dan fentanyl. Induksi dilakukan dengan propofol secara titrasi, kemudian intubasi endotrakeal dilakukan setelah pemberian atrakurium dan ventilasi bantu. Pemeliharaan anestesi menggunakan sevofluran, fentanyl, dan atrakurium intermiten.

Selama pembedahan, terjadi perubahan irama jantung dari atrial fibrilasi normoventrikular menjadi respons ventrikel cepat, dengan peningkatan frekuensi denyut jantung dari 74–75 kali per menit menjadi 120–140 kali per menit, sementara tekanan darah tetap relatif stabil. Perubahan ini muncul setelah infiltrasi lapangan operasi menggunakan epinefrin dengan konsentrasi 1:200.000. Penatalaksanaan dilakukan dengan pemberian amiodaron 150 mg intravena bolus, yang berhasil menurunkan frekuensi denyut jantung kembali ke kisaran

normoventrikular. Operasi dilanjutkan hingga selesai. Pascaoperasi, pasien dirawat di HCU untuk pemantauan. Selama perawatan, tidak ditemukan kekambuhan atrial fibrilasi dengan respons ventrikel cepat, dengan denyut nadi stabil sekitar 70–80 kali per menit dalam irama atrial fibrilasi normoventrikular. Terapi kardiovaskular dilanjutkan dengan penambahan asetosal per oral, dan pasien dipindahkan ke ruang rawat inap biasa setelah satu hari observasi.

HASIL

Perdarahan pada Rinotomi dan Penggunaan Epinefrin sebagai Agen Vasokonstriktor

Rinotomi merupakan prosedur pembedahan dalam bidang bedah kepala dan leher yang bertujuan memberikan akses ke struktur antrum, etmoid, serta atap hidung. Tindakan ini memiliki risiko perdarahan yang cukup tinggi karena area tersebut kaya akan vaskularisasi, terutama dari arteri etmoidalis anterior dan posterior yang berasal dari arteri karotis interna, arteri greater palatine dan arteri sfenopalatina sebagai cabang arteri maksilaris, serta arteri labialis superior yang merupakan cabang arteri fasialis. Perdarahan yang tidak terkontrol dapat mengganggu visualisasi lapangan operasi, meningkatkan durasi pembedahan, dan berpotensi menambah risiko komplikasi. Upaya pengendalian perdarahan pada rinotomi mencakup pendekatan nonfarmakologis dan farmakologis yang diterapkan secara berkesinambungan sejak fase praoperatif, intraoperatif, hingga pascaoperatif. Pendekatan farmakologis yang umum digunakan adalah pemberian epinefrin, baik melalui injeksi maupun aplikasi topikal. Epinefrin yang diencerkan hingga konsentrasi 1:100.000 atau 1:200.000 dimanfaatkan sebagai vasokonstriktor untuk menurunkan aliran darah ke area pembedahan melalui aktivasi reseptor alfa-adrenergik nonselektif.

Beberapa penelitian melaporkan bahwa pemberian epinefrin dengan konsentrasi tersebut tidak menimbulkan perubahan bermakna pada parameter hemodinamik, termasuk denyut jantung, tekanan darah sistolik dan diastolik, serta tekanan arteri rerata. Studi lain juga menunjukkan bahwa injeksi submukosa lidokain 2% dengan epinefrin 1:100.000 tidak memberikan perbedaan hemodinamik signifikan dibandingkan dengan kombinasi lidokain 2% dan epinefrin 1:200.000. Namun, pada laporan kasus ini ditemukan perbedaan, di mana injeksi submukosa epinefrin 1:200.000 memicu perubahan irama jantung dari atrial fibrilasi normoventrikular menjadi respons ventrikel cepat. Perbedaan ini kemungkinan dipengaruhi oleh karakteristik populasi pasien, karena penelitian sebelumnya umumnya melibatkan subjek tanpa riwayat penyakit kardiovaskular, gangguan tiroid, penyakit ginjal, hipersensitivitas, maupun riwayat aritmia atau penggunaan obat antihipertensi. Pemberian epinefrin, meskipun dalam konsentrasi rendah, dapat meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatis dan berpotensi memperberat aritmia pada pasien dengan atrial fibrilasi. Hal ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan adanya peningkatan sementara denyut jantung pada menit awal setelah injeksi epinefrin. Oleh karena itu, diperlukan strategi untuk menekan respons simpatis berlebihan, antara lain melalui modulasi respons stres pembedahan yang ditandai peningkatan mediator inflamasi seperti IL-6, IL-1 β , TNF- α , dan IL-8. Penggunaan propofol, baik secara bolus maupun infus kontinyu dalam teknik anestesi total intravena, serta pemberian dexmedetomidine sebagai bolus diikuti infus kontinyu, dapat menjadi pilihan untuk menurunkan respons inflamasi, kadar kortisol, dan stabilitas hemodinamik selama pembedahan.

Rinotomi memiliki risiko perdarahan yang signifikan akibat vaskularisasi yang luas pada regio sinonasal. Epinefrin banyak digunakan sebagai agen vasokonstriktor untuk meningkatkan visualisasi lapangan operasi dan mengurangi kehilangan darah. Meskipun penelitian sebelumnya menunjukkan dampak hemodinamik yang minimal pada pasien berisiko rendah, laporan kasus ini menegaskan bahwa epinefrin dengan konsentrasi rendah sekalipun dapat memicu aritmia yang bermakna secara klinis pada pasien dengan atrial fibrilasi sebelumnya.

Oleh karena itu, pemilihan pasien yang cermat, pemantauan ketat, serta strategi untuk menekan respons simpatis dan stres sangat penting guna menjamin keselamatan perioperatif.

Tabel 1. Risiko Perdarahan, Penggunaan Epinefrin dan Pertimbangan Hemodinamik pada Rinotomi

Aspek	Deskripsi
Prosedur Pembedahan	Rinotomi merupakan prosedur pembedahan di bidang bedah kepala dan leher yang memberikan akses ke antrum maksila, sinus etmoid, dan atap hidung.
Suplai Vaskular Utama	Arteri etmoidalis anterior dan posterior (cabang arteri karotis interna), arteri greater palatine dan arteri sfenopalatina (cabang arteri maksilaris), serta arteri labialis superior (cabang arteri fasialis).
Risiko Perdarahan	Risiko perdarahan tinggi akibat vaskularisasi yang padat; perdarahan yang tidak terkontrol dapat mengganggu visualisasi lapangan operasi, memperpanjang durasi pembedahan, dan meningkatkan angka komplikasi.
Strategi Pengendalian Perdarahan	Kombinasi metode nonfarmakologis (posisi pasien, optimalisasi ventilasi) dan farmakologis yang diterapkan pada fase praoperatif, intraoperatif, dan pascaoperatif.
Agen Farmakologis	Epinefrin yang diberikan secara topikal atau melalui injeksi submukosa sebagai agen vasokonstriktor.
Konsentrasi Epinefrin	Umumnya diencerkan hingga konsentrasi 1:100.000 atau 1:200.000 untuk mencapai hemostasis lapangan operasi.
Mekanisme Kerja	Aktivasi nonselektif reseptor alfa-adrenergik yang menyebabkan vasokonstriksi lokal dan penurunan aliran darah.
Efek Hemodinamik yang Dilaporkan (Penelitian Sebelumnya)	Tidak ditemukan perubahan bermakna pada denyut jantung, tekanan darah sistolik/diastolik, maupun tekanan arteri rerata pada pasien berisiko rendah.
Temuan pada Kasus Ini	Injeksi submukosa epinefrin 1:200.000 memicu perubahan dari atrial fibrilasi normoventrikular menjadi atrial fibrilasi dengan respons ventrikel cepat.
Faktor yang Berkontribusi	Perbedaan karakteristik populasi pasien; penelitian sebelumnya mengeksklusi pasien dengan penyakit kardiovaskular, aritmia, atau penggunaan obat antihipertensi.
Potensi Efek Samping	Peningkatan aktivitas simpatis dan takikardia sementara yang berpotensi memperberat aritmia pada pasien rentan.
Strategi Pencegahan	Modulasi respons stres pembedahan dengan penggunaan propofol (bolus atau infus kontinyu) atau dexmedetomidine untuk menekan mediator inflamasi dan aktivasi simpatis.

Tabel 2. Pemeriksaan Penunjang Pasien

Pemeriksaan Penunjang	Hasil Pemeriksaan
Ekokardiografi	Dilatasi ventrikel kiri dengan hipertrofi eksentrik, penurunan fungsi sistolik ventrikel kiri (EFBP 47%), tekanan pengisian diastolik ventrikel kiri tidak dapat ditentukan, fungsi sistolik ventrikel kanan normal (TAPSE 2 cm), terdapat gangguan gerak dinding regional (RWMA positif), serta regurgitasi pulmonal ringan.
Foto Toraks PA	Cardio-thoracic ratio (CTR) 49%, gambaran jantung dan paru dalam batas normal, tidak tampak metastasis pada paru maupun tulang toraks yang tervisualisasi, disertai gambaran spondilosis torakalis.
CT Scan Sinus Paranasal	Terlihat massa solid di kavum nasi kanan dan kiri (lebih dominan kiri) dengan destruksi dinding medial sinus maksilaris kiri, meluas ke sinus maksilaris, etmoidalis, dan sfenoidalis bilateral, destruksi septum intersfenoidalis, obliterasi fossa Rosenmüller dan torus tubarius kiri, ekstensi ke ruang mukosa faring kiri, infiltrasi otot pterigoid medial dan lateral kiri, erosi prosesus pterigoid, destruksi klivus, serta perluasan ke sinus kavernosus bilateral; ukuran massa tampak berkurang.
Bone Survey	Ditemukan multipel lesi osteolitik pada os frontal kanan yang mengarah ke kecurigaan metastasis tulang, disertai gambaran spondilosis torakolumbalis.

Pemeriksaan penunjang menunjukkan adanya gangguan kardiovaskular berupa disfungsi sistolik ventrikel kiri dengan atrial fibrilasi, tanpa kelainan bermakna pada paru dan jantung

secara radiologis. Pemeriksaan CT scan sinus paranasal mengonfirmasi adanya massa sinonasal invasif dengan destruksi tulang dan perluasan ke struktur sekitarnya, konsisten dengan keganasan stadium lanjut. Bone survey memperlihatkan lesi osteolitik multipel yang mendukung adanya metastasis tulang, sehingga memperkuat diagnosis penyakit sistemik dengan keterlibatan multisistem.

PEMBAHASAN

Laporan kasus ini menunjukkan bahwa infiltrasi epinefrin pada pembedahan rinotomi dapat memicu perubahan irama jantung yang bermakna pada pasien dengan faktor risiko kardiovaskular, khususnya riwayat atrial fibrilasi. Temuan utama berupa konversi atrial fibrilasi normoventrikular menjadi respons ventrikel cepat terjadi segera setelah pemberian epinefrin konsentrasi 1:200.000, yang mengindikasikan adanya hubungan temporal dan kausal antara stimulasi adrenergik dan instabilitas irama jantung. Secara umum, epinefrin digunakan luas sebagai agen vasokonstriktor untuk mengurangi perdarahan dan memperbaiki visualisasi lapangan operasi, dan berbagai penelitian melaporkan bahwa penggunaannya pada konsentrasi rendah relatif aman pada pasien tanpa komorbid. Namun, hasil pada kasus ini berbeda dengan temuan sebelumnya karena pasien memiliki riwayat atrial fibrilasi, gagal jantung, serta kemungkinan kardiomiopati terkait kemoterapi, yang dapat meningkatkan sensitivitas terhadap aktivasi simpatis. Hal ini mendukung argumen bahwa keamanan epinefrin sangat dipengaruhi oleh karakteristik populasi pasien.

Kontribusi penting dari laporan kasus ini adalah penegasan bahwa meskipun epinefrin digunakan dalam konsentrasi rendah, risiko aritmia tetap ada pada kelompok pasien berisiko tinggi. Temuan ini memperkaya pemahaman klinis dan menekankan perlunya penilaian risiko individual, pemantauan hemodinamik yang ketat, serta kesiapan penatalaksanaan aritmia secara cepat. Dengan demikian, laporan ini memberikan kontribusi bagi pengembangan praktik anestesi yang lebih aman dan berbasis risiko, khususnya pada pembedahan kepala dan leher dengan penggunaan agen vasokonstriktor.

KESIMPULAN

Laporan kasus ini menyimpulkan bahwa infiltrasi epinefrin pada pembedahan rinotomi berpotensi memicu perburukan irama jantung berupa atrial fibrilasi dengan respons ventrikel cepat pada pasien dengan faktor risiko kardiovaskular yang telah ada sebelumnya. Temuan ini menjawab tujuan penelitian dengan menegaskan adanya keterkaitan antara stimulasi adrenergik akibat epinefrin dan instabilitas irama jantung pada populasi berisiko tinggi, meskipun epinefrin digunakan dalam konsentrasi rendah yang secara umum dianggap aman. Secara lebih luas, kasus ini menunjukkan bahwa keamanan penggunaan epinefrin tidak dapat dipandang secara universal, melainkan harus mempertimbangkan kondisi klinis individual pasien, terutama adanya riwayat aritmia, gagal jantung, atau kardiomiopati. Dengan demikian, laporan ini memperkuat konsep bahwa pendekatan anestesi berbasis risiko dan personalisasi tindakan intraoperatif merupakan prinsip penting dalam pembedahan kepala dan leher.

Kontribusi ilmiah dari laporan ini terletak pada penguatan paradigma bahwa aktivasi simpatis intraoperatif dapat menjadi pemicu utama aritmia perioperatif pada pasien rentan, sehingga diperlukan strategi pencegahan, pemantauan ketat, serta kesiapan tata laksana aritmia. Temuan ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan protokol klinis yang lebih aman serta mendorong penelitian lanjutan untuk merumuskan rekomendasi penggunaan vasokonstriktor yang lebih selektif pada populasi berisiko.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada tim medis dan keperawatan yang terlibat dalam penatalaksanaan pasien, serta kepada bagian Anestesiologi, Bedah Kepala dan Leher, dan Kardiologi atas dukungan klinis dan kolaborasi dalam penyusunan laporan kasus ini. Terimakasih juga disampaikan kepada institusi tempat penelitian ini dilaksanakan atas fasilitasi data dan izin penulisan ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfattani, N. et al. (2020). Effect of using diluted adrenaline injection on hemodynamical parameters during septoplasty. *Pan Arab J. Rhinol.* 10, 100
- Burashnikov, A. (2021). Atrial Fibrillation Induced by Anticancer Drugs and Underlying Mechanisms. *J. Cardiovasc. Pharmacol.* 80, 540–546
- Cusack, B. & Buggy, D. J. (2020). Anaesthesia, analgesia, and the surgical stress response. *BJA Educ.* 20, 321–328
- Karamchandani, K., Khanna, A. K., Bose, S., Fernando, R. J. & Walkey, A. J. (2020). Atrial Fibrillation: Current Evidence and Management Strategies During the Perioperative Period. *Anesthesia Analg.* 130, 2–13
- Lukman, F., Pratama, H., & Wulandari, D. (2023). Pengaruh pola asuh terhadap status gizi balita: Studi pada keluarga di wilayah urban. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Anak*, 12(2), 101–110.
- National Heart, Lung, and Blood Institute. (2004). *The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure*. Bethesda, MD: NHLBI.
- Moshaver, A., Lin, D., Pinto, R. & Witterick, I. J. (2009). The Hemostatic and Hemodynamic Effects of Epinephrine During Endoscopic Sinus Surgery: A Randomized Clinical Trial. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 135, 1005–1009
- Murdoch, I., Surda, P. & Nguyen-Lu, N. (2021). Anaesthesia for rhinological surgery. *BJA Educ.* 21, 225–231
- Rachma, B., Savitri, M. & Sutanto, H. (2024). Cardiotoxicity in platinum-based chemotherapy: Mechanisms, manifestations, and management. *Cancer Pathog. Ther.* doi:10.1016/j.cpt.2024.04.004.
- Saif, A. M., Farboud, A., Delfosse, E., Pope, L. & Adke, M. (2016). Assessing the safety and efficacy of drugs used in preparing the nose for diagnostic and therapeutic procedures: a systematic review. *Clin. Otolaryngol.* 41, 546–563
- Thomson, S. (1917). Round-Cell Sarcoma of Right Maxillary Antrum, Ethmoid and Nasal Cavity, Two Months after a Murre's Operation (Lateral Rhinotomy). *J. R. Soc. Med.* 10, 58–58
- Vinciguerra, M., Dobrev, D. & Nattel, S. (2024). Atrial fibrillation: pathophysiology, genetic and epigenetic mechanisms. *Lancet Reg. Health – Eur.* 37, 100785
- World Health Organization. (2025a). *Global report on hypertension: Prevention and control*. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2025b). *Guidelines for the management of high blood pressure*. Geneva: WHO.
- Zhao, Y. C. & Psaltis, A. J. (2016). Hemostasis in sinus surgery. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 24, 26–30