

Manajemen Nyeri Pasca Operasi: Tinjauan Pustaka

Yuliana¹, Yona Arisena Magdalena Silitonga², Ari Wahyuni³

Abstrak Nyeri pascaoperasi adalah pengalaman multifaktorial individu yang dipengaruhi oleh budaya pasien, psikologi, genetika, kejadian nyeri sebelumnya, keyakinan, suasana hati, dan kemampuan untuk mengatasinya, serta jenis prosedur yang dilakukan. Pengobatan nyeri pasca operasi yang tidak memadai terus terjadi, meskipun ada kemajuan dalam teknik analgesik, menempatkan pasien pada risiko kecacatan yang signifikan. Manajemen nyeri pasca operasi yang optimal dihasilkan dari penatalaksanaan yang tepat pada periode pra operasi, intraoperatif, dan pasca. Pemahaman tentang patofisiologi nyeri pasca operasi dan berbagai pilihan yang tersedia untuk analgesia sering menghasilkan pendekatan multimodal yang spesifik prosedur, mengoptimalkan penghilang rasa sakit, mengurangi efek samping, dan menciptakan pengalaman pasien yang lebih baik. Tinjauan pustaka ini membahas tentang manajemen nyeri pasca operasi dan metode apa yang dapat mendukung pengurangan terhadap nyeri.

Kata kunci: *Nyeri; Operasi; Pasca*

Abstract Postoperative pain is a multifactorial individual experience that is influenced by the patient's culture, psychology, genetics, previous pain events, beliefs, mood, and ability to cope, and the type of procedure performed. Inadequate treatment of postoperative pain persists, despite advances in analgesic techniques, placing patients at significant risk of disability. Optimal postoperative pain management results from appropriate management in the preoperative, intraoperative, and postoperative periods. An

¹²³ ylianaa98@gmail.com

understanding of the pathophysiology of postoperative pain and the various options available for analgesia often results in a procedure-specific multimodal approach, optimizing pain relief, reducing side effects, and creating a better patient experience. This literature review discusses postoperative pain management and what methods can support pain reduction.

Keywords: *Pain; Post; Surgery*

A. Pendahuluan

Nyeri akut terjadi setelah cedera jaringan yang berhubungan dengan pembedahan dan harus hilang selama proses penyembuhan. Proses penyembuhan biasanya memakan waktu hingga 3 bulan, setelah itu rasa sakit dianggap kronis atau persisten (Nicholas et al., 2019). Nyeri adalah pengalaman multidimensi, dipersonalisasi untuk setiap pasien. Perbedaan pengalaman nyeri dipengaruhi oleh respon biologis, keadaan dan sifat psikologis, dan konteks sosial (Larsen et al., 2021). Etiologi nyeri pasca operasi akut adalah multifaktorial. Prosedur bedah menyebabkan cedera pada jaringan. Cedera bedah memicu berbagai respons dalam matriks nyeri, mulai dari sensitisasi jalur nyeri perifer dan sentral hingga perasaan takut, cemas, dan frustrasi (Bell, 2018). Meskipun rasa sakit berkurang selama beberapa hari pertama setelah operasi pada sebagian besar pasien, beberapa mengalami lintasan statis atau naik dalam rasa sakit dan kebutuhan analgesik (Casser, 2021).

Dalam 20 tahun terakhir setelah laporan pertama perkembangan keadaan nyeri kronis yang berlangsung berbulan-bulan atau bertahun-tahun masih dapat berkembang setelah operasi (Gan et al., 2018), tidak ada bukti definitif untuk peran intervensi apapun untuk mencegah atau mengobati entitas yang kompleks ini. Ketamin intravena mungkin memiliki peran sederhana. Teknik anestesi regional menunjukkan beberapa harapan, dan harus digunakan lebih sering karena juga mengurangi kebutuhan akan opioid. Sistem pengelolaan nyeri mungkin memiliki peran dalam mengidentifikasi pasien yang berisiko dan dalam tindak lanjut setelah pasien dipulangkan ke rumah (Gulur & Nelli, 2019). Mengingat prevalensi yang sangat tinggi, sekarang saatnya untuk memasukkan risiko nyeri pasca operasi dalam rutinitas informasi pra operasi, terutama untuk pasien

dengan risiko tinggi. Tinjauan pustaka ini membahas tentang manajemen nyeri pasca operasi dan metode apa yang dapat mendukung pengurangan terhadap nyeri.

B. Metodologi

Penelitian ini merupakan studi literature review, pada proses penelitian ini, peneliti mencari, menggabungkan inti sari serta menganalisis fakta dari beberapa sumber ilmiah yang akurat dan valid yang dijadikan sebagai premis dalam penelitian ini, guna mendukung dan mengkaji tentang manajemen nyeri pasca operasi dan metode apa yang dapat mendukung pengurangan terhadap nyeri. Sumber ilmiah didapatkan dari google scholar dan Pubmed berupa textbook dan jurnal ilmiah yang berjumlah 25 buah.

C. Temuan dan Pembahasan

Manajemen nyeri setelah operasi terus menjadi tantangan medis utama. Nyeri pasca operasi yang tidak dikelola dengan baik dapat menunda pemulangan dan pemulihan, dan mengakibatkan ketidakmampuan pasien untuk berpartisipasi dalam program rehabilitasi, yang menyebabkan hasil yang buruk. Kemajuan terbaru termasuk pemahaman yang lebih baik tentang mekanisme nyeri, fisiologi dan farmakologi, publikasi pedoman, pembentukan layanan nyeri akut, inisiatif seperti 'nyeri sebagai tanda vital kelima' dan ketersediaan obat dan perangkat baru. Namun, kemajuan ini tidak mengarah pada perbaikan besar, dan pengobatan nyeri pasca operasi yang tidak memadai terus berlanjut sebagai masalah yang cukup besar di seluruh dunia (Baetu, 2020).

Nyeri pasca operasi persisten bersifat umum, menyebabkan kecacatan, menurunkan kualitas hidup dan memiliki implikasi ekonomi; dan penyebab utama nyeri kronis dan karena itu merupakan masalah kesehatan masyarakat yang penting (Zaslansky et al., 2018). Nyeri pasca operasi yang parah dan persisten mempengaruhi 2 hingga 10% orang dewasa yang menjalani operasi (Cooper et al., 2020). Di seluruh dunia, sekitar 235 juta pasien menjalani operasi setiap tahun, dan ini berarti jutaan pasien menderita dari konsekuensi nyeri pasca operasi yang persisten. Insiden

nyeri pasca operasi persisten yang dilaporkan bervariasi; setelah beberapa operasi umum seperti torakotomi, mastektomi, bypass arteri koroner dan perbaikan hernia, insidennya bisa 30 sampai 50%. Setelah amputasi anggota badan, risikonya bahkan lebih tinggi.¹⁰ Lebih dari 20 faktor risiko bedah, psikososial, dan genetik terkait pasien serta lingkungan telah diidentifikasi. Ini termasuk faktor pra operasi seperti kecemasan, depresi, gangguan modulasi nyeri, faktor genetik, gangguan tidur dan bencana. Pada fase penyembuhan intraoperatif dan pascaoperasi, faktor yang perlu dipertimbangkan adalah teknik pembedahan, cedera saraf dan iskemia jaringan. Pada periode pasca operasi selanjutnya, faktor penting adalah nyeri pasca operasi hiperalgesia, kemoterapi atau radioterapi, operasi ulang dan berbagai faktor psikososial. Tidak ada faktor tunggal yang tampaknya memainkan peran dominan. (Cachemaille et al., 2020)

Mengingat banyaknya neurotransmitter dan jalur nyeri yang terlibat dalam transisi dari nyeri akut ke kronis, tidak mengherankan bahwa tidak ada intervensi farmakologis definitif untuk mencegah atau mengobati nyeri pasca operasi. Tampaknya logis bahwa kombinasi mekanisme perlu ditargetkan oleh pendekatan yang berbeda untuk menghambat sensitisasi sentral. Gabapentinoid dianggap sebagai kelas obat yang menarik karena efek analgesiknya pada nyeri neuropatik serta efek ansiolitiknya. Namun, literatur saling bertentangan. Sebuah tinjauan sistematis dari 11 uji coba terkontrol secara acak (RCT) menunjukkan bahwa gabapentin menurunkan kejadian nyeri pasca operasi, (Verret et al., 2020) sedangkan tinjauan Cochrane yang lebih baru dan meta-analisis (Carley et al., 2021) membantah hal ini. Dari 11 analgesik berbeda yang dievaluasi, hanya ketamin intravena yang memiliki efek sederhana.¹³ Sebuah meta-analisis menunjukkan bahwa jumlah yang dibutuhkan untuk mengobati ketamin intravena versus plasebo (Carley et al., 2021). Meta-analisis ini juga melaporkan bahwa pengurangan intensitas nyeri akut mungkin tidak efektif. terkait langsung dengan penurunan prevalensi perkembangan nyeri pasca operasi (García-Henares et al., 2018). Ketamin intravena dapat digunakan pada pasien yang menjalani operasi yang memiliki tingkat nyeri yang lebih tinggi, terutama yang diperkirakan membutuhkan opioid dosis besar (Wang et al., 2021).

Ahli bedah dapat memainkan peran penting dalam mengurangi nyeri pasca operasi dengan menggunakan teknik minimal invasif dan saraf seperti biopsi node sentinel untuk mastektomi, sehingga menghindari diseksi aksila dan kerusakan saraf interkostal. Teknik thorakoskopi menghindari saraf interkostal dan menghindari penggunaan retraktor tulang rusuk. Jahitan intrakostal (dibandingkan jahitan perikostal) telah terbukti berhubungan dengan skor nyeri yang lebih rendah hingga 3 bulan setelah torakotomi (Horn & Kramer, 2019).

Saat ini, salah satu strategi yang paling menjanjikan untuk mengurangi nyeri pasca operasi tampaknya adalah penggunaan teknik regional. Tinjauan Cochrane baru-baru ini terhadap 23 RCT menunjukkan bahwa anestesi epidural dan blok paravertebral, dapat mencegah nyeri pasca operasi setelah operasi torakotomi dan kanker payudara pada sekitar satu dari setiap empat hingga lima pasien yang dirawat. Data secara konsisten mendukung anestesi regional, dan tiga penelitian mendukung infiltrasi luka untuk perbaikan hernia, pengambilan krista iliaka dan vasektomi (Levene et al., 2019).

Kondisi Banyak intervensi pra operasi, intraoperatif, dan pasca operasi dan strategi manajemen yang tersedia dan terus berkembang untuk mengurangi dan mengelola nyeri pasca operasi. ASA menerbitkan pedoman praktik untuk manajemen nyeri akut dalam pengaturan perioperatif pada tahun 2012, yang ditinjau dan disetujui oleh American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Terdapat beberapa opsi yang dapat dilakukan untuk pengobatan multimodal nyeri pada pasien pascaoperasi yaitu berupa terapi farmakologi sistemik, Teknik lokal, intraartikular, atau topikal Teknik anestesi regional, Teknik anestesi neuraksial, Terapi nonfarmakologis- ex, modalitas kognitif, terapi fisik, stimulasi saraf listrik transkutan (TENS) (Haskins et al., 2021).

Terapi Farmakologis Sistemik

Obat-obatan yang biasa digunakan untuk mengontrol nyeri pascaoperasi termasuk opioid, NSAID dan/atau asetaminofen, steroid, gabapentin atau pregabalin, ketamin IV, dan lidokain IV. Pemberian obat opioid secara oral lebih digunakan daripada rute intravena. Obat intramuskular tidak dianjurkan. Namun, selama keadaan di mana rute

pemberian obat parenteral diperlukan (misalnya, risiko aspirasi, ileus), dianjurkan analgesia terkontrol pasien (PCA) intravena. Dengan analgesia PCA, hindari infus basal obat opioid pada pasien yang naif opioid. Penambahan asetaminofen atau NSAID dikaitkan dengan penurunan konsumsi opioid dan kontrol nyeri yang lebih baik daripada penggunaan opioid saja. Gabapentin atau pregabalin direkomendasikan untuk pemberian sebelum operasi, terutama pada pasien yang toleran terhadap opioid, karena telah terbukti mengurangi kebutuhan opioid. Karena profil efek sampingnya yang luas, ketamin hanya untuk operasi besar, pada pasien yang sangat toleran terhadap opioid, atau pasien yang tidak toleran terhadap opioid. Infus lidokain IV intraoperatif memiliki hubungan dengan durasi ileus yang lebih pendek dan kontrol analgesik yang lebih baik dibandingkan dengan plasebo (Hannon et al., 2020).

Teknik Lokal, Intra-artikular, atau Topikal

Blok saraf perifer, injeksi anestesi intra-artikular, infiltrasi luka anestesi, dan anestesi topikal dapat digunakan untuk membantu mengontrol nyeri dengan lokasi yang spesifik. Metode-metode ini tidak digunakan secara rutin. Administrasi penggunaan teknik ini harus dipertimbangkan berdasarkan bukti yang bermanfaat. Anestesi lokal adalah anestesi yang menyebabkan hilangnya sensasi nyeri. Dalam konteks pembedahan, anestesi lokal menciptakan tidak adanya rasa sakit di lokasi tertentu dari tubuh tanpa kehilangan kesadaran, berbeda dengan anestesi umum. Ketika digunakan pada jalur saraf tertentu (blok saraf anestesi lokal), kelumpuhan (kehilangan kekuatan otot) juga dapat dicapai (Jaan et al., 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh An et al. untuk memahami efektivitas dan keamanan anestesi lokal yang dikombinasikan dengan ropivacaine dalam pengendalian nyeri untuk artroskopi pergelangan kaki. Desain studi pada penelitian ini digunakan kelompok retrospektif. Metode yang digunakan yaitu mengumpulkan data secara retrospektif untuk pasien yang menjalani artroskopi pergelangan kaki dari April 2012 hingga April 2017. Skor skala analog visual (VAS) intra dan pasca operasi, komplikasi, dosis obat nyeri tambahan, biaya dan durasi rawat inap, dan kepuasan dengan kontrol nyeri selama rawat inap dianalisis. Anestesi lokal dengan ropivacain yang dapat diterapkan dengan aman pada artroskopi

pergelangan kaki memberikan kontrol nyeri yang memuaskan, mengurangi intensitas nyeri pasca operasi, komplikasi yang lebih sedikit, masa rawat inap yang lebih pendek, dan efektivitas biaya yang baik. Teknik ini dapat diterapkan dengan aman dalam artroskopi pergelangan kaki untuk pasien tertentu dengan osteoartritis pergelangan kaki (An et al., 2020).

Teknik Anestesi Regional

Anestesi lokal dengan atau tanpa penambahan obat opioid IV adalah pilihan untuk blok bidang fasia, injeksi anestesi regional spesifik lokasi, atau dalam beberapa kasus injeksi epidural tergantung pada jenis prosedur yang dilakukan. Seorang ahli anestesi biasanya melakukan teknik ini di bawah bimbingan ultrasound. Penggunaan obat IV terus menerus (dalam bentuk tetes) lebih disukai daripada teknik injeksi tunggal dalam kasus di mana durasi nyeri pasca operasi berkepanjangan. Analgesia intrapleural tidak direkomendasikan untuk mengontrol nyeri karena hanya ada sedikit bukti yang menunjukkan manfaat, dan absorpsi sistemik yang tinggi dalam rongga pleura meningkatkan risiko toksisitas obat (Caruso et al., 2019).

Protokol Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) dan teknik anestesi interventional locoregional anesthesia (LRA) terus berkembang. Temuan terbaru menunjukkan bahwa dalam anestesi regional yang dipandu ultrasound telah mengarah pada penyempurnaan teknik tradisional dan pengenalan sejumlah pendekatan baru untuk melengkapi strategi ERAS. Kemanjuran dan keserbagunaan LRA memungkinkan penggunaannya dalam peningkatan jumlah indikasi ERAS. Penerapan protokol ERAS dalam prosedur bedah yang berbeda mengurangi komplikasi secara keseluruhan dan waktu pemulihan. Strategi analgesia multimodal dengan teknik anestesi regional adalah beberapa intervensi kunci yang berkontribusi terhadap peningkatan hasil pasca operasi (Mancel et al., 2021).

Teknik Anestesi Neuraksial

Teknik anestesi neuraksial melibatkan injeksi epidural dengan anestesi lokal dengan atau tanpa penambahan obat opioid IV. Mungkin juga termasuk injeksi obat opioid intratekal (tulang belakang). Analgesia epidural dapat diberikan sebagai infus kontinu atau sebagai analgesia yang

dikontrol pasien. Teknik-teknik ini untuk penggunaan rutin dalam prosedur dada dan perut utama, operasi caesar, dan operasi pinggul atau ekstremitas bawah. Mereka sangat bermanfaat pada pasien dengan risiko komplikasi jantung atau paru, atau ileus yang berkepanjangan (Li et al., 2020).

Anestesi neuraksial dapat diberikan melalui rute spinal, epidural, atau CSE. (Lihat administrasi Spinal vs. epidural.) Pemberian spinal dapat dilakukan untuk memberikan anestesi neuraksial pada tulang belakang dan/atau analgesia, jarum dimasukkan melalui ligamen antara tulang belakang dan suntikan obat satu kali (sekitar 1 sampai 2 mL anestesi lokal dengan atau tanpa opioid) ditempatkan ke dalam ruang subarachnoid (daerah antara arachnoid dan pia mater). administrasi epidural. Teknik epidural diberikan menggunakan jarum Tuohy yang menembus ligamen antara tulang belakang. Jarum dimasukkan ke dalam ruang epidural (area antara duramater dan vertebra). Kateter dimasukkan melalui Tuohy ke dalam ruang epidural, dan infus anestesi lokal dengan atau tanpa opioid dimulai. Epidural dapat digunakan untuk menghasilkan anestesi tetapi lebih umum digunakan untuk memberikan analgesia intra dan pasca operasi. administrasi KSE. Anestesi CSE adalah proses dua langkah. Pertama, jarum Tuohy ditempatkan di ruang epidural. Jarum tulang belakang kemudian ditempatkan melalui Tuohy, dan bolus anestesi lokal diberikan ke dalam ruang subarachnoid. Setelah jarum tulang belakang dilepas, kateter epidural dimasukkan melalui jarum Tuohy dan posisinya dikonfirmasi. Anestesi lokal dapat diberikan baik sebagai bolus atau infus (Serino III et al., 2022).

Terapi Nonfarmakologis

Terapi nonfarmakologis yang digunakan dalam pengendalian nyeri termasuk modalitas kognitif atau modalitas mekanik seperti stimulasi saraf listrik transkutan (TENS). Elektroda TENS diterapkan pada dermatom lokasi nyeri. Elektroda secara berkala dirangsang oleh generator arus searah (biasanya selama 30 menit beberapa kali sehari). Arus yang biasa digunakan adalah 10-30 mA dengan lebar pulsa 50-80 mikrodetik pada frekuensi 80-100 Hz. Penggunaan alternatif (untuk pasien yang refrakter terhadap penggunaan konvensional yaitu menggunakan TENS frekuensi rendah: stimulus dengan lebar pulsa >200 mikrodetik dan frekuensi <10 Hz

(selama 5-15 menit). Perhatian dilakukan bahwa efek stimulasi frekuensi rendah setidaknya sebagian dibalik oleh nalokson yang menunjukkan peran opioid endogen (Shoukry & Al-Ansary, 2019).

Simpulan

Tujuan dari kontrol nyeri pascaoperasi adalah untuk mengurangi konsekuensi negatif yang terkait dengan nyeri akut pascaoperasi dan membantu pasien membuat transisi kembali ke fungsi normal. Secara tradisional, terapi analgesik opioid telah menjadi andalan pengobatan untuk nyeri pasca operasi akut. Namun, peningkatan morbiditas dan mortalitas baru-baru ini terkait dengan penyalahgunaan opioid telah menyebabkan meningkatnya tuntutan untuk upaya investigasi yang lebih dalam mengembangkan strategi pengobatan nyeri yang lebih menekankan pada penggunaan pendekatan multimodal. Upaya ini telah terbukti menantang, karena sifat subjektif dari persepsi nyeri semakin memperumit kemampuan untuk mencapai kontrol nyeri yang memuaskan. Selanjutnya, komorbiditas pasien tertentu dan faktor sosial dapat mempengaruhi pasien untuk mengalami peningkatan persepsi nyeri.

Di antara masalah yang membuat kontrol nyeri sulit adalah kurangnya protokol pengawasan tingkat nyeri atau pedoman intervensi yang akan membantu menyediakan cara yang lebih efisien untuk menyesuaikan terapi untuk memberikan pereda nyeri yang lebih baik.

Daftar Pustaka

- An, M., Su, X., Wei, M., Zhang, B., Gao, F., Hu, B., Dong, C., Liu, Y., Qi, W., & Li, C. (2020). Local anesthesia combined with intra-articular ropivacaine can provide satisfactory pain control in ankle arthroscopic surgery: A retrospective cohort study. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 28(2), 2309499020938122.
- Baetu, T. M. (2020). Pain in psychology, biology and medicine: Some implications for pain eliminativism. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 82, 101292.
- Bell, A. (2018). The neurobiology of acute pain. *The Veterinary Journal*, 237, 55–62.
- Cachemaille, M., Grass, F., Fournier, N., Suter, M. R., Demartines, N., Hübner, M., & Blanc, C. (2020). Pain intensity in the first 96 hours after abdominal surgery: A prospective cohort study. *Pain Medicine*, 21(4), 803–813.

- Carley, M. E., Chaparro, L. E., Choinière, M., Kehlet, H., Moore, R. A., Van Den Kerkhof, E., & Gilron, I. (2021). Pharmacotherapy for the prevention of chronic pain after surgery in adults: An updated systematic review and meta-analysis. *Anesthesiology*, 135(2), 304–325.
- Caruso, T. J., Lawrence, K., & Tsui, B. C. (2019). Regional anesthesia for cardiac surgery. *Current Opinion in Anesthesiology*, 32(5), 674–682.
- Casser, L. C. (2021). The function of pain. *Australasian Journal of Philosophy*, 99(2), 364–378.
- Cooper, L., Abbett, S. K., Feng, A., Bernacki, R. E., Cooper, Z., Urman, R. D., Frain, L. N., Edwards, A. F., Blitz, J. D., & Javedan, H. (2020). Launching a geriatric surgery center: Recommendations from the Society for Perioperative Assessment and Quality Improvement. *Journal of the American Geriatrics Society*, 68(9), 1941–1946.
- Gan, T. J., Epstein, R. S., Leone-Perkins, M. L., Salimi, T., Iqbal, S. U., & Whang, P. G. (2018). Practice patterns and treatment challenges in acute postoperative pain management: A survey of practicing physicians. *Pain and Therapy*, 7(2), 205–216.
- García-Henares, J. F., Moral-Munoz, J. A., Salazar, A., & Del Pozo, E. (2018). Effects of ketamine on postoperative pain after remifentanyl-based anesthesia for major and minor surgery in adults: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Pharmacology*, 9, 921.
- Gulur, P., & Nelli, A. (2019). Persistent postoperative pain: Mechanisms and modulators. *Current Opinion in Anesthesiology*, 32(5), 668–673.
- Hannon, C. P., Fillingham, Y. A., Nam, D., Courtney, P. M., Curtin, B. M., Viggdorichik, J. M., Buvanendran, A., Hamilton, W. G., Della Valle, C. J., & Deen, J. T. (2020). Opioids in total joint arthroplasty: The clinical practice guidelines of the American association of hip and knee surgeons, American society of regional anesthesia and pain medicine, American Academy of orthopaedic surgeons, hip society, and knee society. *The Journal of Arthroplasty*, 35(10), 2709–2714.
- Haskins, S. C., Bronshteyn, Y., Perlas, A., El-Boghdadly, K., Zimmerman, J., Silva, M., Boretsky, K., Chan, V., Kruisselbrink, R., & Byrne, M. (2021). American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine expert panel recommendations on point-of-care ultrasound education and training for regional anesthesiologists and pain physicians—Part I: clinical indications. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, 46(12), 1031–1047.
- Horn, R., & Kramer, J. (2019). Postoperative pain control.
- Jaan, A., Munshi, R., Sareen, K., Parmar, E., Thakur, P., & Anindita, A. (2020). Local Anesthesia-Solution to Pain: An Overview. *Journal of Current Medical Research and Opinion*, 3(07), 537–548.

- Larsen, D. B., Laursen, M., Edwards, R. R., Simonsen, O., Arendt-Nielsen, L., & Petersen, K. K. (2021). The combination of preoperative pain, conditioned pain modulation, and pain catastrophizing predicts postoperative pain 12 months after total knee arthroplasty. *Pain Medicine*, 22(7), 1583–1590.
- Levene, J. L., Weinstein, E. J., Cohen, M. S., Andrae, D. A., Chao, J. Y., Johnson, M., Hall, C. B., & Andrae, M. H. (2019). Local anesthetics and regional anesthesia versus conventional analgesia for preventing persistent postoperative pain in adults and children: A Cochrane systematic review and meta-analysis update. *Journal of Clinical Anesthesia*, 55, 116–127.
- Li, J., Krishna, R., Zhang, Y., Lam, D., & Vadivelu, N. (2020). Ultrasound-Guided Neuraxial Anesthesia. *Current Pain and Headache Reports*, 24(10), 1–9.
- Mancel, L., Van Loon, K., & Lopez, A. M. (2021). Role of regional anesthesia in Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) protocols. *Current Opinion in Anesthesiology*, 34(5), 616–625.
- Nicholas, M., Vlaeyen, J. W., Rief, W., Barke, A., Aziz, Q., Benoliel, R., Cohen, M., Evers, S., Giamberardino, M. A., & Goebel, A. (2019). The IASP classification of chronic pain for ICD-11: *Chronic primary pain*. *Pain*, 160(1), 28–37.
- Serino III, J., Galivanche, A. R., Grauer, J. N., Haynes, M., Karas, V., & Della Valle, C. J. (2022). General versus neuraxial anesthesia in revision surgery for periprosthetic joint infection. *The Journal of Arthroplasty*.
- Shoukry, R. A., & Al-Ansary, A. M. (2019). Transcutaneous electric nerve stimulation (TENS) for pain relief during extracorporeal shock-wave lithotripsy (ESWL). *Egyptian Journal of Anaesthesia*, 35(1), 71–76.
- Verret, M., Lauzier, F., Zarychanski, R., Perron, C., Savard, X., Pinard, A.-M., Leblanc, G., Cossi, M.-J., Neveu, X., & Turgeon, A. F. (2020). Perioperative use of gabapentinoids for the management of postoperative acute pain: A systematic review and meta-analysis. *Anesthesiology*, 133(2), 265–279.
- Wang, X., Lin, C., Lan, L., & Liu, J. (2021). Perioperative intravenous S-ketamine for acute postoperative pain in adults: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Anesthesia*, 68, 110071.
- Zaslansky, R., Meissner, W., & Chapman, C. (2018). Pain after orthopaedic surgery: Differences in patient reported outcomes in the United States vs internationally. An observational study from the PAIN OUT dataset. *British Journal of Anaesthesia*, 120(4), 790–797.