

## Bölüm 3

# TORASİK ERAS VE ANESTEZİ YÖNETİMİ

Emine Nilgün ZENGİN<sup>1</sup>

### GİRİŞ

“Enhanced Recovery After Surgery (Cerrahi Sonrası İyileşmenin Hızlandırılması)” (ERAS) yaklaşık 30 yıla yakın bir süreçte kolorectal cerrahi ile başlayan bir süreçtir. Son yıllarda olumlu sonuçlarının görülmesi diğer cerrahi branşlarda da giderek önem kazanan bir uygulama haline gelmiştir (1). Özellikle cerrahiye bağlı gelişen stress yanıtın engellenememesi sonucunda ortaya çıkan katabolik sürecin cerrahi sonrası iyileşmeyi olumsuz etkileyerek hastane yatış süresini ve komplikasyonları arttırdığı bilinen bir gerçektir (2). Bu durum göğüs cerrahisi gibi büyük cerrahilerde daha da önem arz etmektedir. göğüs cerrahisinde perioperatif kapsamlı bir anestezi yönetimi gelişebilecek komplikasyonları azaltarak cerrahi sonrası iyileşmenin hızlandırılmasında önemli bir faktördür (3). Bu süreç preoperatif nutrisyonel destekle başlayıp kapsamlı bir preoperatif değerlendirme, intraoperatif optimal anestezi yönetimi, akciğer koruyucu ventilasyon ve etkin bir postoperatif analjeziyi kapsayan uygulamalar bütünüdür.

### PREOPERATİF DEĞERLENDİRME

Preoperatif dönemde hastaların performans durumları değerlendirilmeli ve doğru preoperatif değerlendirme hastaların tanısı konar konmaz başlamalıdır. Detaylı bir anamnez temel metabolik paneli ve tam kan sayımını içeren laboratuvar çalışması ile birlikte pulmoner ve kardiyak fonksiyonların değerlendirilmesi önemlidir. Aynı zamanda olası risk faktörleri cerrahi öncesi belirlenerek bunların çözümüne yönelik uygulamalar yapılmalıdır (4).

<sup>1</sup> Uzm. Dr. Ankara Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, nilbavullu@gmail.com

Göğüs cerrahisi uygulanacak hastalarda en sık karşılaşılan preoperatif sorunlar anemi, malnutrisyon, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) varlığı, aktif sigara içiciliği ve ciddi anksiyetedir. Her ne kadar bu sorunların preoperatif dönemde çözülmesi zor olsa da optimal şartların sağlanması intraoperatif ve postoperatif komplikasyonları oldukça sınırlayabilir.

Anemi, kandaki kırmızı hücrelerin eksikliği olarak tanımlanır ve hemoglobin konsantrasyonunun erkeklerde  $<13$  g / dL, kadınlarda ise  $<12$  g / dL olmasıdır. Özellikle akciğer kanseri tanısı olan hastalarda sık rastlanan bir bulgudur (5). Kan transfüzyonu, semptomu olan ve Hb düzeyi  $< 8$  g / dL olan hastalarda düşünülmelidir. Klinik uygulama ise sıklıkla anemi olan hastalarda Hb  $<10$  g / dL altında ise eritropoetin ya da demir preparatlarının başlanmasıdır (6).

Kanserli hastalarda yetersiz beslenme sıklıkla görülür. Bazı çalışmalarda preoperatif şiddetli beslenme yetersizliği gösteren ve cerrahiye uygun olan akciğer kanserli hastaların oranı % 28'lere ulaşabilmektedir (7). Bu durum, ameliyat sonrası dönemde immün disfonksiyon, yara iyileşmesinde bozulma, solunum yetersizliği ve kas kaybı riskinde artış ile ilişkilidir. Bu sorunlar, iyileşme ve taburculuk sürecini uzatır. Bu nedenle, preoperatif yetersiz beslenme taraması için görüş birliği vardır. Güncel kılavuzlar ise ameliyat öncesi şiddetli beslenme riski bulunan hastalara majör cerrahiden en az 2 hafta önce beslenme desteği sağlanmasını önermektedir (8).

KOAH, torasik cerrahisinde özellikle kanser hastalarında sık görülür. Ayrıca yüksek postoperatif pulmoner komplikasyon riski ile ilişkilidir. Preoperatif dönemde farmakolojik tedavinin düzenlenmesi solunum fonksiyonunu iyileştirirken ve pulmoner komplikasyon riskini de azaltır. Prospektif bir çalışmadaki tedavi edilmemiş fonksiyonel hava yolu obstrüksiyonu olan hastalarda, ameliyattan önce uzun etkili bronkodilatör tedavisi alanlar, preoperatif pulmoner fonksiyonda önemli bir iyileşme göstermiştir. Postoperatif sonuç, majör yanıt verenlerde daha iyi bulunmuştur (9). Cerrahi rezeksiyon için uygun olmayan hastalarda preoperatif dönemde solunum fizyoterapisi ile birlikte oluşturulan farmakoterapinin, önemli fonksiyonel iyileşme sağlayarak operasyona izin veren sonuçlar oluşturduğuna dair kanıtlar vardır (10).

Preoperatif değerlendirme sırasında uygulanacak anestezi ve ağrı yöntemleri konusunda hastaya kapsamlı bilgi verilmelidir. Ayrıntılı bilgilendirilme yapılan bir hastaların ağrı ve anksiyete düzeylerinin önemli oranda azaldığı belirtilmektedir (11).

## **AMELİYAT ÖNCESİ AÇLIK SÜRESİ VE ORAL KARBONHİDRAT YÜKLEMESİ**

Ameliyat öncesi dönemde uzun açlık süreleri ruhsal açıdan hastaları etkilediği gibi ve artmış stres yanıtı sebep olabilir. Göğüs cerrahisinde gece yarısından itibaren aç bırakma uygulaması maalesef periopertaif dönemde aspirasyon riskini azalttığı düşünülerek bir çok merkezde halen uygulanmaya devam etmektedir (4). Kılavuzlar akciğer kanseri ameliyatı geçiren tüm hastalara, aspirasyon için belirli risk faktörleri olmadan elektif cerrahinin 2 saat öncesine kadar berrak sıvılar (su, posasız meyve suyu, sütsüz çay ve kahve dahil) ile destek önermektedir. Katı yiyecekler ise operasyona 6 saat kala yasaklanmalıdır (12,13). Ameliyat öncesi karbonhidrat yüklemesi ise pre-postoperatif dönemde insülin direncini azaltmak için cerrahiden 2 saat önce uygulanabilir. Ayrıca ameliyat öncesi dönemde açlık süresinin sınırlanması ve karbonhidrat yüklemesi anksiyeteyi engellediği gibi ameliyat sonrası dönemde bulantı-kusmayı azaltabilmesi açısından da önemlidir (13,14).

## **PREMEDİKASYON**

Göğüs cerrahisi uygulanacak hastalar genellikle geriatri grubundadırlar ve buna bağlı olarak birçok komorbiditenin eşlik etmesi beklenen bir durumdur. Sedasyon amaçlı kullanılan ilaçlar bu hastalarda aşırı sedasyon, solunum komplikasyonları ve uzamış ekstübasyon süresi gibi sonuçlara yol açabilir. Ayrıca bu hastalarda non-farmakolojik yöntemlerin kullanılması sedasyon amaçlı etkili olabilir (15-17).

## **TROMBOEMBOLİ PROFLAKSİSİ**

Venöz thromboemboli (VTE) görülme sıklığı göğüs cerrahisi olgularında azımsanmayacak düzeydedir. Özellikle eşlik eden hastalıkların fazla olması durumunda ve kanser cerrahisi uygulanan hastalarda daha sık karşılaşılan bir durumdur. Göğüs cerrahisinde VTE sonrası mortalitenin % 2 civarında olduğu belirtilmektedir (18-19). Akciğer malinitesi nedeniyle cerrahi planlanan hastalarda VTE profilaksisinin nasıl uygulanacağına ilişkin veriler sınırlıdır. Bir meta-analizde göğüs cerrahisinde VTE profilaksisinin kullanımı değerlendirilmiş ve aktif VTE proflaksisi uygulanan ve uygulanmayan hastalar arasında önemli farklılıklar gösterilememiştir (18). Amerikan Göğüs Hekimleri Koleji ve Ulusal Sağlık ve Bakım Mükemmelliği Enstitüsü (NICE) yönergeleri VTE'nin mekanik

profilaksisi (antiembolizm çorapları, aralıklı pnömatik sıkıştırma cihazları veya ayak impulsu cihazlar) kabul sırasında başlatılmalı ve hastanın mobilizasyonu- na kadar devam etmelidir. Düşük moleküler ağırlıklı heparin veya fraksiyone olmayan heparin ile farmakolojik VTE profilaksisi böbrek yetmezliği olan hastalar için majör kanama riski düşük olan hastalarda eklenmelidir. Yüksek kanama riski olan hastalar için mekanik VTE profilaksisi kullanılmalıdır (20,21).

## **HİPOTERMİ**

Hipotermi genellikle vücut ısısının 36 C'nin altında olması olarak tanımlanır ve santral sinir sistemi irritasyonu, bozulmuş ilaç metabolizması, kanama riski ve kardiyovasküler instabilite ile ilişkili olabilir. Ek olarak ameliyet sonrası dönemde istemsiz titremeye neden olarak oksijen tüketiminde artışa neden olur (23).

Ameliyathane ortamının soğuk olması ve normal termoregülasyon yanıtında oluşabilecek sorunlar hipotermiyi tetikleyebilir. Göğüs cerrahisinde toraksın açılması ve buharlaşma sonucu ısı kaybı oluşması nedeniyle hipotermi riski oldukça yüksektir. Bu nedenle intraoperatif ısı kontrolü ve kabul edilebilir ısı düzeyinin korunması çok önemlidir (23). Normotermi, yeniden dağıtım yoluyla ısı kaybını azaltan prosedürler (vazodilatasyon ve ön ısıtma), pasif ısıtma sistemleri (oda sıcaklığı ve maruz kalan vücut yüzeylerini örten) ve aktif ısıtma sistemlerini (ısının hastaya doğrudan aktarımı) içeren farklı yaklaşımlarla korunabilir (22). Hipotermiyi önlemek için en sık kullanılan teknik aktif vücut yüzeyini ısıtmasıdır. Hava ısıtma battaniyeleri, hasta altındaki ısıtma şilteleri veya sirkülasyonlu su giysi sistemleri, klinik sonuçlar açısından benzer sonuçlara sahiptir (22).

## **İNTRAOPERATİF ANESTEZİ UYGULAMALARI**

Erken derlenme ve ekstübasyona izin veren kısa etkili anestezi uygulamaları ilk tercih olmalıdır. Bu nedenle, genel anestezi ile bölgesel anestezi tekniklerinin birlikte kullanımı tercih edilmelidir. Modern volatil anestezikler hipoksik pulmoner vazokonstriksiyonun (HPV) zayıf inhibitörleridir ve <1 minimum alveolar konsantrasyonda kullanıldığında, total intravenöz anestezi (TIVA) ye kıyasla oksijenasyonda klinik olarak anlamlı bir fark yoktur (24). Ayrıca, TIVA ve volatil anestezikler arasında akciğerlerdeki lokal enflamatuar yanıt açısından farklılıklar vardır. TIVA'ya kıyasla, desfluranın ventile akciğerde cerrahi sırasında inflamatuvar belirteçlerdeki artışı önemli ölçüde azalttığı gösterilmiştir (25). Benzer şekilde sevofluran ventile olmayan akciğerde inflamatuvar yanıtı azaltır (26).

Torasik ERAS protokollerinde hastalarda kanıtlanmış bir ventilasyon stratejisi olmamakla birlikte tek akciğer ventilasyonunda (TAV) koruyucu akciğer ventilasyonu temel stratejilerden biridir. TAV uygulaması için Univent tüp ve bronşiyal bloker gibi entübasyon teknikleri kullanılsa da çift lümenli tüpler (ÇLT) halen en kabul gören uygulamadır (27). Ancak ÇLT en sık kullanılan yöntem olsa da hava yolu hasarı olasılığı yüksektir (28). Kullanılan yöntem ne olursa olsun endobronşiyal tüpün pozisyonunun doğrulanmasında fiberoptik bronkoskopi kullanılması önerilir (29).

TAV uygulanması sırasında hipoksemi ve ventile edilen akciğerde baro/volutravma olasılığı açısından dikkatli olunmalıdır. Bu nedenle akciğer koruyucu ventilasyon stratejileri mutlaka uygulanmalıdır (30). Bu amaçla TAV sırasında tidal hacimlerin ideal vücut ağırlığı hesaplanarak 4–6 ml / kg'a düşürülmesi önerilir (30). TAV sırasında büyük tidal hacimler hipoksemi insidansını azaltırken, pozitif ekspirasyon sonu basınç (PEEP) ile daha küçük tidal hacimler kullanıldığında, oksijenasyonda benzer sonuçlara ulaşılmıştır (31). Uygun PEEP seviyesi, hastaya göre değişir ve genellikle 5-10 cmH<sub>2</sub>O arasında uygulanır. Başlangıçta uygulanan alveolar recruitment manevraları oksijenasyonu iyileştirirken kan basıncında geçici bir düşme olasılığı da göz önünde bulundurulmalıdır (32). Oksidatif stres akciğer hasarına neden olabileceği bilinen bir durum olduğu için % 100 oksijen uygulaması mümkün olduğunca asgari düzeyde tutulmalıdır. Genel bir kural olarak, TAV sırasında akciğer koruyucu ventilasyon stratejisi (VT 6 ml/kg ve PEEP: 5 cmH<sub>2</sub>O), mümkün olan en düşük FiO<sub>2</sub> ve SpO<sub>2</sub>'nin %90'dan yüksek hedeflenmesi gelişebilecek absorpsiyon atelektazisi, oksidatif hasar ve akut akciğer hasarı gibi sorunları önleyebilir (33). TAV sırasında havalandırılmayan akciğerde de hasar oluşabileceği mutlaka gözönünde bulundurulmalıdır. Bunu önlemek için cerrahi sırasında sürekli pozitif hava yolu basıncının eklenmesiyle sönük akciğerin tamamen çökmesinden kaçınmak lokal intraoperatif inflamatuvar yanıtı azaltabilir (34).

Rejyonal anestezi ve spontan ventilasyonla çeşitli video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS) prosedürleri genel anestezi, ÇLT ve pozitif basınçlı ventilasyonun olası komplikasyonlarından korunmayı sağlayabilir. Bölgesel anestezi için, torasik epidural anestezi, torakal paravertebral blok, ve erekteör spina blok gibi yöntemler uygulanabilir. Sedasyon eklenmesiyle öksürük gibi istenmeyen durumlar da önlenebilir (35).

## **PERİOPERATİF SIVI YÖNETİMİ**

Açlık süresinin mümkün olduğunca sınırlı tutulması ve oral karbonhidrat yüklemesi dehidratasyonun önlenmesi açısından önemlidir (36). Göğüs cerrahisinde interstisyel ve alveolar ödem gelişme olasılığının yüksek olması sıvı yönetimi karmaşıktırabilir. Bunun yanında mevcut akciğer hastalığı, uygulanmış medikal kanser tedavileri, radyoterapi, intraoperatif akciğer manipülasyonu, TAV ve iskemi-reperfüzyon hasarı da ödem gelişmesini tetikleyen faktörlerdir. Sonuç olarak bu faktörler glikokalikse ve altta yatan endotel hücrelerine zarar verebilir ve epitelyal alveolar hücreleri ve sürfaktan sentezini de etkileyebilir (37).

Göğüs cerrahisinde genel uygulama intraoperatif ve postoperatif dönemde 1–2ml / kg / saat kısıtlayıcı sıvı rejimi ve <1500ml (veya 20ml / kg / 24s) perioperatif pozitif sıvı dengesi şeklindedir (38). Ancak bu uygulama doku perfüzyonun bozulması ve hepsinden önemlisi akut böbrek hasarı (AKI) oluşturabilir. Bir çalışmada AKI insidansı % 5.1 olarak bulunmuştur (39). Yine kısıtlayıcı sıvı uygulamalarının perioperatif oligüri ile ilişkili olabileceğini gösterse de bu durumun postoperatif AKI riskinde artışla ilişkili olmadığını göstermiştir. Restriktif sıvı yönetiminin organ disfonksiyonuna yol açabileceği belirtilse de akciğer rezeksiyonu uygulanan hastalarda 2-3 ml / kg / saat ile yapılan sıvı yönetiminin AKI ile ilişkili olmadığı değerlendirilmektedir. Anestezik ajanların vazodilatör etkilerine karşı koymak için vazopresör ajanların kullanılması ve sınırlı miktarda sıvı ile hipoperfüzyon önlenir (40). Kan veya eksüdatif kaybı telafi etmek için ilave sıvı verilebilir (41). Dengeli kristaloid olarak % 0,9 salin, ERAS programları ile uyumlu olarak tercih edilen sıvıdır (42). Postoperatif dönemde de sıvı dengesi ve hastanın vücut ağırlığının takibi de önemlidir. Oral alım mümkün olan en kısa sürede başlanmalı ve başladığında oral sıvıya başlanmalıdır (43).

## **PERİOPERATİF AĞRI YÖNETİMİ**

Göğüs cerrahisi uygulamaları dokularda önemli miktarda travmaya neden olduğu için en ağırlı cerrahi insizyonlar arasında olduğu düşünülmektedir (44,45). Buna karşın son yıllarda rutin cerrahi teknik olan VATS uygulanan hastalarda torakotomi sonrası görülen kadar şiddetli olmasa da postoperatif ağrı görülmektedir (44,46). Ağrı yeterince tedavi edilmezse postoperatif komplikasyonlar artabilir, kronik ağrı gelişebilir ve hastaların uzun süre normal aktivitelerini geri kazanmalarını engelleyebilir (45,46).

Göğüs cerrahisinde ağrıyı önlemek amaçlı torakal epidural analjezi (TEA), torakal paravertebral blok (TPVB), düzlem blokları, interkostal sinir blokları, plevral bloklar ve ayrıca sistemik ve intratekal analjezikler kullanılabilir (45,46). ERAS protokolleri özellikle sınırlı opioid kullanımı ile birlikte komplikasyon oranı düşük multimodal analjezi protokollerini desteklemektedir.

## SONUÇ

Sonuç olarak ERAS protokollerinde amaç; mümkün olan en az invaziv girişim yaparak komplikasyon oranını azaltmak ve hastaların sorunsuz ve hızlı bir şekilde taburcu olmalarını sağlamaktır. Bu amaçla perioperatif süreci kapsayan detaylı bir anestezi yönetimi ve analjeik uygulamalar göğüs cerrahisinde komplikasyonları azaltarak erken taburculuğa olanak tanır.

## KAYNAKLAR

1. Soop M, Nygren J, Ljungqvist O. Optimizing perioperative management of patients undergoing colorectal surgery: what is new? *Curr Opin Crit Care*. 2006 Apr;12(2):166-70. doi: 10.1097/01.ccx.0000216586.62125.6d.
2. Kehlet H, Wilmore DW. Evidence-based surgical care and the evolution of fast-track surgery. *Ann Surg*. 2008 Aug;248(2):189-98. doi: 10.1097/SLA.0b013e31817f2c1a.
3. Jones NL, Edmonds L, Ghosh S, et al. A review of enhanced recovery for thoracic anaesthesia and surgery. *Anaesthesia*. 2013 Feb;68(2):179-89. doi: 10.1111/anae.12067.
4. D'Andrilli A, Massullo D, Rendina EA. Enhanced recovery pathways in thoracic surgery from Italian VATS Group: preoperative optimisation. *J Thorac Dis*. 2018 Mar;10(Suppl 4):S535-S541. doi: 10.21037/jtd.2017.12.82.
5. Musallam KM, Tamim HM, Richards T, et al. Preoperative anaemia and post-operative outcomes in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2011 Oct 15;378(9800):1396-407. doi: 10.1016/S0140-6736(11)61381-0.
6. Glance LG, Dick AW, Mukamel DB, et al. Association between intraoperative blood transfusion and mortality and morbidity in patients undergoing noncardiac surgery. *Anesthesiology*. 2011 Feb;114(2):283-92. doi: 10.1097/ALN.0b013e3182054d06.
7. Win T, Ritchie AJ, Wells FC, et al. The incidence and impact of low body mass

- index on patients with operable lung cancer. *Clin Nutr.* 2007 Aug;26(4):440-3. doi: 10.1016/j.clnu.2007.01.009.
8. Nakagawa T, Toyazaki T, Chiba N, et al. Prognostic value of body mass index and change in body weight in postoperative outcomes of lung cancer surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2016 Oct;23(4):560-6. doi: 10.1093/icvts/ivw175.
  9. Ueda K, Tanaka T, Hayashi M, et al. Role of inhaled tiotropium on the perioperative outcomes of patients with lung cancer and chronic obstructive pulmonary disease. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2010 Feb;58(1):38-42. doi: 10.1055/s-0029-1186269.
  10. Gómez Sebastián G, Güell Rous R, González Valencia A, et al. Influencia de un programa de rescate en la decisión quirúrgica en pacientes con carcinoma broncogénico y EPOC [Impact of a rescue program on the operability of patients with bronchogenic carcinoma and chronic obstructive pulmonary disease]. *Arch Bronconeumol.* 2007 May;43(5):262-6. Spanish. doi: 10.1016/s1579-2129(07)60064-0.
  11. ALAGÖZ A, ERGÜVEN M, TUNÇ M, et al. Preoperatif Anksiyete Skoru İle Torakotomi Sonrası Ağrı Arasında Bir Korelasyon Var mıdır? *Ortodogu Medical Journal / Ortadogu Tip Dergisi.* 2012, Vol. 4 Issue 3, p117-121.
  12. Smith I, Kranke P, Murat I, et al. European Society of Anaesthesiology. Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol.* 2011 Aug;28(8):556-69. doi: 10.1097/EJA.0b013e3283495ba1.
  13. Hausel J, Nygren J, Thorell A, et al. Randomized clinical trial of the effects of oral preoperative carbohydrates on postoperative nausea and vomiting after laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg.* 2005 Apr;92(4):415-21. doi: 10.1002/bjs.4901.
  14. Gustafsson UO, Scott MJ, Schwenk W, et al. Enhanced Recovery After Surgery Society. Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *Clin Nutr.* 2012 Dec;31(6):783-800. doi: 10.1016/j.clnu.2012.08.013.
  15. Bilotta F, Loretta MP, Borzolina A, et al. Postoperative delirium: risk factors, diagnosis and perioperative care. *Minerva Anesthesiol.* 2013 Sep;79(9):1066-76.
  16. Bucx MJ, Krijtenburg P, Kox M. Preoperative use of anxiolytic-sedative agents; are we on the right track? *J Clin Anesth.* 2016 Sep;33:135-40. doi: 10.1016/j.jclinane.2016.03.025.



17. Bradt J, Dileo C, Shim M. Music interventions for preoperative anxiety. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Jun 6;(6):CD006908. doi: 10.1002/14651858.CD006908.pub2.
18. Christensen TD, Vad H, Pedersen S, et al. Venous thromboembolism in patients undergoing operations for lung cancer: a systematic review. *Ann Thorac Surg.* 2014 Feb;97(2):394-400. doi: 10.1016/j.athoracsur.2013.10.074.
19. Di Nisio M, Peinemann F, Porreca E, et al. Primary prophylaxis for venous thromboembolism in patients undergoing cardiac or thoracic surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Jun 19;(6):CD009658. doi: 10.1002/14651858.CD009658.pub2.
20. Gould MK, Garcia DA, Wren SM, et al. Prevention of VTE in nonorthopedic surgical patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest.* 2012 Feb;141(2 Suppl):e227S-e277S. doi: 10.1378/chest.11-2297. Erratum in: *Chest.* 2012 May;141(5):1369.
21. National Guideline Centre (UK). Venous thromboembolism in over 16s: Reducing the risk of hospital-acquired deep vein thrombosis or pulmonary embolism. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2018 Mar. PMID: 29697228.
22. Madrid E, Urrútia G, Roqué i Figuls M, et al. Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Apr 21;4(4):CD009016. doi: 10.1002/14651858.CD009016.pub2.
23. Karalapillai D, Story D, Hart GK, et al. Postoperative hypothermia and patient outcomes after major elective non-cardiac surgery. *Anaesthesia.* 2013 Jun;68(6):605-11. doi: 10.1111/anae.12129.
24. Lumb AB, Slinger P. Hypoxic pulmonary vasoconstriction: physiology and anesthetic implications. *Anesthesiology.* 2015 Apr;122(4):932-46. doi: 10.1097/ALN.0000000000000569.
25. Schilling T, Kozian A, Kretzschmar M, et al. Effects of propofol and desflurane anaesthesia on the alveolar inflammatory response to one-lung ventilation. *Br J Anaesth.* 2007 Sep;99(3):368-75. doi: 10.1093/bja/aem184.
26. De Conno E, Steurer MP, Wittlinger M, et al. Anesthetic-induced improvement of the inflammatory response to one-lung ventilation. *Anesthesiology.* 2009 Jun;110(6):1316-26. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181a10731.

27. Shelley B, Macfie A, Kinsella J. Anesthesia for thoracic surgery: a survey of UK practice. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2011 Dec;25(6):1014-7. doi: 10.1053/j.jvca.2011.06.018.
28. Clayton-Smith A, Bennett K, Alston RP, et al. A Comparison of the Efficacy and Adverse Effects of Double-Lumen Endobronchial Tubes and Bronchial Blockers in Thoracic Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2015 Aug;29(4):955-66. doi: 10.1053/j.jvca.2014.11.017.
29. de Bellis M, Accardo R, Di Maio M, et al. Is flexible bronchoscopy necessary to confirm the position of double-lumen tubes before thoracic surgery? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2011 Oct;40(4):912-6. doi: 10.1016/j.ejcts.2011.01.070. Epub 2011 Jul 29. Erratum in: *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012 Jun;41(6):1411. Lamanna, Carmine [corrected to La Manna, Carmine].
30. Lohser J, Slinger P. Lung Injury After One-Lung Ventilation: A Review of the Pathophysiologic Mechanisms Affecting the Ventilated and the Collapsed Lung. *Anesth Analg.* 2015 Aug;121(2):302-18. doi: 10.1213/ANE.0000000000000808.
31. Végh T, Juhász M, Szatmári S, et al. Effects of different tidal volumes for one-lung ventilation on oxygenation with open chest condition and surgical manipulation: a randomised cross-over trial. *Minerva Anesthesiol.* 2013 Jan;79(1):24-32. PMID: 23135690.
32. Unzueta C, Tusman G, Suarez-Sipmann F, et al. Alveolar recruitment improves ventilation during thoracic surgery: a randomized controlled trial. *Br J Anaesth.* 2012 Mar;108(3):517-24. doi: 10.1093/bja/aer415.
33. Della Rocca G, Coccia C. Ventilatory management of one-lung ventilation. *Minerva Anesthesiol.* 2011 May;77(5):534-6. PMID: 21540809.
34. Verhage RJ, Boone J, Rijkers GT, et al. Reduced local immune response with continuous positive airway pressure during one-lung ventilation for oesophagectomy. *Br J Anaesth.* 2014 May;112(5):920-8. doi: 10.1093/bja/aet476.
35. Alagoz A, Findik G, Sazak H, et al. Non-intubated video-assisted thoracoscopic surgery under combination of erector spinae plane block and thoracic paravertebral block. *BMC Anesthesiol.* 2022 Apr 6;22(1):99. doi: 10.1186/s12871-022-01634-4.
36. Navarro LH, Bloomstone JA, Auler JO Jr, et al. Perioperative fluid therapy: a statement from the international Fluid Optimization Group. *Perioper Med (Lond).* 2015 Apr 10;4:3. doi: 10.1186/s13741-015-0014-z.

37. Ware LB, Fremont RD, Bastarache JA, et al. Determining the aetiology of pulmonary oedema by the oedema fluid-to-plasma protein ratio. *Eur Respir J*. 2010 Feb;35(2):331-7. doi: 10.1183/09031936.00098709.
38. Evans RG, Naidu B. Does a conservative fluid management strategy in the perioperative management of lung resection patients reduce the risk of acute lung injury? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2012 Sep;15(3):498-504. doi: 10.1093/icvts/ivs175.
39. Egal M, de Geus HR, van Bommel J, et al. Targeting oliguria reversal in perioperative restrictive fluid management does not influence the occurrence of renal dysfunction: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Anaesthesiol*. 2016 Jun;33(6):425-35. doi: 10.1097/EJA.0000000000000416.
40. Chappell D, Jacob M, Hofmann-Kiefer K, et al. A rational approach to perioperative fluid management. *Anesthesiology*. 2008 Oct;109(4):723-40. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181863117.
41. Yates DR, Davies SJ, Milner HE, et al. Crystalloid or colloid for goal-directed fluid therapy in colorectal surgery. *Br J Anaesth*. 2014 Feb;112(2):281-9. doi: 10.1093/bja/aet307.
42. Gupta R, Gan TJ. Peri-operative fluid management to enhance recovery. *Anaesthesia*. 2016 Jan;71 Suppl 1:40-5. doi: 10.1111/anae.13309.
43. Weimann A, Braga M, Carli F, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr*. 2017 Jun;36(3):623-650. doi: 10.1016/j.clnu.2017.02.013.
44. Zengin M, Baldemir R, Ülger G, et al. Postoperative Analgesic Efficacy of Thoracic Paravertebral Block and Erector Spinae Plane Block Combination in Video-Assisted Thoracic Surgery. *Cureus*. 2021 Jun 12;13(6):e15614. doi: 10.7759/cureus.15614.
45. Zengin M, Baldemir R, Ülger G, et al. Comparison of thoracic epidural analgesia and thoracic paravertebral block in pain management after thoracotomy. *Anatolian Curr Med J* 2022; 4(1); 70-75. doi: 10.38053/acmj.1034690
46. Zengin M, Sazak H, Baldemir R, et al. The Effect of Erector Spinae Plane Block and Combined Deep and Superficial Serratus Anterior Plane Block on Acute Pain After Video-Assisted Thoracoscopic Surgery: A Randomized Controlled Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2022 Feb 4:S1053-0770(22)00081-7. doi: 10.1053/j.jvca.2022.01.048.

