

# Anestezi Pratiğinde

Güncellemeler

Editör

MEHMET TOPTAŞ

## **BİDGE Yayınları**

Anestezi Pratiğinde Güncellemeler

**Editör:** Doç. Dr. MEHMET TOPTAŞ

ISBN: 978-625-6488-86-1

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 25.12.2023

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

[www.bidgeyayinlari.com.tr](http://www.bidgeyayinlari.com.tr) - [bidgeyayinlari@gmail.com](mailto:bidgeyayinlari@gmail.com)

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /  
Ankara



## ÖNSÖZ

“Anesteziye Pratiğinde Güncellemeler” kitabımızda; *Vajinal Doğumda Dural Ponksiyon Epidural Analjezi tekniğinin postpartum depresyon ve emzirme üzerine etkileri, Yüksek Riskli Hastada Adduktor Kanal Bloğuna kurtarıcı analjezi olarak İntraopertif dönemde Popliteal Blok eklenmesi, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Olan Hastalarda Anestezi, Anesthesia for Thoracic Spine Surgery* konularını güncel gelişmeler eşliğinde ele aldık.

Sürekli olarak Bilimsel verilerin güncellenmesi, Sağlıkta ve Teknolojideki gelişmeler biz Anestezi uzmanlarını bilgilerimizi yenilemeye mecbur bırakmaktadır. Anestezi uygulaması genel olarak; cerrahi prosedürlerin tamamında gerekli bir tıbbi uygulamadır. Anestezi bilim dalı kendi içerisinde genel anestezi, rejyonal anestezi, nöroanestezi, obstetrik anestezi, kardiyak anestezi gibi pek çok alt dallara ayrılmaktadır. Biz de kitabımızda güncellemeleri yaparken bu alt dallardan bazılarına değinmeye çalıştık. Toplumda sağlık okur yazarlığının artması, sağlık hizmet alımında sorgulayıcı bir toplum haline gelmesi nedeni ile güncel bilgilere hakim olmak her uzman için şart olmuştur. Bu nedenle Anestezi ile ilgili güncel bilimsel verilere sahip olmamız gerekmektedir. Bu kitap serilerimizi daha geniş kapsamda devam ettirmek ve Anestezinin tüm konularında bilimsel ve teknolojik verilerin ışığında güncel içerikli konularımızı sizlerle paylaşmayı amaçlıyoruz.

Bu kitabın yazılmasına katkı sağlayan Dr. Eylem YAŞAR, Dr. Hilal ÇALIŞKAN AYDOĞAN, Dr. Ersagun TUĞCUGİL, Dr. Mete MANİCİ, Dr. Doğa ŞİMŞEK, Dr. Abdurrahman TÜNAY, Dr. Seda TURAL ÖNÜR’e ve BİDGECONGRESS Akademik Organizasyon Platformuna teşekkür ederim.

Ayrıca bilimsel çalışmalarda bana ve birçok hekime her zaman yol gösterici olan her şartta destek olan değerli hocalarım Prof.Dr.Yakup TOMAK, Prof.Dr. Kazım KARAASLAN ve Prof.Dr.Ali Fuat ERDEM'e teşekkür ederim.

.

**Editör**

Doç. Dr. Mehmet TOPTAş

İSTANBUL, Aralık 2023

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                                                              |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| ÖNSÖZ .....                                                                                                                  | 3        |
| <b>İÇİNDEKİLER .....</b>                                                                                                     | <b>5</b> |
| Vajinal Doğumda Dural Ponksiyon Epidural Analjezi tekniğinin<br>postpartum depresyon ve emzirme üzerine etkileri .....       | 6        |
| Eylem YAŞAR .....                                                                                                            | 6        |
| Yüksek Riskli Hastada Adduktor Kanal Bloğuna kurtarıcı analjezi<br>olarak İntraopertif dönemde Popliteal Blok eklenmesi..... | 12       |
| Hilal ÇALIŞKAN AYDOĞAN.....                                                                                                  | 12       |
| Ersagun TUĞCUGİL .....                                                                                                       | 12       |
| Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Olan Hastalarda Anestezi ....                                                            | 21       |
| Mehmet TOPTAŞ.....                                                                                                           | 21       |
| Seda Tural ÖNÜR .....                                                                                                        | 21       |
| Abdurrahman TUNAY .....                                                                                                      | 21       |
| Anesthesia for Thoracic Spine Surgery .....                                                                                  | 47       |
| Mete MANİCİ .....                                                                                                            | 47       |
| Doğa ŞİMŞEK.....                                                                                                             | 47       |

# BÖLÜM I

## **Vajinal Doğumda Dural Ponksiyon Epidural Analjezi tekniğinin postpartum depresyon ve emzirme üzerine etkileri**

**Eylem YAŞAR<sup>1</sup>**

### **Giriş**

Doğum ağrıları en şiddetli ve en uzun olan ağrılardan biri olarak tanımlanmaktadır (1). Vajinal doğum sırasındaki ağrı maternal hiperventilasyona ve solunum alkalozuna neden olarak fetusa oksijen taşınmasını azaltır. Ayrıca ağrı, stres ve anksiyete katekolamin salınımına neden olarak uterus aktivitesini ve uteroplental kan akışını etkilemektedir (2). Bununla birlike, doğum sırasındaki şiddetli ağrının doğum sonrası depresyon ve posttravmatik stres sendromu ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir (3). Postnatal depresyon sıklığı %15 (4) iken ülkemizde bu oranın %12.5

---

<sup>1</sup> Muğla Sıtkı Koçman Eğitim Araştırma Hastanesi, eylemtarakci@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5144-3077

ile %42.7 arasında değiştiği bildirilmiştir (Erdoğan & Hocaoglu, 2020). Doğum sonrası kadınlarda depresyon riskini belirlemek amacıyla Cox ve ark (1987) tarafından Edinburgh Postpartum Depresyon leği (EPD) geliştirilmiştir.

Son yıllarda obstetrik popülasyonda sakral analjezinin hızlı başlaması ve bilateral kaudal yayılım etkileri nedeni ile dural ponksiyon epidural analjezi (DPEA) yönteminin kullanım sıklığı artmıştır.

### **Gereç ve Yöntem:**

Normal vajinal doğum planlanan, 25-30 yaş arası 6 hasta, servikal dilatasyon seviyeleri 3 veya 4 cm olduğunda doğum odasına alındı. Standart gebe monitorizasyonu ve fetal monitorizasyon yapıldıktan sonra intravenöz erişim sağlanıp Ringer Laktat infüzyonu başlandı. Toplam 500 mL ringer laktat verildikten sonra hastalar sağ lateral pozisyona alındı. Lumbosakral bölge %2 klorheksidin ile cilt sterilizasyonu sağlandıktan sonra, %2 lidokain 2 ml ile cilt infiltrasyonu yapıldı, 18 gauge Touhy iğnesi ile direnç kaybı yöntemi kullanılarak epidural boşluk tanımlandı. Touhy iğnesi içinden geçirilen 27 gauge spinal iğne ile dura ponksiyonu yapılıp beyin omurilik sıvısı (BOS) akışı görüldükten sonra herhangi bir ilaç verilmeden çekildi, sonrasında epidural kateter epidural boşluğa yerleştirildi. Epidural kataterden % 0.125 bupivakain 5 mL bolus olarak yapıldı. Hastaların ağrı düzeyi numerik derecelendirme leği (NRS) ile takip edildi, NRS düzeyi  $\geq 4$  olması halinde % 0.125 bupivakain 5 mL eklendi. Doğum gerçekleşene kadar ilk 1 saatte her 10 dakikada bir, daha sonra her yarım saatte bir hastalar NRS ile takip edildi ve aynı analjezi protokolü takip edildi. Doğum sonrasında ise epidural katater yerinden çıkarılarak herhangi ek bir müdahalede bulunulmadı. İşlemden 24 saat sonra hastalar komplikasyon açısından değerlendirildi. Doğumdan 7 gün sonra, rutin kontrolleri esnasında EPD skalası ile hastaların psikolojik durumları ve emzirme durumlarını değerlendirildi. Elde edilen puan 12 ve altı ise hasta Postpartum depresyon açısından “riskli değil”

olarak, 13 ve üstünde ise postpartum depresyon açısından “riskli” olarak değerlendirildi.

*Hastaların demografik verileri Tablo 1’de gösterilmektedir:*

| Hasta                                                                  | 1.              | 2.              | 3.         | 4.    | 5.              | 6.              |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------|-------|-----------------|-----------------|
| Yaş                                                                    | 26              | 28              | 25         | 28    | 26              | 30              |
| ASA                                                                    | I               | I               | I          | I     | I               | I               |
| VKI (kg/m <sup>2</sup> )                                               | 36,2            | 31,89           | 29,02      | 30,48 | 30              | 22,22           |
| Gravide/Parite                                                         | 1/1             | 1/1             | 2/1        | 2/1   | 1/1             | 1/1             |
| Gestasyonel Yaş                                                        | 38 hft<br>/6gün | 38 hft<br>/5gün | 40 hft     | 39    | 39 hft<br>/4gün | 38 hft<br>/5gün |
| Vajinal açıklık (cm)                                                   | 6               | 4               | 3          | 5     | 4               | 6               |
| Epidural katater<br>yerleştirmek için<br>girişimlerin sayısı           | 1               | 1               | 1          | 2     | 2               | 3               |
| Epidural kateter takıldıktan<br>sonra doğuma kadar olan<br>süre (saat) | 7               | 10              | 9          | 3,5   | 8               | 3               |
| NRS 0                                                                  | 8               | 5               | 3          | 6     | 7               | 8               |
| NRS 1                                                                  | 2               | 1               | 0          | 3     | 2               | 4               |
| NRS2                                                                   | 0               | 0               | 0          | 1     | 0               | 2               |
| NRS 3                                                                  | 0               | 0               | 0          | 0     | 0               | 0               |
| Toplam lokal anestezi<br>miktarı (bupivakain)                          | 20 mg           | 30mg            | 20mg       | 10mg  | 30mg            | 10mg            |
| Doğum kilosu (gram)                                                    | 3250            | 3500            | 3300       | 3200  | 3650            | 3200            |
| İşlem sırasında<br>komplikasyon                                        | Yok             | Yok             | Yok        | Yok   | Yok             | Yok             |
| Postoperatif komplikasyon                                              | Baş ağrısı      | Bel ağrısı      | Baş ağrısı | Yok   | Yok             | Yok             |
| EPDÖ                                                                   | 8               | 9               | 16         | 10    | 5               | 6               |

ASA: Amerikan anestezistler birliği riski

VKI: Vücut kitle indeksi

EPDÖ: Edinburgh

Postpartum Depresyon Ölçeği

NRS: Numerik değerlendirme ölçeği (0:epidural kateter takılmadan önceki ağrı derecesi; 1: Epidural katetlerden lokal analjezik enjeksiyonundan 2 saat sonra ağrı derecesi; 2:Epidural katetlerden lokal analjezik enjeksiyonundan 6 saat sonra ağrı derecesi, 3:Epidural katetlerden lokal analjezik enjeksiyonundan 12 saat sonra ağrı derecesi)

## **Tartışma:**

Hiltunen ve ark (6) doğum şekli ve doğum sonrası analjezi durumuna göre doğum yapanlarda depresyon insidansını araştırmışlar. Anajezi uygulanan ve uygulanmayan hastalar ve vajinal yolla doğum yapan hastalar ile sezeryan sekiyo uygulanan hastalarda postpartum depresyon sıklığını araştırdıkları çalışmalarında; doğum sırasında ağrının iyi bir şekilde hafifletilmesinin anneye doğum sonrasında daha iyi başa çıkma fırsatları sağladığını, doğum sonrası depresyon riskini azalttığını ve dolayısıyla annenin bebeğiyle daha iyi etkileşim kurmasına yardımcı olabileceğini bildirmişler. Bu nedenle doğum yapan kişiye yeterli analjezik sağlanmalıdır diye bildirmişler.

Song ve ark. (7) ve Yin ve ark. (8) normal vajinal doğumda analjezi amacıyla DPE'nin kullanılmasının epidural analjezi kullanımına göre daha hızlı analjezik etki başladığını göstermişler.

Gunaydın ve ark (9) doğum analjezi amacıyla DPE kullandıkları hastalarında analjezinin hızlı başlaması, erken iki taraflı sacral analjezi, daha düşük asimetric blok insidansı ve daha az anne ve fetal yan etki sağlaması nedeni ile nöroaksiyel analjezi tedavisinde olumlu bir risk-fayda oranı sunduğunu belirtmişlerdir.

DPE ile sürekli epidural analjezinin karşılaştırıldığı bir başka çalışmada (10) doğum analjezisi bakımından aralarında fark olmadığı, ancak DPE tekniğinde parestezi görülme sıklığının daha yüksek olduğu bildirilmiş.

Bizim vaka serimizde epidural kateterden lokal analjezik ilaç yapıldıktan 2 saat sonra hastalarımızın ağrı derecesinde belirgin düşme sağlandığını gördük ve sadece 1 hastamızda EPDÖ değeri 16 olarak değerlendirildi ve postpartum depresyon açısından yüksek riskli bulunmuştur. Normal spontan vajinal doğumda, dural ponksiyon epidural analjezi tekniğinin postpartum depresyon oranlarına etkisini araştırmak için daha fazla çalışma yapmak gerektiğini düşünmekteyiz.

## **Referanslar:**

1. Melzack R. The myth of painless childbirth (The John J. Bonica lecture). *Pain* 1984 Aug;19(4):321-37.
2. Wong CA. Advances in labor analgesia. *Int J Womens Health*. 2010 Aug 9;1:139-54.
3. Hawkins JL. Epidural analgesia for labor and delivery. *N Engl J Med*. 2010;362:1503-10.
4. Boudou M, Teissèdre F, Walburg V, Chabrol H. Association between the intensity of childbirth pain and the intensity of postpartum blues. *L Encéphale* 2007; 33: 805–10.
5. Cox JL, Holden JM, Sagovsky R. Detection of postnatal depression: development of the 10-item Edinburgh Postnatal Depression Scale. *The British journal of psychiatry*,1987; 150: 6, 782-786.
6. Hiltunen P, Raudaskoski T, Ebeling H, Moilanen I. Does pain relief during delivery decrease the risk of postnatal depression?. *Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica*. 2004; 83: 3, 257-261.
7. Song Y, Du W, Zhou, S, Zhou, Y, Yu Y, Xu, Z, Liu Z. Effect of dural puncture epidural technique combined with programmed intermittent epidural bolus on labor analgesia onset and maintenance: a randomized controlled trial. *Anesthesia & Analgesia*, 2021; 132:4: 971-978.
8. Yin H, Tong X, Huang H. Dural puncture epidural versus conventional epidural analgesia for labor: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. *Journal of Anesthesia*, 2022, 36.3: 413-427.
9. Gunaydin B, Erel S. How neuraxial labor analgesia differs by approach: dural puncture epidural as a novel option. *Journal of anesthesia*, 2019, 33: 125-130.

10. Gupta DEEPAK, Srirajakalidind ARVIND, Soskin VITALY.  
Dural puncture epidural analgesia is not superior to continuous  
labor epidural analgesia. Middle East J Anaesthesiol, 2013,  
22.3: 309-16.

## BÖLÜM II

### **Yüksek Riskli Hastada Adduktor Kanal Bloğuna kurtarıcı analjezi olarak İntraopertif dönemde Popliteal Blok eklenmesi**

**Hilal ÇALIŞKAN AYDOĞAN<sup>1</sup>  
Ersagun TUĞCUGİL<sup>2</sup>**

#### **GİRİŞ**

Rejyonal anestezi uygulamaları ve özellikle distal periferik sinir bloklarının genel olarak genel anesteziye ve santral nöroaksiyal bloklara oranla yüksek riskli hastalarda daha güvenli olduğu düşünülür. Selektif distal blokların, hastanın bilincinin açık olması, spontan solunumunun devam etmesi, havayolu reflekslerinin korunması, hemodinamik etkilerinin olmaması, postoperatif

---

<sup>1</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Trabzon

<sup>2</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Trabzon

dönemde analjezi etkinliğinin uzun sürmesi ve erken mobilizasyon gibi önemli avantajları vardır (1). Ultrasonografi genel olarak blok uygulamalarında başarı oranını arttırırken, komplikasyonların da azalmasına yardımcı olur (2). Siyatik sinir bloğu popliteal bölgede ultrason rehberliğinde kolaylıkla görüntülenebilir alanlardandır ve ayak ve ayak bileği lateralinde gerçekleştirilecek cerrahi için tek başına yeterli anestezi sağlayabilir (3). Safen sinir femoral sinirin en medial dalıdır ve medial bacakla birlikte ayak bileğini innerve eder. Bu nedenle, bu blok daha çok dizin altında tam bir anestezi/analjezi sağlamak için siyatik sinir bloğu ile birlikte kullanılır (4). Bu olgu sunumunda ayak bileği cerrahisi geçiren komorbiditesi yüksek hastada popliteal siyatik sinir bloğu ve adduktor kanal bloğunun kombinasyonunun postoperatif analjezi etkisini ve hasta konforunu sunmaktayız.

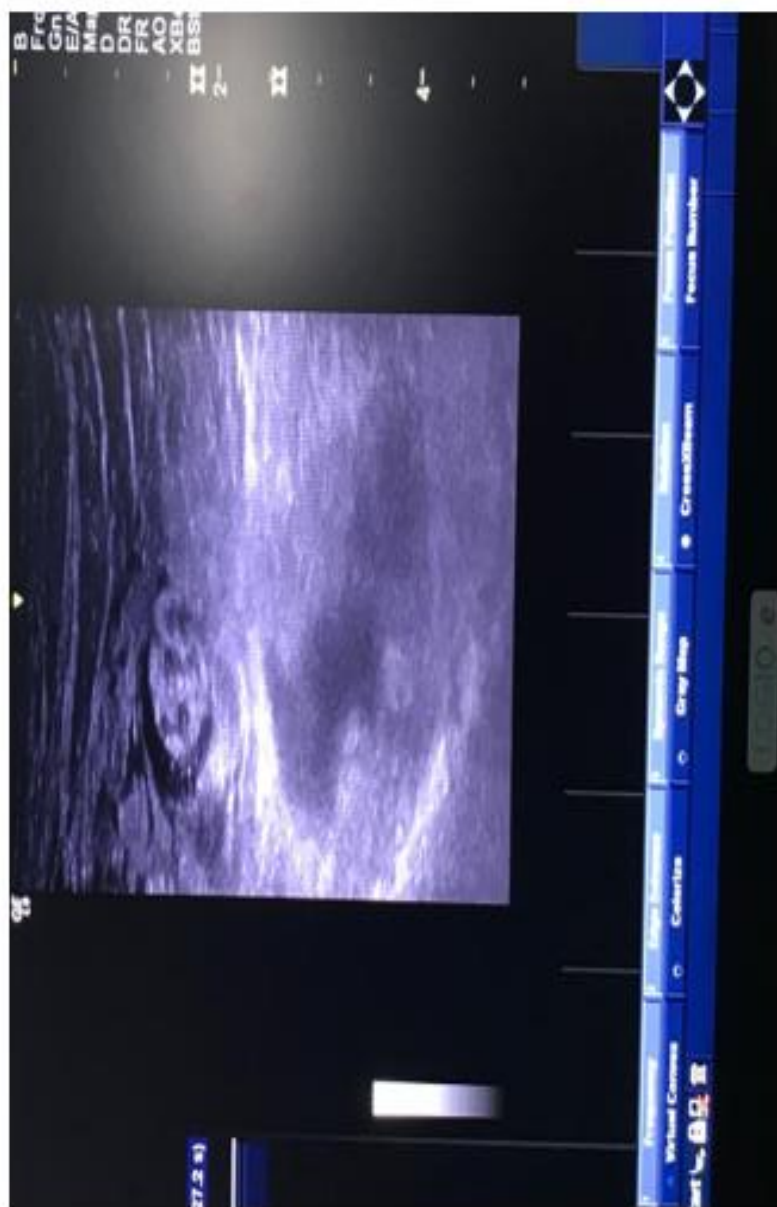
## OLGU

Ayağına ağaç düşmesi sonucu medial malleol kısmında ve posteriora flep tarzı ayrılma gelişen hastada granülasyon ve fibrinize alanlarının elektif şartlarda debridmanı planlandı (Şekil 1). 70 yaşında erkek hasta hipertansiyon, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, atril fibrilasyon nedeniyle ASA 3 kabul edildi. Klopidegrol 75 mg/gün, Kaptopril 75 mg/gün, Aspirin 100 mg/gün kullanmaktaydı. Preoperatif Hb: 11,1 g/dl, Htc: %33,2, Platellet: 252. 000  $\mu\text{l}^{-1}$ , INR (internatioal normalized ratio): 2,25 labaratuvar bulgularına sahipti. Fizik muayenesinde takipneik ve bilateral ralleri vardı. Mevcut hastalıkları göz önünde bulundurularak ultrason rehberliğinde adduktor kanal bloğu uygulandı. Blok uygulaması 22-G 100 mm iğne ile ile linear prob kullanılarak in-plane teknikle 10 ml %0,5 bupivakain ve 10 ml %2 lik lidokain uygulanarak gerçekleştirildi (Şekil 2). Operasyonun 20. Dakikasında cerrahi branşın debritleme yapılan alanda greft için zeminin uygun olmadığı görülmesi üzerine bileğin lateralinden flep çevrilmesi gerektiği kararı verildi. Adduktor kanal bloğu ayağın lateral bölgesinde yeterli anestezi sağlayamayacağından ultrason eşliğinde popliteal blok yapıldı. Popliteal blok uygulaması supin pozisyonunda 22-G 100 mm

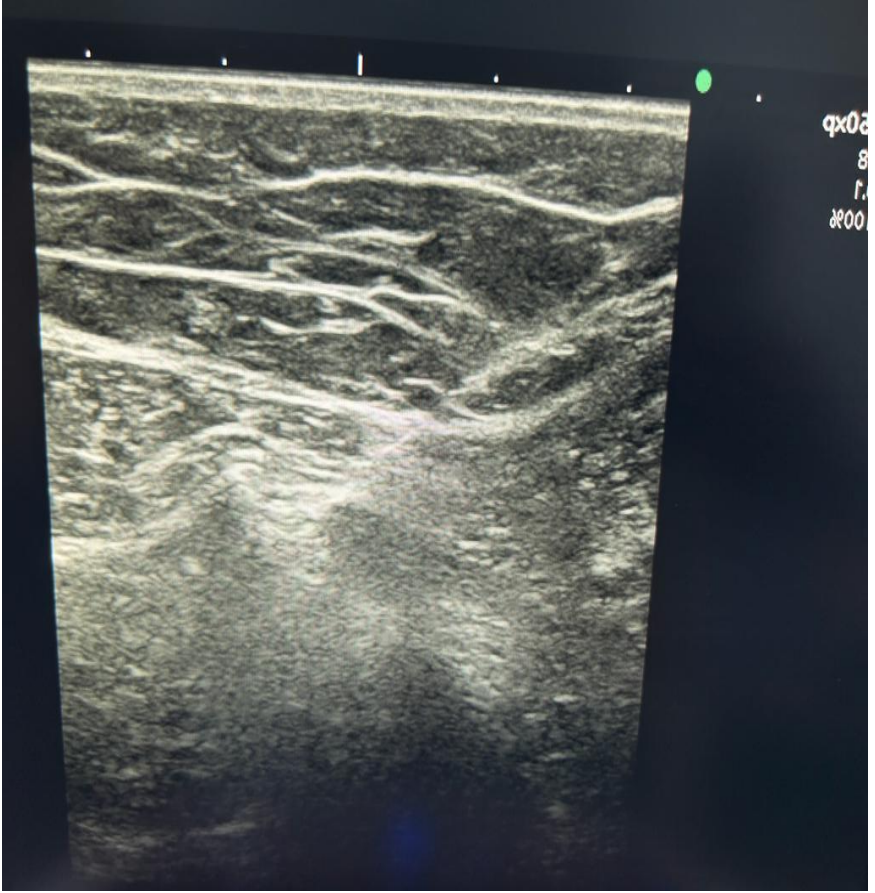
iğne ile linear prob kullanılarak in-plane teknikle 10 ml %0,5 bupivakain ve 10 ml %2 lik lidokain uygulanarak gerçekleştirildi (Şekil 3). Operasyon süresi boyunca hiçbir hemodinamik instabilite yaşanılmadı ve cerrahi sorunsuz olarak tamamlandı. Cerrahi işlem 60 dk sürdü ve ek analjeziye gerek duyulmadı. Hasta postoperatif değerlendirildiğinde analjezi süresi 8 saat olarak tespit edildi ve komplikasyon gözlemlenmedi.



*Şekil 1*



Sekil 2



*Şekil 3*

## **TARTIŞMA**

Ayak cerrahisinde birçok anestezi yöntemi kullanılabilmektedir. Genel anestezi komorbiditesi yüksek olan hastalarda ciddi hipotansiyon, miyokardiyal depresyon ve mekanik ventilasyonla ilişkili komplikasyonlara neden olabilmektedir (5,6). Genel anestezi ile karşılaştırıldığında derin ven trombozu, pulmoner emboli, pnömoni, hipoksi, solunum depresyonu riskinin daha az görüldüğü rejyonel anestezi uygun alternatif bir

yöntemdir.(kaynak) Rejyonel anestezi yöntemlerinden günümüzde hala spinal ve epidural anestezi en sık kullanılan yöntemler olsada ultrason kullanımının yaygınlaşması ile birlikte sinir blokları nöroaksiyal blokların yerini almaya başlamıştır. Periferik sinir bloklarının güvenli, nöroaksiyal bloklara benzer şekilde postoperatif yeterli analjezi sağlayarak opioid tüketimini azalttığı ve hasta memnuniyetini arttırdığı da bildirilmiştir (9). Periferik sinir blokları nöroaksiyal bloklardan daha uzun süre postoperatif analjezi sağlar. Biz de olgumuzda etkinin hızlı başlaması için lidokain, uzun etki süresi olduğu için cerrahi sırasında ve sonrasında analjezi sağlaması için bupivakaini birlikte kullandık. Periferik sinir bloklarda nöroaksiyal bloklardan farklı olarak sırt ağrısı, postdural ponksiyon baş ağrısı, üriner retansiyon, spinal hematoma ve hemodinamik instabilite gibi komplikasyonlar görülmemektedir (7, 8). Özellikle hastamızda olduğu gibi antikoagulan kullanan yüksek riskli hastalarda nöroaksiyal blok uygulamalarının güvenli olmadığı gösterilmiştir.(kaynak). Ayrıca nöroaksiyal blok sonrası oluşan vazodilatasyona bağlı hipotansiyon ve sempatik blok sonrası gelişen bradikardi hastamızda olduğu gibi kardiyak açıdan yüksek riskli hastalarda durumu daha da ağırlaştırılabilir.(kaynak). Ayak bileği cerrahisinde yapılan bir çalışmada kombine siyatik- femoral blok ile tek taraflı spinal anestezi uygulanan hastalarda ortalama arter basıncının %15 ve kardiyak indekste %15-20 arasında düşme gözlemlenmişken siyatik-femoral blok yapılan grupta değişiklik görülmemiştir.(fanellii) Bu çalışmadan farklı olarak çalışmamızda femoral sinir bloğunun kuadriseps kasında güç kaybı ile ilişkilendirilmesinden dolayı ( Vora MU, Nicholas TA, Kassel CA, Grant SA. Adductor canal block for knee surgical procedures: review article. J Clin Anesth. 2016;35:295-303.) adduktor kanal bloğu uygulandı. Fakat debritleme yapılan alanda greft için zeminin uygun olmadığı görülmesi nedeniyle intraoperatif dönemde bileğin lateralinden flep çevrilmesi gerektiği kararı verildi. Popliteal siyatik bloğu (PSB), diz altı ameliyatlarında anestezi veya analjezi sağlamak için yaygın olarak uygulanan bir rejyonel anestezi tekniğidir. Ultrason eşliğinde PSB sırtüstü, yüzüstü veya yan

pozisyonda gerçekleştirilebilir [ Ultrasound imaging for popliteal sciatic nerve block. Sinha A, Chan VW. Reg Anesth Pain Med. 2004;29:130–134.-"Gapped supine" position for ultrasound guided lateral popliteal fossa block of the sciatic nerve. Khabiri B, Arbona F, Norton J. Anesth Analg. 2007;105:1519. ]. Yüzüstü veya yan pozisyon anestezi uzmanı için uygundur ancak göreceli olarak zaman alıcı olduğundan ve hastanın pozisyonunu değiştirmek için yardım gerektirdiğinden hastamızda olduğu gibi her zaman mümkün olmayabilir ve de zahmetlidir [ A comparison of the posterior versus lateral approaches to the block of the sciatic nerve in the popliteal fossa. Hadzić A, Vloka JD. Anesthesiology. 1998;88:1480–1486]. Bu nedenle sırtüstü pozisyonda PSB'nin daha fazla hasta konforu sağladığı öne sürölmüştür. Biz de komorbiditeleri falza olan hastamıza pozisyon değişikliği yapmadan ve zaman kaybı olmadan kurtarıcı analjezi olarak PSB u başarılı bir şekilde uyguladık.

Sonuç olarak; yüksek riskli hastalarda ayak cerrahisinde uygulanacak anestezi yönetimi belirlenirken cerrahi alan ve süre değerlendirilerek periferik sinir blok uygulamasının uygun olacağını, hem de ihtiyaç halinde kurtarıcı anestezi olarak uygulanabilir olması ile avantaj sağlayacağı düşünölmektedir.

## KAYNAKLAR:

1. Çiftçioğlu M, Acar S, Gürkan Y, Solak M, Toker K. Ultrasound guided multiple peripheral nerve blocks in a high-risk patient. [Article in Turkish]. Agri 2012;24(2):90–2.
2. Yayık AM, Ahıskalıoğlu A, Çelik EC. Ultrasound Guided Distal Adductor Canal Block for Pediatric Lower Limb Surgery. JARSS
3. Gürkan Y, Sarisoy HT, Çağlayan C, Solak M, Toker K. “Figure of four” position improves the visibility of the sciatic nerve in the popliteal fossa. Agri 2009;21(4):149–54.
4. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. Çeviri editörleri: Tulunay M, Cuhruk H, Klinik Anesteziyoloji (LANGE), Türkçe-6.Baskı, Güneş Tıp Kitabevleri
5. Sundarathiti P, Thammasakulsiri J, Supboon S, Sakdanuwatwong S, Piangjai M. Comparison of continuous femoral nerve block (CFNB/SA) and continuous femoral nerve block with mini-dose spinal morphine (CFNB/SAMO) for postoperative analgesia after total knee arthroplasty (TKA): a randomized controlled study. BMC Anesthesiol. 2016 Jul 16;16(1):38. doi: 10.1186/s12871-016-0205-2. PMID: 27422406; PMCID: PMC4947328.
6. Arjun BK, Prijith RS, Sreeraghu GM, Narendrababu MC. Ultrasound-guided popliteal sciatic and adductor canal block for below-knee surgeries in high-risk patients. Indian J Anaesth. 2019 Aug;63(8):635-639. doi: 10.4103/ija.IJA\_296\_19. PMID: 31462809; PMCID: PMC6691641
7. Jeon HJ, Park YC, Lee JN, Bae JS. Popliteal sciatic nerve block versus spinal anesthesia in hallux valgus surgery. Korean J Anesthesiol. 2013 Apr;64(4):321-6. doi: 10.4097/kjae.2013.64.4.321. Epub 2013 Apr 22. PMID: 23646241; PMCID: PMC3640164.

8. Karaarslan S, Tekgül ZT, Şimşek E, Turan M, Karaman Y, Kaya A, Gönüllü M. Comparison Between Ultrasonography-Guided Popliteal Sciatic Nerve Block and Spinal Anesthesia for Hallux Valgus Repair. *Foot Ankle Int.* 2016 Jan;37(1):85-9. doi: 10.1177/1071100715600285. Epub 2015 Aug 20. PMID: 26293156
9. Sort R, Brorson S, Gögenur I, Hald LL, Nielsen JK, Salling N, Hougaard S, Foss NB, Tengberg PT, Klausen TW, Møller AM. Peripheral nerve block anaesthesia and postoperative pain in acute ankle fracture surgery: the AnAnkle randomised trial. *Br J Anaesth.* 2021 Apr;126(4):881-888. doi: 10.1016/j.bja.2020.12.037. Epub 2021 Feb 2. PMID: 33546844.
10. Arjun BK, Prijith RS, Sreeraghu GM, Narendrababu MC. Ultrasound-guided popliteal sciatic and adductor canal block for below-knee surgeries in high-risk patients. *Indian J Anaesth.* 2019 Aug;63(8):635-639. doi: 10.4103/ija.IJA\_296\_19. PMID: 31462809; PMCID: PMC6691641.

## **BÖLÜM III**

### **Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Olan Hastalarda Anestezi**

**Mehmet TOPTAŞ  
Seda Tural ÖNÜR  
Abdurrahman TUNAY**

#### **Giriş**

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) ve alt tipleri (amfizem, kronik bronşit ve kronik obstrüktif astım), postoperatif pulmoner komplikasyonlar (örneğin pnömoni, ilk ekstübasyondan sonra yeniden entübasyon ve 48 saatten fazla entübasyon süresi) hastanede kalış süresi ve mortalite açısından önemli risk faktörleridir.

#### **Preanestezi Konsültasyon**

Anestezi öncesi konsültasyonun amaçları, KOAH şiddetini ve perioperatif anestezi riskine katkıda bulunan komorbiditeleri

değerlendirmek, hastanın tıbbi durumunu optimize etmek için hastanın göğüs hastalıkları uzmanı/birinci basamak sağlık hizmeti sağlayıcısı ile birlikte çalışmak, bir anestezi bakım planı geliştirmek ve hastayı anestezi bakımı konusunda eğitmektir.

Pulmoner komplikasyonlar için risk faktörleri: Tanım gereği, KOAH hastalarında hava akışı sınırlaması vardır (yani, bir saniyedeki zorlu ekspiratuar hacim/zorlu hayati kapasite [FEV1/FVC] oranı 0,7'den az veya normalin alt sınırından daha az) inhale bronkodilatörlerin uygulanmasından sonra tamamen geri dönmez. Hava akışı sınırlamasına, hava yolu inflamasyonu, yara izi ve sekresyonların değişken bir kombinasyonu neden olur. Bazı hastalarda akciğer parankiminde ve pulmoner kılcal damar yatağında tahribat vardır, bu da gaz değişimi için mevcut yüzey alanını azaltır ve küçük hava yollarının bağlanması azaltır. Sonuçta hava akışı direncinde artış, hava hapsi nedeniyle hiperinflasyon ve gaz transferinde azalma meydana gelir; bu da ventilasyon/perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğuna, hipoksemiye ve hiperkapniye neden olur. İlerlemiş KOAH'ta hem hipoksi hem de hiperkapniye verilen solunum yanıtları körelebilir ve hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon zayıflayabilir. KOAH pulmoner komplikasyon riskini artırsa da (Fields & Divino, 2016 ; Johnson & ark., 2017), akciğer fonksiyonunun cerrahiyi kontrendike edecek düzeyde engelleyici bir düzeyi yoktur. Önerilen bir cerrahi işlemin olası faydası, KOAH'lı bireysel bir hastada değerlendirilen riske göre tartılır.

Hastayla ilgili faktörler: Ameliyat riskini etkileyebilecek yaygın risk faktörleri ve eşlik eden hastalıklar şunları içerir:

Yaş – KOAH hastalarının çoğu yaşlı yetişkinlerdir; İlerleyen yaşın pulmoner komplikasyon riski üzerinde bağımsız bir etkisi vardır (Canet & ark., 2010).

Tütün kullanımı: Devam eden sigara içimi akciğer komplikasyonları için ek bir risk faktörüdür.

Kardiyovasküler hastalık – İskemik kalp hastalığı, disritmiler, kalp yetmezliği ve/veya pulmoner hipertansiyon, ayrı olarak tartışıldığı gibi KOAH hastalarında sık görülen komorbiditelerdir (Smith & Wrobel, 2014; Sin & Man, 2005; Fleisher & ark., 2014).

Obstrüktif uyku apnesi (OSA) – OSA, pulmoner ve kardiyak komplikasyon riskinin artmasıyla ilişkilidir ve KOAH hastalarında yaygındır (ör. overlap sendromu).

İşlemle ilgili faktörler: İşlemle ilgili faktörler pulmoner komplikasyon riskini artırır.

Cerrahi bölge – Anestezi ve ameliyat sırasında fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) azalır, bu da hava yolunun erken kapanmasına ve atelektaziye, V/Q uyumsuzluğunun kötüleşmesine, hipoksemiye ve solunum yetmezliğine neden olabilir (Ferguson, 2009). Cerrahi prosedürün diyafragma yakınlığı, FRC azalmasının derecesini ve postoperatif solunum yetmezliği olasılığını belirleyen birincil faktördür (Ferguson, 2009; Joris, Kaba & Lamy 1997; Smetana, Lawrence & Cornell 2006). Bu nedenle göğüs ve üst karın ameliyatı geçiren hastalarda, alt karın ve diğer bölgelerdeki işlemlerle karşılaştırıldığında komplikasyon olasılığı daha yüksektir.

Cerrahi pozisyonlandırma – Genel olarak sırtüstü, Trendelenburg, litotomi ve lateral dekübit konumlandırma FRC'yi azaltır ve atelektaziye yol açar (Rehder, 1998; Tanskanen, Kyttä & Randell, 1997). Özellikle KOAH hastalarında yüzüstü pozisyon, solunum mekaniğini olumsuz etkilemez ve FRC'yi, V/Q dağılımını ve oksijenasyonu iyileştirebilir (Pelosi & ark., 1995; El-Shafie, Ashraf & Mahfouz 2010; Mure & ark., 2000) . Ayrıca normal akciğerlerle karşılaştırıldığında, alveolar kollaps öncesinde hava yolunun kapanması nedeniyle KOAH'lı hastalarda sırtüstü pozisyonda FRC daha az azalabilir (Gunnarsson & ark., 1991).

Ameliyat süresi – Beş saatten uzun ameliyat süresi, postoperatif pulmoner komplikasyon riskinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir (Numata & ark., 2018).

## **Anestezi Faktörler**

Anestezi ajanların sedatif etkileri – KOAH hastaları sedatif ve analjezik ajanlara karşı oldukça duyarlı olduğundan, bu ajanların monitörize anestezi bakımı (MAB) sırasında kullanılması ateletazi, hiperkapni ve hipoksemi ile birlikte ciddi hipovekilasyonla neden olabilir. Ayrıca ameliyat sonrası erken dönemde, anestezi ajanların ameliyat sonrası erken dönemdeki kalıntı etkileri, hipovekilasyonla birlikte solunum depresyonuna, zayıf öksürüğe ve ateletaziye yol açabilir. Bu nedenle perioperatif dönem boyunca dikkatli takip gereklidir.

Hava yolu manipölasyonu – Laringoskopi, entübasyon ve ekstübasyon, şiddetli olabilen refleks kaynaklı bronkokonstriksiyona neden olabilir.

Genel anestezi – Anestezi solunum devresinin kullanılması, hava yolu sekresyonlarının kurumasına, sürfaktan üretiminin bozulmasına, mukosilyer klirensin yavaşlamasına ve alveoler-kılcal bariyerin geçirgenliğinin artmasına neden olabilir (Licker & ark., 2007).

Kontrollü ventilasyon – Kontrollü ventilasyon, KOAH hastalarında, ekspiratuar hava akışı sınırlaması önceki nefesin tamamen ekshalasyonundan önce inspirasyonun gerçekleşmesine neden olduğundan hiperinflasyonu şiddetlendirebilir. Bu nefes birikmesi dinamik hiperinflasyona yol açar ve bu da otomatik PEEP olarak bilinen pozitif ekspirasyon sonu basıncının (PEEP) artmasına yol açabilir (Bigatello & Pesenti 2019). Dinamik hiperinflasyonun sonuçları arasında V/Q uyumsuzluğunun kötüleşmesi, hipoksemi, hiperkapni, barotravma ve hipotansiyon (venöz dönüşün bozulması nedeniyle) yer alır (Yamakage, Iwasaki & Namiki, 2008; Dupont & ark., 1999).

Ameliyat öncesi değerlendirme — Ameliyat öncesi risk değerlendirmesi aşağıdakilere dayanır:

- Anamnez ve fizik muayene

- Laboratuvar testleri – Yüksek dozda beta-adrenerjik agonistler veya sistemik glukokortikoidler kullanan seçilmiş hastalarda, elektrolit değerleri ve serum glukozundaki anormallikleri kontrol etmek için laboratuvar değerleri elde edilebilir. Ayrıca, elektif cerrahi öncesinde geri döndürülebilir nedenleri dışlamak için ameliyat öncesi anemi araştırılır. Hemoglobin  $\leq 10$  g/dL, postoperatif pulmoner komplikasyon riskinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir (olasılık oranı [OR] 3,0, %95 CI 1,4-6,5) (Canet & ark., 2010).
- Solunum fonksiyon testleri (SFT'ler) – SFT'lerin, gaz değişiminin (örn. ambulatuvar oksimetre, altı dakikalık yürüme testi) ve daha az yaygın olarak kardiyopulmoner egzersiz testi, bilinen veya şüphelenilen KOAH'lı hastalarda (örn. Azalmış egzersiz toleransı, geçen yıl KOAH alevlenmesi, sigara kullanımı >20 yıl) resmi değerlendirmesi yapılır (veya gözden geçirilir). Risk değerlendirme ölçeği olarak postoperatif pulmoner komplikasyonların bağımsız öngörücüleri açısından ARISCAT risk indeksi ya da yetişkin erkeklerde Arozullah solunum yetmezliği indeksi kullanılabilir.
- Arteriyel kan gazı (AKG) – Başlangıçtaki AKG analizi seçilmiş hastalarda (örneğin, üç saatten fazla süren majör cerrahi veya uzun süreli prosedürler geçirenler, özellikle FEV1 öngörülen değerlerin %50'sinden azsa ve önceden hiperkapnisi olanlar) yararlı olabilir (Smetana, Lawrence & Cornell 2006; Milledge & Nunn 1975). Ameliyat öncesi AKG sonuçları, ameliyat sonrası erken dönemde daha yoğun izlemeye, oksijen tedavisine, noninvaziv ventilasyona (NIV) veya kontrollü mekanik ventilasyona ihtiyaç duyacak hastaları belirlemek için kullanılabilir. AKG değerleri aynı zamanda önceden hiperkapnisi olan bir hastada arteriyel karbondioksit (PaCO<sub>2</sub>) basıncını taban çizgisine yakın tutmak için intraoperatif ve postoperatif ventilatör ayarlamalarına rehberlik etmek için de kullanılır.

- Risk değerlendirme araçları – Oturma-kalk testini vurgulayan kısa fiziksel performans bataryası gibi diğer risk değerlendirme araçları, KOAH alevlenmesini, hastanede kalış süresinin uzamasını veya yeniden yatışı öngörmek için kullanılmıştır (Fermont & ark., 2020).
- Göğüs radyografisi: Bulgular nadiren anestezi bakımını etkilediği için ameliyat öncesi göğüs radyografisi (GXR) rutin olarak endike değildir, ancak yeni akciğer oskültasyon bulguları, kötüleşen solunum semptomları veya egzersiz intoleransı olan bir hastada bir GXR alınabilir (Fleisher & ark., 2014).

Solunum fonksiyonunu optimize etmek için ameliyat öncesi müdahaleler — Solunum fonksiyonunun optimal başlangıç düzeyine ulaşmak, KOAH'lı hastalar için önemli bir ameliyat öncesi hedeftir. Ameliyat gününden önceki müdahaleler şunları içermektedir (Lumb, 2019; Lee AHY& ark., 2021)

İyi kontrol edilemeyen KOAH'lı hastaları tedavi için yönlendirin – Hasta istirahat halinde veya minimal eforla nefes darlığı (bu daha önce bilinmediği ve değişmediği sürece), hırıltı, bol balgam bildirirse, muayenede aktif enfeksiyon bulgusu (örn. ateş, pürülan balgam) veya taşipne, hırıltı veya raller fark edilirse elektif prosedürlerden önce hastanın birinci basamak klinisyeni veya göğüs hastalıkları uzmanına ileri tedavi için danışılır. İnhaler bronkodilatör ilaçların (örneğin, beta-adrenerjik agonistler ve muskarinik antagonistler [antikolinerjik ajanlar]) yoğunlaştırılması. Bazı durumlarda kısa bir sistemik glukokortikoid tedavisi kürü. Ancak kısa süreli sistemik glukokortikoid tedavisinin bile bazı olumsuz etkileri olabilir (örn. hiperglisemi, üst gastrointestinal kanama, psikiyatrik bozukluklar). Endikasyon dahilinde antibiyotik tedavisi.

Kronik KOAH alevlenmesi veya aktif üst solunum yolu enfeksiyonu belirti ve semptomları olan hastalarda elektif cerrahinin ertelenmesini öneriyoruz (Lumb 2019). Bir alevlenmeden sonra başlangıç düzeyine dönmek için gereken süre değişkendir, dolayısıyla erteleme süresi bireysel olarak belirlenmelidir.

Sigarayı bırakmayı teşvik edin – Anestezi öncesi konsültasyon sırasında hastalara sigarayı bırakma ve/veya elektronik sigara (elektronik sigara) kullanma konusunda danışmanlık verilmelidir (Yousefzadeh & ark., 2016). Durdurmanın en uygun zamanlaması bilinmemektedir, ancak cerrahiden dört ila sekiz hafta önce ara verilmesinin postoperatif pulmoner komplikasyon riskinin azalması gibi bir fayda sağlaması muhtemeldir (Celli & MacNee W 2004; Guan & ark., 2016). Bununla birlikte, iki gün kadar kısa bir süre için bile bırakmanın bazı faydaları olabilir (örneğin, karboksihemoglobin seviyelerinin azalması, nikotin etkilerinin ortadan kaldırılması ve mukosilyer klirensin iyileşmesi).

Ameliyat öncesi teşvik edici kas eğitimini başlatın – İnspiratuar kas eğitimine ilişkin ameliyat öncesi eğitim (yani, derin nefes egzersizleri), ameliyat sonrası komplikasyon insidansını azaltabilir ve ameliyat öncesi anestezi kliniğinde gerçekleştirilebilir (Ball, Almondo & Pelosi, 2020). Bu strateji zaman alıcı ve potansiyel olarak pahalı olmasına rağmen hiçbir risk yoktur (Celli & MacNee W 2004; Valkenet & ark., 2011).

## **Perioperatif İlaç Yönetimi**

İnhale bronkodilatörler ve glukokortikoidler — KOAH'ın uzun etkili beta agonistleri (LABA), uzun etkili muskarinik antagonistler (LAMA) ve inhale glukokortikoidlerle kılavuza dayalı tedavisi postoperatif pulmoner komplikasyonları azaltabilir (Numata & ark., 2018). Her hasta, başlangıç tedavisinin bireysel semptom düzeyine, alevlenme riskine ve tedaviye yanıtı göre en uygun şekilde ayarlandığından emin olmak için değerlendirilmelidir. İnhale LABA ve LAMA ajanlarının yanı sıra inhale glukokortikoidlere, ameliyat sabahı olağan doz da dahil olmak üzere perioperatif dönemde devam edilir ve ameliyattan kısa bir süre sonra yeniden başlanır (Licker & ark., 2007; Celli & MacNee W 2004; Hong & Galvagno, 2013). Muskarinik antagonistlerle tedaviden sonra bile bronkospazmı semptomatik olanlar da dahil olmak üzere bazı hastalarda ek kısa etkili bronkodilatörlere ihtiyaç duyulabilir. Endotrakeal entübasyona ihtiyaç duyan, özellikle de astım benzeri

semptomlar (yani bronkokonstriksiyon) geçmişi olan hastalar için, inhale, hızlı etkili bir beta-agonist (rn. albuterol, ölçülü dozu inhalatrden iki ila dört nefes veya nebülizasyon) entübasyondan sonraki 30 dakika içinde ve yine ekstübasyondan kısa bir süre önce genel anesteziden çıkarken kullanılır.

Stres dozunda glukokortikoid kapsamı — Oral veya yüksek dozda inhale glukokortikoid alan hastalar, anestezi ve ameliyat sırasında hipotalamik hipofiz eksenini (HPA) baskılanması ve adrenal yetmezlik riski altındadır. HPA baskılanması olasılığı, glukokortikoid tedavisinin dozu ve süresine göre tahmin edilir ve ayrıca tartışılır. Adrenal supresyon olasılığı yüksek olan hastalara, işlemin beklenen stresinin büyüklüğüne uygun olarak ilave glukokortikoidler verilir. Özellikle, prosedürden hemen önce ek glukokortikoid verilip verilmeyeceğne bakılmaksızın, her zaman olağın sabah oral glukokortikoid dozu uygulanır. Yüksek dozda inhale glukokortikoid alan hastalar için, özellikle günlük doz önerilen aralıktaysa, semptomatik adrenal supresyon veya akut kriz riski çok küçük görünmektedir.

Kronik olarak uygulanan diğeri ilaçlar: Aşağıdaki ilaçlar da KOAH hastaları için dikkate değerdır:

Teofilin – Teofilin ameliyattan önceki akşam kesilir (Vestbo & ark., 2013).

Nikotin replasman tedavisi (NRT) – NRT'ye devam edilmelidir. Genel olarak, cerrahi hastaların sigaradan uzak durma olasılığı, perioperatif dönemde başlatılan veya devam ettirilen NRT kullanımıyla artmaktadır.

Premedikasyon — Preoperatif dönemdeki anksiyete, solunum hızının artmasına yol açabilir, bu da akciğeri hiperinflasyonuna (nefes birikmesine bağlı olarak) ve KOAH hastasında dispnenin kötüleşmesine neden olabilir. Çok küçük dozlarda titre edilen sedatifler (rneğın midazolam 0,25 ila 0,5 mg) genellikle solunum depresyonuna yol açmadan anksiyeteyi azaltır. Takipne esasen ağrıdan kaynaklanıyorsa, sedatif yerine

premedikasyon için küçük dozda bir opioid (örn. 25 ila 50 mcg fentanil) kullanılabilir. Solunum depresyonunu önlemek için sedatif ve opioid kombinasyonları dikkatli kullanılmalıdır (Tverskoy & ark., 1989). Solunum depresyonunun hemen tanınabilmesi ve tedavi edilebilmesi için, ameliyat öncesi herhangi bir sedatif veya opioidin uygulanması sırasında ve sonrasında izleme (örn. pulse oksimetresi) sürekli dir.

## **Anestezi Tekniği Seçimi**

Anestezik tekniğin seçimi (monitörize anestezi bakımı [MAC], nöroaksiyel anestezi, periferik sinir blokları veya genel anestezi) öncelikle işlemin gereksinimlerine ve cerrahın ve hastanın tercihlerine göre yönlendirilmelidir. Özellikle, hangi anestezi tekniğinin seçildiğine bakılmaksızın herhangi bir cerrahi işlem sırasında perioperatif dönemde herhangi bir zamanda bronkospazm gelişebilir. KOAH hastalarının çoğu için, planlanan prosedüre uygun olduğu nda, laringoskopi ve endotrakeal entübasyon veya diğer hava yolu cihazlarının yerleştirilmesi nedeniyle hava yolu stimölasyonunu önlemek amacıyla MAC, nöroaksiyel anestezi veya başka bir bölgesel anestezi tekniğini (örn. periferik sinir bloğu) öneriyoruz. Bununla birlikte, genel anestezi tipik olarak daha şiddetli KOAH'lı hastalarda (örn. minimum eforla başlangıçta nefes darlığı, sırt üstü yatamama, sürekli öksürük) ve uzun süreli prosedürler için tercih edilir. Ayrıca birçok cerrahi işlemin (örn. abdominal laparoskopik prosedürler, torasik prosedürler veya baş, boyun veya birden fazla ekstremiteyi içeren cerrahi insizyonlar) gerçekteştirilmesi için ve bölgesel anestezi tekniğine rıza göstermeyen kişiler için genel anestezi gereklidir.

## **İntraoperatif Yönetim**

Monitörize anestezi bakımı — Mantıklı sedasyon veya eşlik eden bölgesel anestezi tekniği olsun veya olmasın, monitörize anestezi bakımı (MAB), genellikle küçük prosedürler geçiren KOAH hastaları için seçilir.

KOAH hastaları tipik olarak daha yaşlı olduğundan, bireysel sedatif veya opioid ajanların ve bu ajanların kombinasyonlarının solunumu baskılayıcı etkilerine karşı özellikle duyarlı olabilirler. Bu nedenle, oksijen doygunluğunun ve end-tidal karbondioksitin (EtCO<sub>2</sub>) sürekli izlenmesiyle gerektiği şekilde küçük, artan dozlar uygulanır. MAB teknikleri sırasında oksijen saturasyonunun ameliyat öncesi değerlere mümkün olduğunca yakın tutulması gerekmektedir. Gerekirse saturasyonu yüzde 88 ila 92 oranında korumak için ilave oksijen uygulanır. Spontan solunum yapan KOAH hastasına yüksek oksijen yüzdesinin uygulanması, CO<sub>2</sub> tutulumu riskini artırır ve doku oksijenasyonunu artırmayabilir (Abdo & Heunks, 2012). Ortaya çıkan hipoventilasyon ve hipoksik pulmoner vazokonstriksiyona müdahale, ventilasyon/perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğunun kötüleşmesine yol açar (Abdo & Heunks, 2012).

Nöroaksiyel anestezi — Uygun cerrahi prosedürler için birincil anestezi olarak nöroaksiyel tekniklerin (yani spinal, epidural ve kombine spinal-epidural) kullanılması, bronkospazmın potansiyel bir nedeni olan hava yolu manipülasyonunu önler. eorik kaygılar arasında orta torasik veya daha yüksek düzeylerde nöroaksiyal anestezi ile yardımcı solunum kaslarının felci, sempatektomiye bağlı parasempatik/semptatik tonus oranının değişmesi (teorik olarak bronkomotor tonusta bir artış lehine) ve sempatektomiye bağlı arteriyel hipotansiyon yer alır. Ancak bu endişeler klinik sonuçlarla desteklenmemiştir (Hausman, Jewell & Engoren 2015; Lier & ark., 2011; Groeben, 2006; Panaretou & ark., 2012; Groeben & ark., 2002; Guay & ark., 2014; Barbosa & ark., 2013; Pöpping & ark., 2014; Rodgers & ark., 2000; Nishimori & ark., 2012). Özellikle geniş bir torasik veya abdominal cerrahi insizyon planlanıyorsa, multimodal postoperatif analjezi sağlamak için nöroaksiyal analjezik teknikler (örn. epidural) de (intraoperatif genel anestezi ile veya anestezi olmadan) kullanılabilir. Tek başına genel anestezi ve postoperatif sistemik opioid analjezi kullanımıyla karşılaştırıldığında, nöroaksiyel analjezi, üstün postoperatif ağrı

kontrolü sağlar ve derin nefes almayı ve yürümeyi kolaylaştırır (Nishimori & ark., 2012).

Cerrahi Bakım İyileştirme Projesi veri tabanında KOAH'lı olduğu bilinen cerrahi hastaların incelenmesinde, araştırmacılar genel anesteziyi (n = 2644 hasta) bölgesel anesteziyle (epidural, spinal veya periferik sinir bloğu; n = 2644 hasta) karşılaştırmak için eğilim eşleştirmeyi kullandılar (Hausman, Jewell & Engoren 2015). Bölgesel anestezi alanlarda postoperatif pnömoni (yüzde 2,3'e karşı yüzde 3,3, yüzde 1 fark, %95 CI 0,09-1,88), planlanmamış postoperatif yeniden entübasyon (yüzde 1,8'e karşı 2,6, yüzde 0,8 fark, %95 CI 0,04-1,62) daha düşük görüldü. ) ve 48 saatten uzun süreli entübasyon (yüzde 0,9'a karşı yüzde 2,1, yüzde 1,2 fark, %95 GA 0,51-1,84). Benzer şekilde, majör abdominal cerrahi geçiren KOAH'lı olduğu bilinen 541 ardışık hastada yapılan bir kohort çalışmasında, araştırmacılar pnömonide (yüzde 11'e karşı yüzde 16, olasılık oranı [OR] 0,6, %95 CI 0,3-0,9) ve mortalitede bir azalma kaydettiler ( Genel anesteziye ek olarak epidural anestezi alan hastalarda (n = 324), tek başına genel anestezi alan hastalarla (n = 217) karşılaştırıldığında yüzde 5'e karşı yüzde 9, OR 0,6, %95 CI 0,3-1,2) (Lier & ark., 2011). Başka bir çalışmada, nöroaksiyal anestezi alan 452 hastada ve alt ekstremitte revaskülarizasyonu için genel anestezi alan 904 hastada eşit KOAH insidansını (yüzde 24) sağlamak için eğilim eşleştirme kullanıldı (Fereydooni & ark., 2020)

Nöroaksiyel anesteziden sonra 48 saat ve daha uzun süreli mekanik ventilasyona daha az ihtiyaç duyulduğu kaydedildi (yüzde 0,2'ye karşılık yüzde 2,4). Çeşitli cerrahi prosedürlere tabi tutulan seçilmemiş hastalarla ilgili çeşitli meta-analizler, perioperatif dönemde nöroaksiyal anestezi/analjezi uygulandığında, tek başına genel anestezi ile karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha düşük solunum komplikasyonu insidansı bildirmiştir. Noninvaziv ventilasyon (NIV), nöroaksiyal anestezi sırasında aşırı sedasyon veya lokal anestezi maddenin yanlılıkla üst dermatomlara yayılmasından kaynaklanan hipoventilasyonu tersine çevirmek için etkili olabilir (Corcione & ark., 2019). Benzer şekilde NIV, anestezi sonrası bakım ünitesinde solunum sıkıntısını tedavi etmek için

kullanılabilir ve KOAH hastalarında yeniden entübasyon ihtiyacını azaltabilir.

Bölgesel ve periferik sinir blokları — Eğer cerrahi bölge periferik ise (örneğin oftalmik veya ekstremité prosedürleri) ve planlanan prosedür kısa ila orta süreli ise, KOAH hastalarında bölgesel veya periferik sinir blokları uygun olabilir (Hausman, Jewell & Engoren 2015; Barbosa & ark., 2013). Nöroaksiyel anesteziye olduğu gibi hava yolu manipölasyonundan kaçınılır. Transvers abdominis düzlem bloğu – Ameliyat öncesi veya ameliyat sonrası transversus abdominis düzlemi ve/veya rektus kılıfı bloklarının da ameliyat sonrası ağrı tedavisinde yardımcı yardımcıları olduğu bilinmektedir (Xia & ark., 2020). Brakiyal plexus blokları – Üst ekstremité cerrahisi için bazı brakiyal plexus blokları (örneğin, interskalen blok, supraklaviküler blok), frenik siniri bloke ederek ipsilateral hemidiyaframı felç eder, bu da zorlu hayati kapasitede (FVC) yüzde 25'lik bir azalmaya neden olur (Sanchez, Malhotra & Lin, 2012; Urmey & McDonald, 1992; Gentili & ark., 1994). Bu etki saatlerce sürebilir ve ciddi veya semptomatik KOAH hastalarında (özellikle sağ akciğerin büyük olması durumunda) tolere edilmeyebilir. Daha küçük dozlarda lokal anesteziklerin daha doğru şekilde verilmesini kolaylaştırmak için ultrason eşliğinde bir tekniğin kullanılması, hemidiyafragmatik paralizi insidansını azaltabilir, ancak bu olumsuz yan etkiden tahmin edilebileceği gibi kaçınılamaz olabilir (Sanchez, Malhotra & Lin, 2012).

## **Genel Anestezi**

İndüksiyon ve hava yolu yönetimi: Anestezik indüksiyonun birincil amacı, astımlı hastalarda indüksiyona benzer şekilde, hava yolu manipölasyonuna verilen bronkokonstriktif yanıt riskini en aza indirmektir. Bu risk, endotrakeal entübasyonla karşılaştırıldığında maske ventilasyonu veya laringeal maske hava yolu (LMA) yerleştirilmesiyle daha düşüktür, ancak LMA'lar KOAH'lı hastalarda özel olarak çalışılmamıştır (Kim & Bishop 1999). Ancak bazı hastalarda işleme bağı veya hastaya bağı faktörler nedeniyle

entübasyon gerekli olabilir. Çoğu yetişkin, en güçlü uçucu ajanların hoş olmayan keskin kokusundan dolayı intravenöz (IV) anestezi indüksiyonunu tercih eder (Thwaites, Edmonds & Smith, 1997). Ayrıca IV indüksiyonu inhalasyon indüksiyonundan daha hızlıdır. KOAH hastalarında, soluk sonu gaz ile arteriyel kan alımı arasında anestezi gerilim farklılıklarına neden olan ventilasyon/perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğu nedeniyle inhalasyon indüksiyonu daha da gecikebilir (Eger & Severinghaus, 1964). KOAH'lı hastalarda IV anestezi indüksiyonu için birincil ajan olarak propofol veya ketamin uygundur. Etomidat, hava yolu direncini arttırdığı ve adrenal bez fonksiyon bozukluğu ile ilişkili olduğu için daha az tercih edilir (Eames & ark., 1996; Bruder & ark., 2015). İndüksiyon ajanının seçimine ilişkin ayrıntılar ayrı olarak tartışılmaktadır. Endotrakeal entübasyon planlanıyorsa, birincil indüksiyon ajanıyla birlikte genellikle bir opioid ve/veya lidokain gibi adjuvan ilaçlar ve ayrıca bir nöromusküler bloke edici ajan (NMBA) uygulanır. Bir inhalasyon indüksiyon tekniği tercih edildiğinde sevofluran, mevcut ajanlar arasında en belirgin bronkodilatör özelliklere sahip olduğundan tipik olarak seçilir (Yamakage, Iwasaki & Namiki, 2008; Rooke, Choi & Bishop, 1997). Desflurandan kaçınılır çünkü aşırı etkinliği sekresyonları arttırabilir ve özellikle sigara içenlerde indüksiyon sırasında öksürüğe, laringospazma ve/veya bronkospazma neden olabilir ve hava yolu direncini artırabilir (Rooke, Choi & Bishop, 1997; Goff & ark., 2000; Dikmen & ark., 2003).

Anestezinin sürdürülmesi — Astım hastalarına benzer şekilde, genel anesteziyi sürdürmek için birincil ajan olarak tipik olarak bronkodilatör özelliklere sahip güçlü bir uçucu inhalasyon ajanını (örneğin, sevofluran, izofluran) seçiyoruz (Yamakage, Iwasaki & Namiki, 2008; Rooke, Choi & Bishop, 1997), küçük dozlarda bir opioid ile destekleniyor (örneğin fentanil) anesteziyi derinleştirmek veya öksürük refleksini bastırmak için tercih edilir. Bazı durumlarda total intravenöz anestezi (TİVA) tercih edilebilir ve makul bir alternatiftir. Örneğin TİVA, büyük büllöz amfizemi olan hastalarda, volatil ajanların neden olduğu hipoksik pulmoner

vazokonstriksiyona müdahale nedeniyle oluşabilecek hipoksemiyi önlemek için faydalıdır. Bu gibi durumlarda, nitroz oksitten (N<sub>2</sub>O) da kaçınılır çünkü N<sub>2</sub>O, gaz sıkıştığından büllerin genişlemesine ve yırtılmasına neden olabilir (Conacher, 1997). Gerekirse, cerrahi müdahaleyi kolaylaştırmak için bir NMBA uygulanır. Atrakuryum veya mivakuryum yerine rokuronyum, vekuronyum veya sisatrakuryum gibi kayda değer miktarda histamin salınımı yapmayan ajanların kullanılmasını öneriyoruz.

Mekanik ventilasyon — Hacim veya basınçla sınırlı bir ventilasyon modu kullanılabilir, ancak optimal tidal hacim ve pozitif ekspirasyon sonu basıncı (PEEP) korunmalıdır.

- Azaltılmış tidal hacim ile kontrollü ventilasyon (6 ila 8 mL/kg tahmini vücut ağırlığı). Gelgit hacminin azaltılması, hava hapsinin önlenmesine yardımcı olur ve yüksek sürüş basıncını ve yüksek plato basıncını (örn. >15 cm H<sub>2</sub>O) önler, böylece barotravma riskini en aza indirir. Ancak tidal hacmin azaltılması dakikadaki ventilasyonu azaltarak potansiyel olarak hiperkapni ve hipoksemiye neden olabilir. Ekspirasyon süresi tam ekshalasyon için yeterli kaldığı sürece, bu durum solunum hızındaki ihtiyatlı bir artışla kısmen dengelenebilir.
- Hava hapsini azaltmak için daha uzun ekspiratuar süre ile birlikte azaltılmış solunum hızı (8 ila 10 nefes/dakika [bpm]) (örneğin, inspiratuar-ekspiratuar [I:E] oranı 1:3 ila 1:4 arası). Genellikle 10 bpm'yi aşmayız. Hiperkapni için herhangi bir spesifik kontrendikasyonu olmayan (örn. yüksek kafa içi basınç) hastalarda bir dereceye kadar hiperkapni kabul edilebilir, ancak yeterli oksijenasyon ve pH  $\geq 7,25$  korunmalıdır.
- Küçük hava yollarını açık tutmak için başlangıçta 5 cmH<sub>2</sub>O düzeyinde PEEP'in dikkatli kullanımı ve hiperinflasyon belirtileri açısından sürekli izleme.
- Sürüş basıncının  $\leq 15$  cmH<sub>2</sub>O'nun korunması. Yukarıda belirtilen tidal hacim ve PEEP başlangıç ayarlarında, sürüş

basıncı >15 cm H<sub>2</sub>O ise alveolleri harekete geçirmek ve kompliyansı artırmak amacıyla PEEP'i dikkatli bir şekilde artırırız. Baro veya volutravmanın meydana geldiği veya gelmediği, üstünde veya altında mutlak bir plato basıncı yoktur; ancak genel olarak bu basınç ne kadar yüksekse, barotravma riski de o kadar büyük olur; 35 cm H<sub>2</sub>O'nun üzerindeki plato basınçları en yüksek riski taşır.

- KOAH'lı hastaların mekanik ventilasyonu sırasında ortaya çıkabilen ve yüksek tepe hava yolu basınçlarına neden olabilen veya sistemik kanda ani bir düşüşe neden olabilen, nefes birikmesi (örn. dinamik hiperinflasyon, otomatik PEEP, hava hapsi) olarak bilinen fenomenin izlenmesi gerekir.
- Nefes birikmesinin belirtileri arasında tepe hava yolu basıncının artması, ekshalasyon hacminin azalması ve hipotansiyon yer alır. Akış hacmi döngülerinde bir sonraki nefesten önce akış takibinin taban çizgisine dönmedeki başarısızlığı aynı zamanda kalıcı ekspirasyon sonu akışı ve muhtemelen otomatik PEEP'i gösterir (Conacher, 1997). Nefes istiflemeinden şüphelenildiğinde, anestezi devresi bağlantısının geçici olarak kesilmesi (örneğin, <1 dakika) tanısal ve tedavi edici olabilir.
- Otomatik PEEP (intrinsik PEEP olarak da bilinir), anestezi maskesi yüzden geçici olarak kaldırıldığında veya solunum devresi bağlantısı geçici olarak kesildiğinde hemen (genellikle bir dakikadan kısa sürede) iyileşir. Dinamik hiperinflasyon daha sonra bronkodilatör ilaç uygulanarak, dakika ventilasyonunun azaltılmasıyla (yani solunum hızının ve tidal hacmin azaltılmasıyla) ve bazen ekspiratuar süreyi artırmak için inspiratuar akışın arttırılmasıyla yönetilir. Otomatik PEEP (içsel PEEP) devam ederse, ölçülen otomatik PEEP'in yüzde 80'inin altındaki seviyelerde uygulanan PEEP'in (ekstrinsik PEEP olarak da adlandırılır) dikkatli bir şekilde eklenmesi yararlı olabilir; Dinamik hiperenflasyonun kötüleşmesi meydana gelebileceğinden yakın gözlem gereklidir. Özellikle

dinamik hiperinflasyon, subplevral büllü KOAH hastalarında pnömotoraks riski oluşturur. Dinamik hiperinflasyona benzer şekilde pnömotoraks da ani hipotansiyon ve oksijenasyonun kötüleşmesi olarak ortaya çıkabilir. Ancak ventilatör devresinin endotrakeal tüple bağlantısı kesildiğinde hipotansiyon çözülmez. Tansiyon pnömotoraksın acil tedavisi iğne dekompresyonunu ve ardından cerrahi göğüs tüpü yerleştirilmesini içerir.

- Nefes alınan oksijen fraksiyonunun ( $FiO_2$ ) ayarlanması, yüzde 88 ila 92'lik bir nabız oksijen saturasyonunu hedeflemek için gereken en düşük seviyedir.
- Acil durumlar – İşlem sonunda anestezi derinliğinin hafifletilmesi nedeniyle bronkokonstriksiyon gelişebilir. Son dozdan bu yana iki saatten fazla süre geçmişse, aerosol veya nebülize bir bronkodilatör, profilaktik olarak ortaya çıkmadan kısa bir süre önce uygulanabilir. KOAH'lı hastalar, hava yolu basıncında veya direncinde artışlar gözlemlenirse, genel anesteziden çıkmadan kısa bir süre önce aerosol veya nebülize bir bronkodilatör ile tedaviden fayda görebilirler. İnhalasyon ajanının soluk sonu konsantrasyonu ideal olarak sıfıra getirilir, ancak KOAH hastalarında ventilasyon/perfüzyon ( $V/Q$ ) uyumsuzluğu ve ölü boşluk ventilasyonu nedeniyle anestezik ajanın ekshalasyon yoluyla eliminasyonu uzayabilir (Dupont J & ark., 1999). Karbondioksitin arteriyel gerilimi ( $PaCO_2$ ) çıkış sırasında ve sonrasında ameliyat öncesi değerlere mümkün olduğunca yakın tutulmalıdır. KOAH hastalarında cerrahi işlemin sonunda nöromusküler blokajın tamamen tersine çevrilmesi özellikle önemlidir (Murphy & Brull, 2010; Brull & Murphy 2010; Grosse-Sundrup & ark., 2012). Artık nöromusküler blokaj, üst hava yolu tıkanıklığına, diyafragma fonksiyon bozukluğuna ve mukosilyer klirensin bozulmasına neden olarak postoperatif erken dönemde hipoventilasyon ve pulmoner komplikasyonlara neden olabilir.

## Postanestezi Bakım Yönetimi

Ameliyat sonrası acil dönemdeki yönetim, bronkodilatör tedavinin (ve başlangıç rejiminin bir parçasıysa inhale glukokortikoidlerin) yeniden başlatılmasını (Licker & ark., 2007; Celli & MacNee W 2004; Hong & Galvagno, 2013), teşvik edici spirometri kullanımını ve erken ambulasyonun teşvik edilmesini içerir. Ağrı kontrolü derin nefes almayı ve mobilizasyonu kolaylaştıracak kadar yeterli olmalı, ancak hipoventilyasyondan kaçınılmalıdır. Sistemik opioidler yerine epidural opioidlerin kullanılması ateletaksi ve pulmoner enfeksiyon riskini azaltır (Liu & Wu, 2007). KOAH'lı hastalarda, inhalasyon ajanları veya opioidlerin neden olduğu rezidüel sedasyona veya ameliyat sonrası erken dönemde nöromüsküler bloke edici ajanların (NMBA'lar) neden olduğu zayıflığa bağlı olarak bronkospazm veya hipoventilyasyon gelişebilir. Uyku hali, kas zayıflığı, ağrı ve/veya opioid kaynaklı solunum depresyonu nedeniyle öksürme veya derin nefes alma yeteneğinin azalması, sekresyonların tutulmasına, ateletaksiye, hipoksemiye ve sonunda bronşit, zatürre ve uzun süreli mekanik ventilasyon gerektiren solunum yetmezliğinin gelişmesine yol açabilir (Licker & ark., 2007). KOAH hastalarında kontrendikasyon olmaksızın solunum sıkıntısını tedavi etmek için anestezi sonrası bakım ünitesinde yeniden entübasyon ihtiyacını azaltabildiğinden noninvaziv ventilasyon (NIV) hazır bulundurulmalıdır (Lumb & Biercamp, 2014). Solunum yetmezliğine dair kesin kanıt elde edilene kadar beklemek yerine, hastada solunum sıkıntısına ilişkin herhangi bir belirti veya semptom ortaya çıkar çıkmaz NIV'e başlanarak yeniden entübasyon, ateletaksi, pnömoni ve uzun süreli kontrollü ventilasyondan kaçınılabilir (Glossop & ark., 2012; Chiumello & ark., 2011; Faria & ark., 2015). Yüksek akışlı nazal kanül (HFNC) oksijeni, ekstübasyon sonrası akut hipoksemik solunum yetmezliği riski taşıyan hastalarda yararlı olabilir, ancak KOAH hastalarında kullanımı titizlikle araştırılmamıştır (Shah, D'Cruz & Murphy 2018).

## Özel Durumlar

Laparoskopik cerrahi — Abdominal laparoskopik cerrahi, daha az postoperatif ağrı ile ilişkilidir ve fonksiyonel rezidüel kapasiteyi (FRC) açık abdominal cerrahi kadar azaltmaz (Joris, Kaba & Lamy 1997). Ancak laparoskopik cerrahi KOAH hastalarında postoperatif pulmoner komplikasyon insidansını azaltmamaktadır (Numata & ark., 2018). Laparoskopik cerrahi için gerekli pnömoperitoneumu oluşturmak için kullanılan karbon dioksit (CO<sub>2</sub>) gazının emilmesi, özellikle KOAH'lı ayrı belirgin hiperkapni ve nefessal asidoza neden olabilir (Galizia & ark., 2001). Hiperkapninin, mekanik ventilasyonun olağan telafi edici ayarlamaları (örneğin, daha hızlı bir solunum hızı) ile tedavisi, uzun bir ekspirasyon süresine duyulan ihtiyaç nedeniyle mümkün olmayabilir. Ek olarak pnömoperiton intraabdominal basıncı artırır, bu da diyaframın sefale kaymasına, intratorasik basıncın artmasına, V/Q uyumsuzluğunun kötüleşmesine ve hipoksemiye neden olabilir. Bu değişiklikler abdomen havasının boşaltılmasından sonra büyük ölçüde tersine döner (Galizia & ark., 2001). Bazı durumlarda, şiddetli KOAH'lı bazı hastalarda pnömoperitoneumun olumsuz etkilerini en aza indirmek için aralıklı desüflasyon ve/veya daha düşük insüflasyon basınçları gerekli olabilir (El-Shafie, Ashraf & Mahfouz 2010; Galizia & ark., 2001).

Acil cerrahi — Genel anestezi gerektiren acil prosedürler için anestezi indüksiyonu, endotrakeal entübasyon sırasında bronkospazmın önlenmesi ile hava yolunun hızlı kontrol edilmesi ihtiyacını dengeler. Acil cerrahide bile ameliyat öncesi inhale bronkodilatatörlerin uygulanması için genellikle zaman vardır.

Kafa içi basıncı artan hastalar - Kafa içi basıncı (KİB) artan hastalarda mekanik ventilasyon özellikle zorlayıcı olabilir çünkü kafa içi basıncı azaltmak için hiperventilasyon, KOAH'lı bir hastada hiperinflasyon ve barotravmaya neden olabilir. Ayrıca volatil anestezik ajanların kullanımı serebral perfüzyon basıncını (SPP) azaltabilir ve ICP'yi daha da artırabilir.

## KAYNAKÇA

Fields AC, Divino CM. Surgical outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease undergoing abdominal operations: An analysis of 331,425 patients. *Surgery* 2016; 159:1210.

Johnson AP, Altmark RE, Weinstein MS, et al. Predicting the Risk of Postoperative Respiratory Failure in Elective Abdominal and Vascular Operations Using the National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) Participant Use Data File. *Ann Surg* 2017; 266:968.

Canet J, Gallart L, Gomar C, et al. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology* 2010; 113:1338.

Smith MC, Wrobel JP. Epidemiology and clinical impact of major comorbidities in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2014; 9:871.

Sin DD, Man SF. Chronic obstructive pulmonary disease as a risk factor for cardiovascular morbidity and mortality. *Proc Am Thorac Soc* 2005; 2:8.

Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, et al. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2014; 130:2215.

Ferguson MK. Pulmonary Physiologic Assessment of Operative Risk. In: *General Thoracic Surgery*, 7th, Shields TW, LoCiero J, Reed CE, Feins RH (Eds), Lippincott, Williams & Wilkins, 2009. p.325.

Joris J, Kaba A, Lamy M. Postoperative spirometry after laparoscopy for lower abdominal or upper abdominal surgical procedures. *Br J Anaesth* 1997; 79:422.

Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE, American College of Physicians. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2006; 144:581.

Rehder K. Postural changes in respiratory function. *Acta Anaesthesiol Scand Suppl* 1998; 113:13.

Tanskanen P, Kyttä J, Randell T. The effect of patient positioning on dynamic lung compliance. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997; 41:602.

Pelosi P, Croci M, Calappi E, et al. The prone positioning during general anesthesia minimally affects respiratory mechanics while improving functional residual capacity and increasing oxygen tension. *Anesth Analg* 1995; 80:955.

El-Shafie M, Ashraf M, Mahfouz M. Prone position in artificially ventilated chronic obstructive pulmonary disease patients assessment of lung mechani. *Med J Cairo Univ* 2010; 78:33.

Mure M, Domino KB, Lindahl SG, et al. Regional ventilation-perfusion distribution is more uniform in the prone position. *J Appl Physiol* (1985) 2000; 88:1076.

Gunnarsson L, Tokics L, Lundquist H, et al. Chronic obstructive pulmonary disease and anaesthesia: formation of atelectasis and gas exchange impairment. *Eur Respir J* 1991; 4:1106.

Numata T, Nakayama K, Fujii S, et al. Risk factors of postoperative pulmonary complications in patients with asthma and COPD. *BMC Pulm Med* 2018; 18:4.

Licker M, Schweizer A, Ellenberger C, et al. Perioperative medical management of patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2007; 2:493.

Bigatello L, Pesenti A. Respiratory Physiology for the Anesthesiologist. *Anesthesiology* 2019; 130:1064.

Yamakage M, Iwasaki S, Namiki A. Guideline-oriented perioperative management of patients with bronchial asthma and chronic obstructive pulmonary disease. *J Anesth* 2008; 22:412.

Dupont J, Tavernier B, Ghosez Y, et al. Recovery after anaesthesia for pulmonary surgery: desflurane, sevoflurane and isoflurane. *Br J Anaesth* 1999; 82:355.

Milledge JS, Nunn JF. Criteria of fitness for anaesthesia in patients with chronic obstructive lung disease. *Br Med J* 1975; 3:670.

Fermont JM, Bolton CE, Fisk M, et al. Risk assessment for hospital admission in patients with COPD; a multi-centre UK prospective observational study. *PLoS One* 2020; 15:e0228940.

Lumb AB. Pre-operative respiratory optimisation: an expert review. *Anaesthesia* 2019; 74 Suppl 1:43.

Lee AHY, Snowden CP, Hopkinson NS, Pattinson KTS. Pre-operative optimisation for chronic obstructive pulmonary disease: a narrative review. *Anaesthesia* 2021; 76:681.

Silvanus MT, Groeben H, Peters J. Corticosteroids and inhaled salbutamol in patients with reversible airway obstruction markedly decrease the incidence of bronchospasm after tracheal intubation. *Anesthesiology* 2004; 100:1052.

Walters JA, Tan DJ, White CJ, et al. Systemic corticosteroids for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; :CD001288.

Yousefzadeh A, Chung F, Wong DT, et al. Smoking Cessation: The Role of the Anesthesiologist. *Anesth Analg* 2016; 122:1311.

Celli BR, MacNee W, ATS/ERS Task Force. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J* 2004; 23:932.

Guan Z, Lv Y, Liu J, et al. Smoking Cessation Can Reduce the Incidence of Postoperative Hypoxemia After On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2016; 30:1545.

Ball L, Almondo C, Pelosi P. Perioperative Lung Protection: General Mechanisms and Protective Approaches. *Anesth Analg* 2020; 131:1789.

Valkenet K, van de Port IG, Dronkers JJ, et al. The effects of preoperative exercise therapy on postoperative outcome: a systematic review. *Clin Rehabil* 2011; 25:99.

Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: 2024 Report. [www.goldcopd.org](http://www.goldcopd.org) (Accessed on November 16, 2023).

Hong CM, Galvagno SM Jr. Patients with chronic pulmonary disease. *Med Clin North Am* 2013; 97:1095.

Vestbo J, Hurd SS, Agustí AG, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 187:347.

Tverskoy M, Fleyshman G, Ezry J, et al. Midazolam-morphine sedative interaction in patients. *Anesth Analg* 1989; 68:282.

Abdo WF, Heunks LM. Oxygen-induced hypercapnia in COPD: myths and facts. *Crit Care* 2012; 16:323.

Hausman MS Jr, Jewell ES, Engoren M. Regional versus general anesthesia in surgical patients with chronic obstructive pulmonary disease: does avoiding general anesthesia reduce the risk of postoperative complications? *Anesth Analg* 2015; 120:1405.

van Lier F, van der Geest PJ, Hoeks SE, et al. Epidural analgesia is associated with improved health outcomes of surgical

patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Anesthesiology* 2011; 115:315.

Groebe H. Epidural anesthesia and pulmonary function. *J Anesth* 2006; 20:290.

Panaretou V, Toufektzian L, Siafaka I, et al. Postoperative pulmonary function after open abdominal aortic aneurysm repair in patients with chronic obstructive pulmonary disease: epidural versus intravenous analgesia. *Ann Vasc Surg* 2012; 26:149.

Groebe H, Schäfer B, Pavlakovic G, et al. Lung function under high thoracic segmental epidural anesthesia with ropivacaine or bupivacaine in patients with severe obstructive pulmonary disease undergoing breast surgery. *Anesthesiology* 2002; 96:536.

Guay J, Choi P, Suresh S, et al. Neuraxial blockade for the prevention of postoperative mortality and major morbidity: an overview of Cochrane systematic reviews. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; :CD010108.

Barbosa FT, Jucá MJ, Castro AA, Cavalcante JC. Neuraxial anaesthesia for lower-limb revascularization. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; :CD007083.

Pöpping DM, Elia N, Van Aken HK, et al. Impact of epidural analgesia on mortality and morbidity after surgery: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Surg* 2014; 259:1056.

Rodgers A, Walker N, Schug S, et al. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. *BMJ* 2000; 321:1493.

Nishimori M, Low JH, Zheng H, Ballantyne JC. Epidural pain relief versus systemic opioid-based pain relief for abdominal aortic surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; :CD005059.

Fereydooni A, O'Meara T, Popescu WM, et al. Use of neuraxial anesthesia for hybrid lower extremity revascularization is

associated with reduced perioperative morbidity. J Vasc Surg 2020; 71:1296.

Corcione N, Karim H, Mina B, et al. Non-invasive ventilation during surgery under neuraxial anaesthesia: a pathophysiological perspective on application and benefits and a systematic literature review. Anaesthesiol Intensive Ther 2019; 51:289.

Xia J, Paul Olson TJ, Tritt S, et al. Comparison of preoperative versus postoperative transversus abdominis plane and rectus sheath block in patients undergoing minimally invasive colorectal surgery. Colorectal Dis 2020; 22:569.

Sanchez M, Malhotra N, Lin L. End-stage pulmonary disease and brachial plexus regional anesthesia: their implications on perioperative pulmonary function. Semin Cardiothorac Vasc Anesth 2012; 16:59.

Urme y WF, McDonald M. Hemidiaphragmatic paresis during interscalene brachial plexus block: effects on pulmonary function and chest wall mechanics. Anesth Analg 1992; 74:352.

Gentili ME, Lefoulon-Gourves M, Mamelle JC, Bonnet F. Acute respiratory failure following interscalene block: complications of combined general and regional anesthesia. Reg Anesth 1994; 19:292.

Kim ES, Bishop MJ. Endotracheal intubation, but not laryngeal mask airway insertion, produces reversible bronchoconstriction. Anesthesiology 1999; 90:391.

Thwaites A, Edmonds S, Smith I. Inhalation induction with sevoflurane: a double-blind comparison with propofol. Br J Anaesth 1997; 78:356.

Eger EI 2nd, Severinghaus JW. Effect Of Uneven Pulmonary Distribution Of Blood And Gas On Induction With Inhalation Anesthetics. Anesthesiology 1964; 25:620.

Eames WO, Rooke GA, Wu RS, Bishop MJ. Comparison of the effects of etomidate, propofol, and thiopental on respiratory resistance after tracheal intubation. *Anesthesiology* 1996; 84:1307.

Bruder EA, Ball IM, Ridi S, et al. Single induction dose of etomidate versus other induction agents for endotracheal intubation in critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; 1:CD010225.

Rooke GA, Choi JH, Bishop MJ. The effect of isoflurane, halothane, sevoflurane, and thiopental/nitrous oxide on respiratory system resistance after tracheal intubation. *Anesthesiology* 1997; 86:1294.

Goff MJ, Arain SR, Ficke DJ, et al. Absence of bronchodilation during desflurane anesthesia: a comparison to sevoflurane and thiopental. *Anesthesiology* 2000; 93:404.

Dikmen Y, Eminoglu E, Salihoglu Z, Demiroglu S. Pulmonary mechanics during isoflurane, sevoflurane and desflurane anaesthesia. *Anaesthesia* 2003; 58:745.

Conacher ID. Anaesthesia for the surgery of emphysema. *Br J Anaesth* 1997; 79:530.

Bardoczky GI, d'Hollander AA, Cappello M, Yernault JC. Interrupted expiratory flow on automatically constructed flow-volume curves may determine the presence of intrinsic positive end-expiratory pressure during one-lung ventilation. *Anesth Analg* 1998; 86:880.

Murphy GS, Brull SJ. Residual neuromuscular block: lessons unlearned. Part I: definitions, incidence, and adverse physiologic effects of residual neuromuscular block. *Anesth Analg* 2010; 111:120.

Brull SJ, Murphy GS. Residual neuromuscular block: lessons unlearned. Part II: methods to reduce the risk of residual weakness. *Anesth Analg* 2010; 111:129.

Grosse-Sundrup M, Henneman JP, Sandberg WS, et al. Intermediate acting non-depolarizing neuromuscular blocking agents and risk of postoperative respiratory complications: prospective propensity score matched cohort study. *BMJ* 2012; 345:e6329.

Liu SS, Wu CL. Effect of postoperative analgesia on major postoperative complications: a systematic update of the evidence. *Anesth Analg* 2007; 104:689.

Lumb A, Biercamp C. Chronic obstructive pulmonary disease and anaesthesia. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain* 2014; 14:1.

Glossop AJ, Shephard N, Bryden DC, Mills GH. Non-invasive ventilation for weaning, avoiding reintubation after extubation and in the postoperative period: a meta-analysis. *Br J Anaesth* 2012; 109:305.

Chiumello D, Chevillard G, Gregoretti C. Non-invasive ventilation in postoperative patients: a systematic review. *Intensive Care Med* 2011; 37:918.

Faria DA, da Silva EM, Atallah ÁN, Vital FM. Noninvasive positive pressure ventilation for acute respiratory failure following upper abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; :CD009134.

Shah NM, D'Cruz RF, Murphy PB. Update: non-invasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease. *J Thorac Dis* 2018; 10:S71.

Galizia G, Prizio G, Lieto E, et al. Hemodynamic and pulmonary changes during open, carbon dioxide pneumoperitoneum and abdominal wall-lifting cholecystectomy. A prospective, randomized study. *Surg Endosc* 2001; 15:477.

## **CHAPTER IV**

### **Anesthesia for Thoracic Spine Surgery**

**Mete MANİCİ  
Doğa ŞİMŞEK**

#### **Introduction:**

The thoracic spine consists of 12 thoracic vertebrae, which have posterior convexity. It differs from the cervical and lumbar vertebrae in that it is more stable and immobile, due to an extra joint with their related rib, forming the rib cage. (1) Also, the spinal canal and the vertebral inter-spaces are the narrowest in the thoracic region. Beside the anatomical differences in the thoracic spine, thoracic spine procedures might have higher complication and morbidity rates due to proximity to vital organs such as the heart and the lungs, higher preoperative patient comorbidities, more complex and difficult surgical technique. Anesthesia management in thoracic spine surgeries is a rather risky and difficult process that requires attention. Therefore, it is vital to assess and manage the whole perioperative period by considering all the accompanying neurological, cardiovascular and respiratory compromises.

Increasingly complex surgical procedures over time have forced improvements in anesthesia techniques and pharmacology. High volume blood loss, long duration, complications related to surgical positioning and high incidence of moderate to severe postoperative pain are among the most important clinical obstacles during the anesthesia management of thoracic spine surgery. ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) is a multimodal approach that includes up-to-date, evidence-based perioperative care strategies that reduces the length of hospital stay and complications. Currently, these protocols are also applied to patients who will undergo spinal surgery. With the use ERAS protocols for spine surgery, faster recovery, increased patient satisfaction, shorter hospital stays and reduced health care costs are achieved. (2,3)

Hence, comprehensive preoperative evaluation, safe and appropriate anesthesia induction and airway management, close follow up through the postoperative period to discharge, productive communication between the surgical and anesthesia team and a multidisciplinary approach is crucial for an excellent perioperative care.

### **Preoperative Evaluation:**

All patients should undergo a detailed physical examination, laboratory screening and imaging before surgery. In order to minimize the perioperative risk, medical conditions which can improve should be consulted to an expert, necessary blood products should be reserved and intensive care unit support should be at hand if needed.

Evaluation of the mouth opening and neck movement in the preoperative period will allow the clinician to be prepared for difficult airway. Because of the thoracic deformities, thoracic spine surgery patients' airway patency, pulmonary function abnormalities and possible respiratory complications should be thoroughly assessed. Patients with limited pulmonary function may need prolonged postoperative mechanical ventilation. (4) The type of

surgery can also have a significant impact on postoperative pulmonary status. (5) For example, patients which undergo one lung ventilation are more likely to have impaired postoperative pulmonary function.

A detailed cardiovascular evaluation should be carried out. Patients with scoliosis might have coexisting congenital heart diseases, heart failure and pulmonary hypertension. (6) Conditions such as intraoperative tachycardia and hypotension may cause detrimental consequences in those with coronary artery disease.

Significant surgical bleeding is often seen due to the long duration of surgeries and frequent history of extended use of non-steroid anti-inflammatory analgesics. Just the opposite, immobility in the perioperative period might cause deep vein thrombosis (DVT). Each patient should be evaluated and if needed, DVT prophylaxis initiated.

Type of premedication and whether premedication is necessary or not should be decided according to the patients neurological, hemodynamic and pulmonary status. Clinical trials show that preoperative 600 mg gabapentin provides mild sedation and reduces postoperative pain scores. (7) 0,5 mg alprazolam or 5 mg diazepam (0,05-0,2 mg/kg) is effective for preoperative anxiety when given per oral a night before. A small dose of intravenous midazolam (1-2 mg) can be used right before the procedure to provide amnesia and sedation.

Patients' preoperative conditions, concomitant diseases, neurological deficits, if any, should be well documented, all procedures to be performed on the patient should be described in detail and the patient must be well informed. After this, their consent should be obtained.

### **Monitoring:**

Patients undergoing thoracic spine surgery, like any other surgery, should be monitored according to American Society of

Anesthesiology's (ASA) standards, beginning with pulse oximetry, ECG, arterial blood pressure, capnography and body temperature. A more invasive monitoring plan should be performed in patients with serious comorbidities or who are expected to have complicated surgery with a risk for high volume blood loss and long duration of surgery. Thoracic spine surgery is usually performed with a posterior approach, which is technically easier than the anterior approach since it does not require opening the rib cage. All types of surgical instrumentation are expected to have higher surgical complications, as they might lead to more intraoperative bleeding and injury of the adjacent organs. Invasive arterial blood pressure (IABP) monitoring is very useful for instant assessment of blood pressure and repetitive arterial blood gas analysis, both of which helps to correctly interpret and manipulate hemodynamic status. A large central venous line is a necessary intervention in terms of rapid transfusion and, if necessary, vasoactive or inotropic agent infusion. It is also mandatory to monitor the body temperature, since a decrease in temperature can disrupt coagulation, as well as neurophysiologic monitoring. Hypothermia can also increase the rate of perioperative infection. Measuring urine output is an easy method and a good guide to assess renal perfusion, surgical bleeding and fluid management.

Neurophysiologic monitoring is required to monitor spinal cord function and reduce the perioperative neurologic injury. The simplest methods for assessing spinal cord function and nerve root damage are somatosensory evoked potential (SSEP), motor evoked potential (MEP), wake-up test and electromyography (EMG). Anesthetic agents can suppress SSEP signals. In the absence of neurophysiologic monitoring techniques, the incidence of motor deficit or paraplegia after scoliosis surgery was between 3.7 - 6.9%, while it has been observed that it could be reduced to 0.5% by intraoperative neurophysiologic monitoring. (8) Surgical injury or hemodynamic changes may cause neuronal damage. It is noted that SSEP and MEP monitoring are useful tools for monitoring spinal cord perfusion and function.

## **Induction of Anesthesia:**

All thoracic spine surgeries are performed under general anesthesia, with a few exceptions (for example, spinal cord stimulator implantation), in which the patient will need to remain awake as part of the surgical procedure. Induction of anesthesia is provided with a combination of a hypnotic agent (propofol, ketamine, thiopental, etomidate etc.) with an opioid. After adequate ventilation is provided with a mask, nondepolarizing muscle relaxants (rocuronium, vecuronium, atracurium, etc.) can be administered to facilitate intubation. Advanced airway management techniques such as intubation without muscle relaxants, videolaryngoscope, fiber optic bronchoscope are used in patients who are considered to have difficult airway or difficult mask ventilation. Maintenance of anesthesia is achieved with a balanced anesthesia technique, which includes the infusion of opioids, muscle relaxants and volatile (sevoflurane, desflurane) or intravenous anesthetics. It should be noted that in the presence of spinal trauma and neurological deficits, doses of anesthetic agents should be reconsidered due to muscle loss, a decrease in the volume of distribution and albumin levels. Patients under high risk for neurologic deficits can be maintained mildly hypertensive during the surgery to reduce the risk of neurologic injury due to hypoperfusion and ischemia. Neuromonitoring is part of the surgical plan, a lower level of volatile anesthetics or total intravenous anesthesia is recommended to reduce the likelihood of suppressing the recorded potentials. Neuromuscular blockers disrupt motor evoked potentials and electromyography and should not be used during monitoring. Patients with a history of opioid use may have tolerance to these drugs, and a higher dose may be required for titration.

## **Positioning:**

Operating rooms with enough space should be preferred since a lot of surgical equipment is needed for thoracic spine surgery. After the induction of anesthesia, pneumatic compression devices should be applied and a urinary catheter should be inserted. In these

patients, there may be a risk of venous air embolism, as the surgical site may remain above the heart level, so caution should be exercised during surgery. Positioning is very important to provide proper surgical field. The prone position is the most commonly used position for spine surgeries, while the right and left lateral decubitus positions are often used for the anterior approach, with the surgical side remaining on top. Most thoracoscopic surgeries are performed in the right lateral decubitus position next to azygos vein on the right side, since a larger area is visible than on the left side. During positioning, attention should be paid to the proper padding of pressure-sensitive areas such as bone protrusions, eyes, and peripheral nerves.

In patients with a planned anterior approach, a double-lumen endotracheal tube is used for one lung ventilation, the location of the tube should be checked again with a fiber optic bronchoscope after positioning. With positioning, the pressure on the rib cage increases the peak inspiratory pressure needed to reach a sufficient tidal volume, this can lead to hypoventilation. In these cases, ventilation with low tidal volume and high frequency can be applied. In case of emergency (e.g., cardiopulmonary resuscitation or repositioning of the endotracheal tube) a stretcher should always be available for the patient to be quickly placed in a supine position. In the prone position, if the operation is on the lower levels of the thoracic spine, the upper extremity should be abducted with an angle of ninety degrees or less without tension on the musculature, the upper limbs can be placed on the arm boards. In high thoracic spine surgeries, the arms should be kept in a neutral position tucked on the sides. In the anterior approach, the arms are placed on parallel arm boards on the side with caution not to abduct more than ninety degrees, the lower leg is flexed from the hip and knee and the upper leg is placed straight and supported with a pillow between the legs.

### **Thoracoscopic Approach:**

In order to reduce the invasiveness of thoracic spine surgeries, the thoracoscopic approach has become frequent in recent

years. The advantages of this approach are that because it is less invasive, it can lead to less blood loss, faster recovery and good pain control. The use of thoracoscopy in spinal surgery was introduced in Germany in the 1990s by Daniel Rosenthal et al., and in United States by Michael Mack and John Regan et al. (9-10) Paravertebral abscesses, enlarged paravertebral tumors in the thoracic cavity, primary or metastatic spinal tumors, vertebral fractures and thoracic disc hernias can be approached with thoracoscopy. In scoliosis surgery, thoracoscopic anterior approach can be performed in combination with a posterior approach.

The fact that the procedure is less invasive does not mean that anesthesia management will be easier. For visualization of the thoracic spine, one lung ventilation is required. Spinal deformities might cause restrictive respiratory function and these patients might not tolerate one lung ventilation. A thorough evaluation of coexisting diseases, physical status and especially cardiac and pulmonary function should be carried out. During surgery, there may be major hemodynamic changes, especially due to one lung ventilation. Therefore, all patients should be followed up with invasive arterial monitoring. The decision on the placement of a central venous catheter is similar to that in open thoracic vertebral surgical procedures and depends on the patient's condition before surgery, the invasiveness of the procedure, the expected blood loss as well as the need for vasoactive or inotropic agent infusion. If the subclavian vein or internal jugular vein is to be selected for the central catheter placement, the side where the thoracoscopic procedure will be performed should be preferred to prevent bilateral pneumothorax. The surgical procedure is usually performed in the right lateral decubitus position. Caution should be exercised in terms of complications that may occur due to the positioning. Since surgery is performed through small incisions between the ribs, pain is milder and easier to control with standard analgesics. Intensive care unit and hospital length of stay is shorter. There is a more aesthetic healing process. The disadvantages of thoracoscopy are that recognizing the tissues and adapting to its visuals under video assisted equipment

requires a long time. Due to anatomical limitations, it is only possible to approach spine pathologies between T5 and T11 vertebrae levels. The surgical time is longer. It may be necessary to switch to open thoracotomy, especially with large vessel injuries and inability to treat bleeding via thoracoscopy.

### **Blood Transfusion and Fluid Management:**

In recent years, perioperative management of fluid therapy has gained great importance with the use of ERAS protocols. (11) It is known that the ERAS spine protocol has an important role in faster recovery of patients, increasing patient satisfaction, shortening hospital stay and reducing health care costs. (3) Like other major surgical procedures, fluid management is considered to be an important component of perioperative care in thoracic spine surgeries. Patient and surgery-related factors such as age, length of surgery, high volume intraoperative blood loss, and prone or lateral positions may affect intraoperative fluid administration.

There are two main goals of fluid management during spinal surgery. These are maintenance of normovolemia and prevention of decrease in serum osmolality. It is aimed prevent hemodynamic instability by maintaining normovolemia. By avoiding low serum osmolality, development of tissue edema can be prevented. (12) The use of colloids is limited, as they can disrupt coagulation.

Thoracic spine surgeries are usually accompanied by high volume blood loss. Instrumentation, multi-level surgery, epidural vein damage and revisions greatly increase the risk of bleeding. It is reported that in patients without preventive measures, blood loss can be up to 2.8 liters, and the transfusion rate can be as high as 81%. (13) It has been shown that morbidity, mortality and hospitalization time increase in transfused patients due to massive bleeding. To limit blood and blood product transfusion, patient blood management strategies like; use of antifibrinolytic treatments such as tranexamic acid, aprotinin; specific positioning of the patient, normovolemic hemodilution, cell salvage (red cell protection), permissive

hypotensive anesthesia and minimally invasive techniques have been developed.

### **Extubation:**

When, where and how to end anesthesia after the surgery is an important decision depending on the length of surgery, patients' comorbidities, complications during the procedure, blood loss, muscle weakness or residual neuromuscular block. Mostly, the patient is extubated in the operating room at the end of the operation and transferred to his/her room after follow-up in the post anesthesia care unit. If any difficulty with airway is anticipated, considering re-intubation difficulty, the patient should not be extubated before regaining consciousness, spontaneously breathing and being able to protect their airway. The surgical position, administration of intravenous fluids and blood transfusions can cause facial and airway edema. Respiratory status should be carefully evaluated before extubation in patients who went through one lung ventilation. Patients with serious comorbidities before surgery and patients who had intraoperative complications (prolonged surgical time, massive bleeding, hypothermia etc.) can be transferred to intensive care unit. If the patient is to be followed up in an intensive care unit without extubation, the intensive care unit should be informed and preparations for mechanical ventilation and sedation should be made. Considering that a neurological examination is mostly going to be needed, sedation should be performed with short-acting agents.

### **Complications:**

Many complications might occur during and after the surgery related both to the procedure itself and anesthesia. Postoperative 36 hours are the most important. Atelectasis being one of the most common. One lung ventilation, increased airway secretions and pain-related hypoventilation are risk factors for atelectasis. Other thoracoscopic spine surgery complications are massive blood loss, pneumonia, wound site infections, pulmonary embolism and chylothorax. Myocardial infarction due to hypoxia,

hypovolemia and arrhythmias may occur. Pneumothorax may develop due to instrumentation. Neurologic deficits may occur due to surgical trauma or intraoperative ischemia of the spine. Neuralgia due to thoracoscopy can be seen. (14)

### **Pain Management:**

Pain management is critical in thoracic spine surgeries and a multimodal pain management is the most appropriate method in terms of postoperative analgesia. As noted previously, pain might lead to hypoventilation which is a risk factor for atelectasis. So are the strong opioids which can cause respiratory depression. Patient controlled analgesia (PCA) devices prepared with small doses of intravenous opioids can provide pain free periods. It is known that analgesic doses of ketamine, which can be used in addition to intravenous opioids, reduce opioid consumption. Oral or intravenous acetaminophen has also been shown to reduce opioid consumption after surgery. Finally, it has been observed that gabapentin, when used through the whole perioperative period, reduces patients' pain scores and opioid consumption, but in addition to these benefits, side effects such as dizziness and sedation should be taken into account. Local anesthetic infiltration is also a method that can be used. Dexmedetomidine and midazolam can be used as sedatives, and fentanyl or remifentanyl may be used as analgesics in patients who have undergone thoracic spine surgery and are planned to be mechanically ventilated for prolonged period. It has been proven that dexmedetomidine provides less opioid consumption and has a lower incidence of delirium. (15)

## References:

1-Ateş Ö, Zileli M: Torakal Omurganın Cerrahi Anatomisi. Zileli M, Özer A.F , Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 1, üçüncü baskı, Ankara: İntertıp Yayınevi, 2014: 59-60

2- Ali ZS, Flanders TM, Ozturk AK, Malhotra NR, Leszinsky L, McShane BJ, Gardiner D, Rupich K, Chen HI, Schuster J, Marcotte PJ. Enhanced recovery after elective spinal and peripheral nerve surgery: pilot study from a single institution. Journal of Neurosurgery: Spine. 2019 Jan 25;30(4):532-40.

3- Dagal A, Bellabarba C, Bransford R, Zhang F, Chesnut RM, O'Keefe GE, Wright DR, Dellit TH, Painter I, Souter MJ. Enhanced perioperative care for major spine surgery. Spine. 2019 Jul 1;44(13):959-66.

4-Morgan GE, Mikail MS, Murray JM. Respiratory physiology: The effects of anesthesia. Clinical Anesthesiology. Mc Graw-Hill, USA, 2006, pp. 537-570.

5- Vedantam R, Lenke LG, Bridwell KH, Haas J, Linville DA. A prospective evaluation of pulmonary function in patients with adolescent idiopathic scoliosis relative to the surgical approach used for spinal arthrodesis. Spine. 2000 Jan 1;25(1):82.

6- Campbell Jr RM. Spine deformities in rare congenital syndromes: clinical issues. Spine. 2009 Aug 1;34(17):1815-27.

7- Pandey CK, Navkar DV, Giri PJ, Raza M, Behari S, Singh RB, Singh U, Singh PK. Evaluation of the optimal preemptive dose of gabapentin for postoperative pain relief after lumbar discectomy: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. Journal of neurosurgical anesthesiology. 2005 Apr 1;17(2):65-8.

8- Nuwer MR, Dawson EG, Carlson LG, Kanim LE, Sherman JE. Somatosensory evoked potential spinal cord monitoring reduces neurologic deficits after scoliosis surgery: results of a large multicenter survey. Electroencephalography and

Clinical Neurophysiology/Evoked Potentials Section. 1995 Jan 1;96(1):6-11.

9- Mack MJ, Regan JJ, Bobechko WP, Acuff TE: Application of thoracoscopy for disease of the spine. *ANN Thorac Surg* 1993; 56:736-738

10- Rosenthal D, Rosenthal R, Desimone A: Removal of a protruded thoracic disc using microsurgical endoscopy. A new technique. *Spine* 1994; 19:1087-1091

11- Simmons JW, Dobyns JB, Paiste J. Enhanced recovery after surgery: intraoperative fluid management strategies. *Surg Clin North Am.* 2018; 98:1185–200. doi: 10.1016/j.suc.2018.07.006

12- Bajwa SJ, Kulshrestha A. Spine Surgeries: Challenging Aspects and Implications for Anaesthesia. *J Spine Neurosurg* 2: 3. of. 2013;8:2.

13- Elgafy H, Bransford RJ, McGuire RA, Dettori JR, Fischer D. Blood loss in major spine surgery: are there effective measures to decrease massive hemorrhage in major spine fusion surgery?. *Spine.* 2010 Apr 20;35(9S):S47-56.

14- Rai Avitsian: Anesthesia for thoracic spine surgery. Ehab Farag, *Anesthesia for Spine Surgery*. section 2 chapter 10, Cambridge University Press 2012:288-203

15- Aydogan MS, Korkmaz MF, Ozgöl U, Erdogan MA, Yucel A, Karaman A, Tugal T, Durmus M, Colak C. Pain, fentanyl consumption, and delirium in adolescents after scoliosis surgery: dexmedetomidine vs midazolam. *Pediatric Anesthesia.* 2013 May;23(5):446-52.

# Anestezi Pratiğinde Güncellemeler

“Anestezi Pratiğinde Güncellemeler” kitabımızda; Vajinal Doğumda Dural Ponksiyon Epidural Analjezi tekniğinin postpartum depresyon ve emzirme üzerine etkileri, Yüksek Riskli Hastada Adduktor Kanal Bloğuna kurtarıcı analjezi olarak İntraoperatif dönemde Popliteal Blok eklenmesi, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Olan Hastalarda Anestezi, Anesthesia for Thoracic Spine Surgery konularını güncel gelişmeler eşliğinde ele aldık. Sürekli olarak Bilimsel verilerin güncellenmesi, Sağlıkta ve Teknolojideki gelişmeler biz Anestezi uzmanlarını bilgilerimizi yenilemeye mecbur bırakmaktadır. Anestezi uygulaması genel olarak; cerrahi prosedürlerin tamamında gerekli bir tıbbi uygulamadır. Anestezi bilim dalı kendi içerisinde genel anestezi, rejyonal anestezi, nöroanestezi, obstetrik anestezi, kardiyak anestezi gibi pek çok alt dallara ayrılmaktadır. Biz de kitabımızda güncellemeleri yaparken bu alt dallardan bazılarına değinmeye çalıştık. Toplumda sağlık okur yazarlığının artması, sağlık hizmet alımında sorgulayıcı bir toplum haline gelmesi nedeni ile güncel bilgilere hakim olmak her uzman için şart olmuştur. Bu nedenle Anestezi ile ilgili güncel bilimsel verilere sahip olmamız gerekmektedir. Bu kitap serilerimizi daha geniş kapsamda devam ettirmek ve Anestezinin tüm konularında bilimsel ve teknolojik verilerin ışığında güncel içerikli konularımızı sizlerle paylaşmayı amaçlıyoruz. Bu kitabın yazılmasına katkı sağlayan Dr. Eylem YAŞAR, Dr. Hilal ÇALIŞKAN AYDOĞAN, Dr. Ersagun TUĞCUGİL, Dr. Mete MANİCİ, Dr. Doğa ŞİMŞEK, Dr. Abdurrahman TÜNAY, Dr. Seda TURAL ÖNÜR’e ve BİDGECONGRESS Akademik Organizasyon Platformuna teşekkür ederim. Ayrıca bilimsel çalışmalarda bana ve birçok hekime her zaman yol gösterici olan her şartta destek olan değerli hocalarım Prof.Dr.Yakup TOMAK, Prof.Dr. Kazım KARAASLAN ve Prof.Dr.Ali Fuat ERDEM’e teşekkür ederim.