



## Obezite Hastalarında Anestezi Yönetimi Anesthetic Management of Patients with Obesity

Öznur Uludağ<sup>1</sup>, Mediha Türktan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Adıyaman, Turkey

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Adana, Turkey

### ABSTRACT

Obesity has become a rapidly growing public health problem in whole world. Obesity and alterations due to obesity which include changes in metabolic, cardiovascular and pulmonary functions increase risk of perioperative mortality and morbidity. Obesity impacts anesthesia procedures significantly. Comorbid diseases such as hypertension, coronary artery disease, diabetes mellitus, and pulmonary diseases increase risk of complications during anesthesia. In this review we evaluated important factors that should be considered during planning of anesthesia for obesity surgery and other surgeries, management of intraoperative anesthesia and postoperative analgesia, and management of complications.

**Key words:** Obesity, anesthesia management.

### ÖZET

Obezite, tüm dünyada giderek artan bir toplum sağlığı sorunu haline gelmiştir. Obezite ve obeziteye bağlı ortaya çıkan metabolik, kardiyovasküler ve pulmoner fonksiyonlar üzerinde değişiklikler, perioperatif mortalite ve morbidite riskini arttıran nedenlerdir. Obezite, anestezi uygulamalarını önemli ölçüde etkilemektedir. Vücut ağırlığının artması ile birlikte hava yolu yönetiminin zorlaşması başta olmak üzere hipertansiyon, koroner arter hastalıkları, diabetes mellitus, solunum yolu hastalıkları gibi yandaş hastalıklar anestezi riskini artırmaktadır. Bu derlemede; anestezi pratiğinde obezite cerrahisinde ve obezite dışı diğer cerrahilerde gün geçtikçe artan sayıda karşılaştığımız obez hasta popülasyonunda preoperatif anestezi planlamasında dikkat edilmesi gereken hususlar, intraoperatif anestezi yönetimi, postoperatif analjezi ve komplikasyonlar güncel bilgiler ışığında sunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Obezite, anestezi yönetimi.



## Giriş

Obezite, adipoz dokuda hipertrofi ve/veya hiperplazi olarak tanımlanan proinflamatuvar multisistemik bir hastalıktır. Obezite gelişiminde genetik özellikler, endokrin bozukluklar, nörolojik, psikolojik, çevresel ve davranışsal faktörler etkilidir. Obezite teşhisinde vücut kitle indeksi kullanılmaktadır. Vücut kitle indeksi (VKİ); kilogram (kg) olarak vücut ağırlığının metre (m) cinsinden boyun karesine oranı olarak tanımlanmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) VKİ'ne göre yaptığı obezite sınıflaması Tablo 1'de verilmiştir<sup>1</sup>. DSÖ şişmanlığı global epidemi olarak tanımlamış ve dünyada 1,5 milyar obez hastanın bulunduğunu bildirmiştir<sup>2</sup>. Obezite en fazla Amerika Birleşik Devletleri(ABD)'nde görülmekte olup ABD Ulusal Beslenme ve Sağlık Araştırmasına göre kadınlarda %35.3, erkeklerde %33.3 sıklıkta bildirilmiştir<sup>3</sup>. Türkiye'de ise obezite insidansı kadınlarda %41.5, erkeklerde %21.2 olarak bildirilmektedir<sup>4</sup>.

Obez hasta sıklığı arttığı ölçüde ameliyathanelerde karşılaşma sıklığı da artmaktadır. Bu derlemede, anestezi yönetimi açısından yüksek riskli grupta bulunan obez hastalarda bilinmesi gereken hususların sunulması amaçlanmıştır.

**Tablo 1. Dünya Sağlık Örgütü Obezite Sınıflaması**

VKİ < 25 kg/m <sup>2</sup>	Normal
VKİ 25-30 kg/m <sup>2</sup>	Kilolu
VKİ > 30 kg/m <sup>2</sup>	Obez
VKİ ≥ 40 kg/m <sup>2</sup> veya VKİ > 35 kg/m <sup>2</sup> ve eşlik eden bir hastalık	Morbid obez
VKİ ≥ 50 kg/m <sup>2</sup>	Süper morbid obez
VKİ ≥ 60 kg/m <sup>2</sup>	Ultra morbid obez
VKİ ≥ 70 kg/m <sup>2</sup>	Mega morbid obez

VKİ: Vücut kitle indeksi

## Anatomik Değişiklikler

Obezite, tüm sistemleri anatomik ve fonksiyonel olarak etkiler. Solunumu ve entübasyonu güçleştiren faktörler anestezi yönetimi açısından önemlidir. Bu hastalarda, boyun kısa ve kalındır, larinks öne ve yukarıya doğru yer değiştirmiştir. Faringeal ve palatal yumuşak doku miktarı artmış olup dil büyüktür. Mallampati skor yüksekliği ile yüz, boyun, göğüs ve karın çevresinin büyümesi sonucu hastaları maske ile havalandırma, direkt laringoskopi ve trakeostomi gibi havayolu yönetiminin sağlanmasında güçlük beklenmelidir. VKİ > 35 kg/m<sup>2</sup> olan hastalarda zor entübasyon insidansı %15.5 olarak bildirilmiştir<sup>5</sup>. Entübasyon güçlüğüünün

VKI'ne bağlı olmayıp büyük boyun çapı ve mallampati skoru III-IV olmasına bağlı olduğu da literatürde bulunmaktadır<sup>6</sup>. Zor entübasyon olasılığı boyun çevresi 40 cm olanlarda %5 iken, 60 cm olanlarda %35 olarak tesbit edilmiştir<sup>7</sup>. Bu hastalarda sternal çentiğin kulak düzeyinde olmasını sağlayacak şekilde baş yukarı laringoskopi pozisyonu entübasyonu kolaylaştırır<sup>8</sup>.

Obez hastalarda restriktif tip solunum paterni görülür. Oksijen tüketimi, karbondioksit üretimi, alveoller ventilasyon ve solunum işi artmış ve torasik kompliyans azalmıştır. Abdominal yağ kitlesi fazla olduğundan diyafram yukarı doğru yer değiştirmiş, diyafram hareketleri güçleşmiş ve akciğer hacimleri azalmıştır. İntraoperatif ve postoperatif ateletazi riski normal kilodaki hastalara göre daha yüksektir.

### **Fizyolojik Değişiklikler**

Obezitede metabolik dengesizliklerin temelinde yağ hücreleri ve inflamatuvar hücreler bulunur. Visseral yağ hücreleri proinflamatuvar bileşikler, subkutan yağ hücreleri leptin ve adiponektin salgılar. Proinflamatuvar bileşikler, makrofaj ve T hücrelerinin yağ dokusunda inflamatuvar yanıt oluşturmasını sağlar. Serbest yağ asidi düzeylerindeki yükseklik insülin direncine de neden olur<sup>9</sup>. Leptin, enerji alım ve harcanması arasındaki dengenin sağlanmasında görevlidir. Obezitede leptin düzeyinde sorun bulunmamakla birlikte leptin direnci ortaya çıkmaktadır. Adiponektin; ateroskleroz, diyabet ve hipertansiyona karşı koruyucu etkileri olan bir hormon olup siklooksijenaz-2 regülasyonunda rol alır, serbest yağ asidi oksidasyonunu ve endotelden nitrik oksit üretimini artırır. Obezitede adiponektin düzeyi azaldığı için hipertansiyon ve akut koroner sendrom riski artmıştır<sup>10</sup>.

Renin anjiyotensin aldosteron sistemi (RAAS), sempatik sinir sistemi (SSS) ve metabolik değişiklikler obez hastalarda hipertansiyon gelişiminde etkili olan mekanizmalardır. Adiponektin düzeyi azalması nitrik oksit düzey azlığına, bu da vazokonstriksiyon gelişimi ve hipertansiyona yol açmaktadır. Hiperinsülinemi ve leptin salınımına bağlı olarak SSS aktivasyonu sonucu renin salınımı ile vazokonstriktör etkili anjiyotensin, aldosteron ve RAAS metabolitlerinin aktivasyonunun hipertansiyon ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. SSS aktivasyonu sonucu böbreklerden sodyum tutulumu da artmaktadır<sup>11</sup>. Ayrıca leptin ve hiperinsülinemi damar endotel harabiyetine de neden olarak hipertansiyon gelişimine katkı sağlamaktadır. Dislipidemi oluşumunda insülin direnci de etkili olduğundan bu hastalarda HDL kolesterol düzeyi düşük, LDL kolesterol ve trigliserid düzeyi yüksektir. Obez hastalarda aşırı yağ dokusunun metabolik gereksiniminden dolayı kan hacmi, kardiyak debi, oksijen

tüketimi ve karbondioksit üretimi artmıştır. Sistemik ve pulmoner hipertansiyon, korpulmonale ve sağ ventrikül yetmezliği gelişebilir. Kardiyak ileti liflerinin yağ ile infiltrasyonu sonucu aritmi gelişme olasılığı artar. Hiperkolesterolemi, hipertansiyon, diyabet, fiziksel hareketsizlik nedeni ile iskemik kalp hastalığı gelişme riski normal kilodaki hastalara göre daha yüksektir<sup>12</sup>.

Solunum sisteminde total akciğer kapasitesi, ekspiratuar rezerv volüm ve fonksiyonel rezidüel kapasite azalmış, hava yolu direnci artmıştır. Ekspiratuar rezerv volümde azalma VKİ'ndeki artışla doğru orantılıdır. VKİ'nde artış nedeni ile 1. saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm (FEV1) ve zorlu vital kapasitedeki (FVC) azalma orantılı olup FEV1/FVC oranı değişmez<sup>13</sup>. Alveoloarteriyel oksijen gradiyenti ise yüksektir.

Obezitede, glomerüler filtrasyon hızı (GFR) ve renal plazma akımının artması hiperfiltrasyon sendromuna neden olur. Adiponektin, proinflamatuvar sitokinler, oksidatif stres ve farmakolojik nefrotoksisite obezitede akut böbrek hasarını etkileyen mekanizmalardır. Kronik böbrek yetmezliği ise albuminüri ve GFR'de azalma sonucu oluşur<sup>14</sup>.

## Farmakolojik Değişiklikler

Obezite çoğu ilacın farmakokinetik özelliğini etkilemektedir. Anestezik ilaçların uygulanacak dozları hesaplanırken ideal vücut ağırlığı, yağsız vücut ağırlığı ve total vücut ağırlığı dikkate alınır. İdeal vücut ağırlığı (İVA), boy ve cinsiyete göre en düşük mortalite oranıyla ilgili olan ağırlıktır. Pratik uygulamada kadınlar için BOY-105, erkekler için BOY-100 şeklinde hesaplanabilir. Yağsız vücut ağırlığı (YVA), total vücut ağırlığıyla yağ kitlesi arasındaki farktır. Total vücut ağırlığı (TVA) ise vücut yağ kitlesi ile yağsız vücut ağırlığından oluşmaktadır. Bu bileşenler obezlerde orantsız dağılmıştır. Vücut ağırlığı arttıkça yağsız vücut ağırlığının yağ dokusuna oranı azalmaktadır. Vücut ağırlığı hesaplama yöntemleri Tablo 2' de verilmiştir<sup>13</sup>.

**Tablo 2. İlaç doz hesaplamasında kullanılan vücut ağırlıkları**

Vücut Ağırlığı	Hesaplama Yöntemi
İVA	Kadın: $45.4 + 0.89 \times \text{boy uzunluğu (cm)} - 152.4$
	Erkek: $49.9 + 0.89 \times \text{boy uzunluğu (cm)} - 152.4$
YVA	Kadın: $(9.720 \times \text{TVA}) / (8.780 + [244 \times \text{VKİ}])$
	Erkek: $(9.270 \times \text{TVA}) / (6.680 + [216 \times \text{VKİ}])$

İVA: İdeal Vücut Ağırlığı, YVA: Yağsız Vücut Ağırlığı

Maksimum konsantrasyonun önemli olduğu ilaçlarda yükleme dozu dağılım hacmine göre hesaplanır. Dağılım hacmi hesaplanırken lipofilik ilaçlar için total vücut ağırlığı, plazmada dağılan ilaçlar için yağsız vücut ağırlığı kullanılır. Dağılım hacmi, ilaçların ve dokuların fizikokimyasal özellikleri, doku perfüzyonu ve plazma proteinlerine bağlanma durumuna bağlıdır. Obez hastalarda plazma proteinlerine bağlanma ve doku perfüzyonu normal sağlıklı kişilere göre farklılık göstermektedir. Düzenli olarak verilen ilaçlarda ise devam dozu klerense göre hesaplanır. İlaçların klerensi organın büyüklüğü, fonksiyonel kapasitesi ve kan akımına bağlıdır<sup>15</sup>. VKİ'ne göre, ilaç dozunun hesaplanmasında önerilen yöntemler Tablo 3'te verilmiştir<sup>16</sup>.

**Tablo 3. Vücut kitle indeksine göre önerilen ilaç doz hesaplama yöntemi**

	Doz Hesaplama Formülü
VKİ < 35	İVA + %40 X (TVA-İVA)
VKİ > 35-45	İVA + %30 X (TVA-İVA)
VKİ > 45	İVA + %20 X (TVA-İVA)

VKİ: Vücut kitle indeksi; İVA: İdeal vücut ağırlığı; TVA: Total vücut ağırlığı

## Obez Hastalarda Anestezik Yaklaşım

### Preoperatif Değerlendirme

Adipoz dokuda metabolik aktivitenin inflamatuvar sonuçları ve aşırı kilo organlarda patofizyolojik değişiklikler oluşturduğu için bu hastalarda anamnez, fizik muayene ve laboratuvar testleri preoperatif dönemde normal hastalara göre daha fazla önem arz etmektedir. Obez hasta grubunda anestezi ve cerrahiye ait komplikasyonları minimuma indirebilmek için preoperatif değerlendirme dikkatli ve ayrıntılı yapılmalıdır. Hasta anamnezinde önceki operasyonlar, ilaç duyarlılığı, zor entübasyon ve ameliyat sonrası yoğun bakım ihtiyacı olup olmadığı ayrıntılı sorgulanmalıdır.

Anestezi planlamasında önceki deneyimler olabilecek muhtemel komplikasyonları tahmin etmek açısından önemlidir. Hasta bakısında oral kavitenin küçük olması, kısa boyun, yağ dokusu artışına bağlı baş boyun hareketlerinde bozulma, mallampati skorunun 3 veya üzeri, sternomentel mesafenin 12.5 cm veya tiromental mesafenin 6 cm'den kısa olması zor entübasyon göstergeleridir<sup>17</sup>. Obeziteye bağlı olarak endokrin, kardiyovasküler, pulmoner ve metabolik problemler sık görülmektedir. Sistemik hastalıkların varlığı sorgulanmalı ve önceden tanı konulmamış durumlar için elektrokardiyogram (EKG), göğüs filmi ve laboratuvar

testleri değerlendirilmelidir. Hastalar obezite hipoventilasyon sendromu (OHS) ve obstrüktif uyku apne sendromu (OUAS) açısından değerlendirilmelidir. Obezite hipoventilasyon sendromlu hastaların %90'ında OUAS mevcuttur. Özellikle OUAS olan hastalarda postoperatif hipoksi nedeni ile yoğun bakım tedavisi ve reentübasyon gerekli olabilir. OHS'da kronik gündüz hipoksemisi ( $PaO_2 < 65$  mmHg) ve hiperkapni ( $PaCO_2 > 45$  mmHg) vardır. Hipoksemi ve hiperkapniye solunum yanıtı da bozulmuştur. Hipoventilasyon, özellikle REM döneminde olmak üzere uykuda daha kötüleşir ve ciddi arteriyel oksijen desatürasyonu ile ilişkilidir<sup>18</sup>. OUAS olan hastalarda hipoksemi ve hiperkarbi sadece üst hava yolu obstrüksiyonuna bağlı değildir. Uyku apnesinin ciddiyeti ile gündüz hipoventilasyon arasında ilişki olduğu gösterilmiştir<sup>19</sup>.

Tanı için yapılan solunum fonksiyon testinde restriktif patern gözlenir. Kan değerlerinde polistemi ve serum bikarbonat seviyesinde yükseklik görülür. Bikarbonat yüksekliği kronik respiratuvar asidozun metabolik kompensasyonu olabileceği gibi metabolik alkalozda sekonder yükseklik de olabilir. Ancak yapılan bir çalışmada OUAS şüphesi olan hastalarda serum bikarbonat seviyesinin 27 mEq/L'den yüksek olması tanı için %92 sensitif, %50 spesifik bulunmuş ve taramalarda serum bikarbonat düzeyi kullanılabileceği belirtilmiştir<sup>20</sup>. Bu hastalarda ayrıca EKG'de sağ ventrikül hipertrofisi ve sağ atriyal genişleme bulguları, ekokardiyografide ventrikül fonksiyon bozukluğu saptanabilir. Polisomnografide obstrüktif apne ve hipopnelerin eşlik ettiği veya etmediği hipoventilasyon ve desatürasyon gözlenir.

Obeziteye insülin direnci ve diyabet sıklıkla eşlik ettiğinden dolayı perioperatif dönemde sıkı glukoz kontrolü yapılmalıdır. Hipertansiyon, kalp yetmezliği ve iskemik kalp hastalığı açısından değerlendirilmelidir. Uzun süreli diyet yapan hastalarda vitamin K ve B<sub>12</sub>, demir, kalsiyum eksikliği olabilir. Hastalar kronik eksikliklerin neden olabileceği bozukluklar ve koagülasyon açısından da incelenmelidir. Postoperatif ağrı kontrolü açısından kronik bir ağrının varlığı ve hastanın ağrı toleransı sorgulanmalıdır. Hastanın cerrahi öncesinde oral hipoglisemikler ve insülin haricinde devamlı kullandığı ilaçları alması sağlanmalıdır.

### **Tromboemboli Riski**

Arteriyel ve derin venlerden kaynaklanan tromboemboli riski yüksek olduğu için tromboemboli profilaksisi ile antiembolik çorap veya aralıklı pnömotik kompresyon cihazları kullanımı önerilmektedir<sup>21-22</sup>.

### **Aspirasyon Riski**

Obez hastalarda gastroözefagial reflü görülme sıklığı yüksektir. Gastroözefagial reflüye artmış karın içi basıncı ve azalmış özefagus alt sfinkter basıncı neden olur. Anestezi induksiyonu öncesinde aspirasyon riskini azaltmak için histamin reseptör blokerleri, proton pompa inhibitörleri, metoklopramid gibi ilaçlar profilaktik amaçlı kullanılabilir<sup>23</sup>.

### **Premedikasyon**

Obezite hastalarında OUAS sık görüldüğü için preoperatif desatürasyon riski nedeni ile yüksek doz opioid ve sedatif ajanların kullanımı önerilmemektedir. Yapılan bir çalışmada OUAS hastalarında sedasyon amaçlı selektif alfa-2 adrenoreseptör agonisti deksmedetomidin kullanımının solunum depresyonu yapmadığı bildirilmiştir<sup>24</sup>.

### **Pozisyon**

Obez hastalarda uygun pozisyon endotrakeal entübasyon, santral venöz kateterizasyon, arteriyel kateterizasyon gibi girişimleri kolaylaştırmakta ve fizyolojik sorunları en aza indirmektedir. Bu hastalarda direkt laringoskopi yapılırken ramped pozisyonu ile sternal çentik ve dış kulak yolunun baş ve boyun hizasına gelecek şekilde vücudun üst kısmının yükseltilmesi entübasyonu kolaylaştırmaktadır. Ayrıca bu pozisyon preoksijenasyon süresince akciğer rezervlerinin dolmasını da sağlamaktadır<sup>25</sup>.

### **Hava Yolu Yönetimi**

Amerikan Anestezistler Birliğine göre, tecrübeli, eğitimli anestezistler tarafından üst hava yolunun yüz maskesi ile ventilasyonu veya trakeal entübasyonu veya her iki durumun problemleri olduğu durumlara zor hava yolu denmektedir<sup>26</sup>. Obezite zor maske ventilasyonu ve postoperatif solunum yetmezliği ile ilişkilidir<sup>25</sup>. Zor hava yolu yönetimi için laringeal maske, videolaringoskop, fleksible fiberoptik bronkoskop (FFB) gibi gerekli malzemeler laringoskopi öncesi hazır bulundurulmalıdır. Ancak acil durumlarda FFB kullanımı obez hastalardaki hızlı desatürasyon nedeni ile pratik değildir.

### **İlaç Seçimi**

İndüksiyon ajanları ve opioidler için doz YVA'ya göre, süksinilkolin hariç nöromusküler ajanlar için doz İVA'na göre ve nöromusküler bloğu geri döndüren ajanlar için doz TVA'na göre hesaplanmalıdır. İnhalasyon ajanları yağda yüksek oranda çözündükleri için obez hastalarda

derlenme yavaş olmaktadır. Yağ dokusundaki kan akımı azaldığından dolayı da inhalasyon ajanlarının yağ dokusundan salınımı sınırlıdır<sup>27</sup>.

### **Anestezi İdamesi ve Solunum Desteği**

Anestezi idamesinde ventilatör stratejileri için çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Volüm kontrollü ventilasyon (VCV) ve basınç kontrollü ventilasyon (PCV) modlarının seçiminde anesteziistin tecrübesi ve tercihi ön planda tutulmuştur. Aldenkortt ve arkadaşları tarafından yapılan bir meta analizde obez hastalarda VCV ve PCV modları arasında fark olmadığı ve ekspiryum sonu pozitif basınç (PEEP) varlığında uygulanan alveolar recruitment manevralarının intraoperatif oksijenasyonu düzelttiği belirtilmiştir<sup>28</sup>. Sarandan ve arkadaşları laparoskopik cerrahi geçirecek obez hastalarda YVA'na göre 10-12 ml/kg tidal volüm, 12-14/dk solunum frekansı, 5 cmH<sub>2</sub>O PEEP uygulanmasını önermişlerdir<sup>29</sup>. Pelosi ve ark. obez hasta grubunda tidal volümü İVA'na göre 6-10 ml/kg, solunum frekansını CO<sub>2</sub> basıncı 35-45 cmH<sub>2</sub>O olacak şekilde ve 10 cmH<sub>2</sub>O basınçlı PEEP uygulamasını önermişlerdir<sup>30</sup>. Cadi ve arkadaşları laparoskopik cerrahi geçirecek obez hastalarda gaz değişimini PCV'nin VCV'ye göre daha iyi düzelttiğini belirtmişlerdir<sup>31</sup>.

Hans ve arkadaşları PVC ve VCV modların karşılaştırmasında her iki mod kullanımında da plato hava yolu basınçlarının benzer olduğunu, VCV ile karşılaştırıldığında PVC'nin gaz değişimini düzeltmediğini bildirmişlerdir<sup>32</sup>. Ancak uygulamaların hastaya göre değişebileceği belirtilmiştir. Hemodinamisi stabil olan hastalarda intraoperatif her 5-10 dakikada bir, manuel olarak, 5 saniye süreyle 40 cmH<sub>2</sub>O inspiratuar basınç uygulamasının oksijenasyonu düzelttiği bildirilmiştir<sup>33</sup>. Almarakbi ve arkadaşları on dakika recruitment uygulaması sonrası PEEP uygulanması ile intraoperatif PaO<sub>2</sub>'de artma, PaCO<sub>2</sub>'de azalma, akciğer kompliyansında artma ve postoperatif yüksek saturasyon değerleri bildirmişler ve obez hasta grubunda bu uygulamayı en iyi ventilatör stratejisi olarak önermişlerdir<sup>34</sup>. PEEP uygulaması oksijenasyonu iyileştirmesi, atelektazi riskini azaltması ve apne süresini hipoksiye neden olmadan uzatması nedeni ile önerilmektedir.

### **Sıvı Yönetimi**

Obez hastalarda postoperatif rabdomiyolize bağlı akut tübüler nekroz (ATN) ve böbrek yetmezliği gelişimini önlemek amacıyla intraoperatif sıvı yönetimi önem arz eder. Operasyon süresince 1,5 ml/kg/saat idrar çıkışı sağlayacak şekilde sıvı replasmanı yapılmalıdır.



### **Anestezi Sonlanması**

Obez hastalarda ekstübasyon sonrasında hipoksemi ve ateletazi gelişimi riski yüksek olduğu için yeterli kas gücü kazanıldıktan sonra ekstübasyon denenmelidir. Ekstübasyon işlemi; nöromusküler bloğun geri döndürülmesi sonrasında yeterli kas gücü kazanan uyanık, periferik oksijen saturasyonu %97 ve üzerinde olan hastada, 30° yarı oturur pozisyonda gerçekleştirilmelidir<sup>35</sup>. Nöromusküler bloğun etkisinin ortadan kaldırılmasında kolinesteraz inhibitörlerinin yanısıra sugamadeks kullanımı avantaj sağlayabilir. Ekstübasyon sonrası solunum yetmezliği tedavisi; oksijen saturasyon ölçümü ve kan gazı takibi ile noninvasif basınçlı ventilasyon uygulamasını içerir.

### **Postoperatif Ağrı Yönetimi**

Postoperatif etkili ağrı yönetimi pulmoner komplikasyonların önlenmesi ve yeterli solunum derinliğinin sağlanması açısından önemlidir. Bariyatrik cerrahide cinsiyet ve ağrı ilişkisini araştıran bir çalışmada kadın hastalarda erken postoperatif süreçte daha fazla analjezik gereksinimi olduğu ancak ilk 24 saatte her iki cinsiyet arasında fark olmadığı bildirilmiştir<sup>36</sup>.

### **Rejyonel Anestezi**

Rejyonel anestezi obez hasta grubunda minimal havayolu müdahalesi, sistemler üzerine daha az depresif etkisi olması, postoperatif analjezi sağlanması, yoğun bakım ve maliyetleri azaltıcı etkileri nedeni ile tercih edilebilir. Nöroaksiyel bloklar obez hastalarda en sık kullanılan rejyonel anestezi tekniğidir. Ancak uygulama sırasında anatomik işaret noktalarının belirlenmesi, pozisyon verilmesi, epidural ve subaraknoid aralığın bulunması zor olabilir. Karşılaşılan zorluklar komplikasyon riskini artırıp blok başarısını etkileyebilir. Epidural aralık derinliği BKİ ile ilişkili olup BKİ arttıkça cilt epidural aralık mesafesi artmaktadır<sup>37</sup>. Epidural aralığa yetişkinlerde 4-6 cm de ulaşılırken obez hastalarda 8 cm'de ulaşabilmektedir. Genellikle obez hastalarda standart iğne kullanıldığı ve 8 cm'den uzun iğne ihtiyacının % 2 oranında olduğu bildirilmektedir<sup>38</sup>. Obez hastalarda beyin-omurilik sıvısının (BOS) volümü normalden daha azdır. BOS volümünün daha az ve epidural aralığın dar olması uygulanan lokal anestezi dağılımının daha yüksek olmasına neden olduğundan dolayı lokal anestezi dozunun ayarlanması gerekir. Lokal anestezi doz hesaplamasında normal kilolu hastalar için TVA, obez hastalar için IVA kullanımı önerilmektedir. Üst ekstremité ve alt ekstremité periferik blok uygulaması da obez hastalarda çeşitli güçlüklerle birlikte. Ultrason kullanımının blok

başarı şansını arttırdığı belirtilmektedir<sup>39</sup>. Ayrıca spinal anestezide giriş noktasının belirlenmesinde ultrasonun güvenilir bir rehber olabileceği belirtilmiştir<sup>40</sup>. Ultrason kullanımında mesafe derin olduğu için düşük frekanslı prob kullanımı önerilir. Aralığı belirlemede ve görüntü kalitesi açısından 3D görüntüleme faydalanılabilir<sup>41</sup>.

### **Yara İyileşmesi**

Obeziteye bağlı immun sistem değişiklikleri, sütür hattının artmış gerginliği ve doku hipoperfüzyonuna bağlı hipoksi, yara yeri infeksiyonu ile yara iyileşmesinde gecikmeye neden olabilir<sup>42</sup>. Perioperatif glukoz monitorizasyonu, yeterli doku perfüzyonu ve oksijenizasyonun sağlanması ile yara yeri infeksiyonu riski azaltılabilir.

### **Postoperatif Bakım**

Bu hastalarda postoperatif dönemde fizyoterapi, soğuk buhar uygulaması ve erken mobilizasyon sağlanmalıdır. Postoperatif yoğun bakım ihtiyacı olan hastalarda akciğer koruyucu ventilasyon stratejileri önerilmektedir. Barotravmayı önlemek için başlangıç ventilatör ayarları İVA'na göre yapılmalıdır. VCV'a basınç desteği eklenmesinin tek başına PCV'ye göre daha iyi olduğu belirtilmektedir<sup>43</sup>. PEEP eklenmesi atelettazilerin önlenmesi açısından fayda sağlar. Kan şekeri 110-150 mg/dl arasında olacak şekilde glisemik kontrol sağlanmalıdır.

Multidisipliner yaklaşım gerektiren cerrahiden sonra hızlandırılmış toparlanma (Enhanced Recovery After Surgery, ERAS) protokolü ya da hızlandırılmış cerrahi (Fast Track Surgery, FTS) programları, hastanın cerrahi sonrası toparlanma döneminin hızlandırılması için perioperatif sürecin farklı basamaklarında hasta bakımı hakkında öneriler içeren kanıta dayalı bir bulgular birleşimidir<sup>44</sup>. Majör cerrahilerde ERAS protokolü uygulanan hastalarda cerrahi sonrası iyileşmenin hızlandığı, hastaneden erken taburcu oldukları, organ disfonksiyonunun ve morbiditenin azaldığı yapılan çalışmalarla gösterilmiştir.

Cerrahi sonrası hızlandırılmış toparlanma protokolü, genellikle ameliyat öncesi karbonhidrat beslenmesi içerir. Laparoskopik gastrik bypass yapılacak nondiyabetik 18-65 yaş arası 73 hastanın verilerinin değerlendirildiği bir çalışmada ERAS protokolü uygulanarak erken mobilizasyon ve taburculuk gözlenmiştir<sup>45</sup>. Bariyatrik cerrahi geçirecek 226 hasta üzerinde yapılan diğer bir çalışmada da birden fazla tıbbi komorbidite var olan obez hastalarda ERAS protokolü uygulamanın düşük morbidite ile ilişkili güvenli bir yöntem olduğu bildirilmiştir<sup>46</sup>.

## Sonuç

Obez hastalarda, anatomik ve fizyolojik değişiklikler ile eşlik eden hastalıklar nedeni ile anestezi uygulamaları normal hastalara göre risk içermektedir. Preoperatif dönemde risklerin doğru tespit edilmesi intraoperatif ve postoperatif dönemde oluşabilecek komplikasyonların önlenmesi için önem arz etmektedir.

## Kaynaklar

1. Cullen A, Ferguson A. Perioperative management of the severely obese patient: a selective pathophysiological. *Can J Anaesth.* 2012;59:974-96.
2. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 2000;894:1-253.
3. Branca F, Nikogosian H, Lobstein T. The Challenge of obesity in the WHO European Region and the Strategies for Response. Denmark, WHO, 2007.
4. T.C. Sağlık Bakanlığı. Türkiye Obezite ile Mücadele Programı 2010-2014. Ankara, T.C Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Müdürlüğü, 2011.
5. Juvin P, Lavaut E, Dupont H, Lefevre P, Demetriou M, Dumoulin JL et al. Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. *Anesth Analg.* 2003;97:595-600.
6. Gonzalez H, Minville V, Delanoue K, Mazerolles M, Concina D, Fourcade O. The importance of increased neck circumference to intubation difficulties in obese patients. *Anesth Analg.* 2008;106:1132-6.
7. Ogunnokie BO, Whitten CW Obesity and Anesthesia. In *Clinical Anesthesia*, 6th edition (Eds PG Barash, BF Cullen, RK Stoelting):755-68. Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins, 2012.
8. Levitan RM, Mechem CC, Ochroch EA, Shofer FS, Hollander JE. Head-elevated laryngoscopy position: improving laryngeal exposure during laryngoscopy by increasing head elevation. *Ann Emerg Med.* 2003;41:322-30.
9. Martins AR, Nachbar RT, Gorjao R, Vinolo MA, Festuccia WT, Lambertucci RH et al. Mechanisms underlying skeletal muscle insulin resistance induced by fatty acids: importance of the mitochondrial function. *Lipids Health Dis.* 2012;11:30.
10. Flynn C, Bakris GL. Interaction between adiponectin and aldosterone. *Cardiorenal Med.* 2011;1:96-101.
11. Landsberg L, Aronne LJ, Beilin LJ, Burke V, Igel LI, Lloyd-Jones D et al. Obesity-related hypertension: pathogenesis, cardiovascular risk, and treatment: a position paper of The Obesity Society and the American Society of Hypertension. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2013;15:14-33.
12. Adams JP, Murphy PG. Obesity in anaesthesia and intensive care. *Br J Anaesth.* 2000;85:91-108.

13. Arslan M, Turgut HC. Obezitedeki fizyolojik ve farmakolojik değişiklikler. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim-Special Topics*. 2015;8:1-10.
14. Nashar K, Egan BE. Relationship between chronic kidney disease and metabolic syndrome: current perspectives. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2014;7:421-43.
15. Morrish GA, Pai MP, Green B. The effects of obesity on drug pharmacokinetics in humans. *Expert Opin Drug Metab Toxicol*. 2011;7:697-706.
16. Atak F, Işık B. Obez hastalarda genel anestezi. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim-Special Topics*. 2015;8:18-23.
17. Sarandan M, Guragata-Balasa C, Papurica M, Duta C, Hordovan E, Rus C et al. Anesthesia in laparoscopic bariatric surgery (gastric sleeve): preliminary experience. *Timisoara Medical Journal*. 2011;61:26-31.
18. American Academy of Sleep Medicine. *International Classification of Sleep Disorders*, 3rd ed. Darien, IL, American Academy of Sleep Medicine, 2014.
19. Kaw R, Hernandez AV, Walker E, Aboussouan L, Mokhlesi B. Determinants of hypercapnia in obese patients with obstructive sleep apnea: a systematic review and metaanalysis of cohort studies. *Chest*. 2009;136:787-96.
20. Mokhlesi B, Tulaimat A, Faibussowitsch I, Wang Y, Evans AT. Obesity hypoventilation syndrome: prevalence and predictors in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Breath*. 2007;11:117-24.
21. Horvei LD, Braekkan SK, Mathiesen EB, Njolstad I, Wilsgaard T, Hansen JB. Obesity measures and risk of venous thromboembolism and myocardial infarction. *Eur J Epidemiol*. 2014;29:821-30.
22. Scholten DJ, Hoedema RM, Scholten SE. A comparison of two different prophylactic dose regimens of low molecular weight heparin in bariatric surgery. *Obes Surg*. 2002;12:19-24.
23. Domi R, Laho H. Anesthetic challenges in the obese patient. *J Anesth*. 2012;26:758-65.
24. Jayaraman L, Sinha A, Punhani D. A comparative study to evaluate the effect of intranasal dexmedetomidine versus oral alprazolam as a premedication agent in morbidly obese patients undergoing bariatric surgery. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2013;29:179.
25. Wadhwa A, Singh PM, Sinha AC. Airway management in patients with morbid obesity. *Int Anesthesiol Clin*. 2013;51:26-40.
26. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG, et al. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2013;118:251-70.
27. Lemmens HJ. Perioperative pharmacology in morbid obesity. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2010;23:485-91.

28. Aldenkortt M, Lysakowski C, Elia N, Brochard L, Tramèr MR. Ventilation strategies in obese patients undergoing surgery: a quantitative systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2012;109:493-502.
29. Rebibo L, Dhahri A, Badaoui R, Dupont H, Regimbeau JM. Laparoscopic sleeve gastrectomy as day-case surgery (without overnight hospitalization). *Surg Obes Relat Dis.* 2015;11:335-42.
30. Pelosi P, Gregoret C. Perioperative management of obese patients. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2010;24:2112-25.
31. Cadi P, Guenoun T, Journois D, Chevallier JM, Diehl JL, Safran D. Pressure-controlled ventilation improves oxygenation during laparoscopic obesity surgery compared with volume-controlled ventilation. *Br J Anaesth.* 2008;100:709-16.
32. Hans GA, Prégaldien AA, Kaba A, Sottiaux TM, DeRoover A, Lamy ML et al Pressurecontrolled ventilation does not improve gas exchange in morbidly obese patients undergoing abdominal surgery. *Obes Surg.* 2008;18:71-6.
33. Ezri T, Muzikant G, Medalion B, et al. Anesthesia for restrictive bariatric surgery (gastric bypass not included): Laparoscopic vs open procedures. *Int J Obes.* 2004;28:1157-62.
34. Almarakbi WA, Fawzi HM, Alhashemi JA. Effects of four intraoperative ventilatory strategies on respiratory compliance and gas exchange during laparoscopic gastric banding in obese patients. *Br J Anaesth.* 2009;102:862-8.
35. Gaszynski T, Szewczyk T, Gaszynski W. Randomized comparison of sugammadex and neostigmine for reversal of rocuronium-induced muscle relaxation in morbidly obese undergoing general anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2012;108:236-9.
36. Zeidan A, Al-Temyatt S, Mowafi H, Ghattas T. Gender-related difference in postoperative pain after laparoscopic Roux-En-Y gastric bypass in morbidly obese patients. *Obes Surg.* 2013;23:1880-4.
37. Clincksaes CP, Greenfield MLVH, Vanarase M, Polley LS. An observational study of the relationship between lumbar epidural space depth and body mass index in Michigan parturients. *Int J Obstet Anesth.* 2007;16:323-7.
38. Bamgbade OA, Khalaf WM, Ajai O, Sharma R, Chidambaram V, Madhavanc V. Obstetric anaesthesia outcome in obese and non-obese parturients undergoing caesarean delivery: an observational study. *Int J Obstet Anesth.* 2009;18:221-5.
39. Cotter JT, Nielsen KC, Guller U, Steele SM, Klein SM, Greengrass RA et al. Increased body mass index and ASA physical status iv are risk factors for block failure in ambulatory surgery: an analysis of 9,342 blocks. *Can J Anaesth.* 2004;51:810-6.
40. Sahin T, Balaban O, Sahin L, Solak M, Toker K. A randomized controlled trial of preinsertion ultrasound guidance for spinal anaesthesia in pregnancy: outcomes among obese and lean parturients. *ultrasound for spinal anesthesia in pregnancy. J Anesth.* 2014;28:413-9.

41. Saranteas T. Limitations in ultrasound imaging techniques in anesthesia: obesity and muscle atrophy? *Anesth Analg.* 2009;109:993-4.
42. Klasen J, Junger A, Hartmann B, et al. Increased body mass index and peri-operative risk in patients undergoing non-cardiac surgery. *Obes Surg.* 2004;14:275-81.
43. Lewandowski K, Lewandowski M. Intensive care in the obese. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2011;25:95-108.
44. White PF, Kehlet H, Neal JM, Schricker T, Carr DB, Carli F, Fast-Track Surgery Study Group. The role of the anesthesiologist in fast-track surgery: from multimodal analgesia to perioperative medical care. *Anesth Analg.* 2007;104:1380-96.
45. Karlsson A, Wendel K, Polits S, Gislason H, Hedenbro JL. Preoperative nutrition and postoperative discomfort in an eras setting: a randomized study in gastric bypass surgery. *Obes Surg.* 2015;25:1-6.
46. Awad S, Carter S, Purkayastha S, Hakky S, Moorthy K, Cousins J et al. Enhanced Recovery After Bariatric Surgery (ERABS): clinical outcomes from a tertiary referral bariatric centre. *Obes Surg.* 2014;24:753-8.

**Correspondence Address / Yazışma Adresi**

Öznur Uludağ  
Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı,  
Adıyaman, Turkey  
e-posta: uludagoznur@gmail.com

**Geliş tarihi/ Received:** 10.02.2016**Kabul tarihi/ Accepted:** 07.03.2016