



**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**LAPAROSKOPİK BARIATRİK CERRAHİ
OPERASYONLARINDA VÜCUT KİTLE İNDEKSİNİN
SOLUNUM VE HEMODİNAMİK PARAMETRELER
ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Dr. Ayşe AYYILDIZ

**UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.**

**ANKARA
2015**



**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**LAPAROSKOPIK BARIATRİK CERRAHİ
OPERASYONLARINDA VÜCUT KİTLE İNDEKSİNİN
SOLUNUM VE HEMODİNAMİK PARAMETRELER
ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Dr. Ayşe AYYILDIZ

**UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.**

**TEZ DANIŞMANI:
Doç. Dr. Almıla GÜLSÜN PAMUK**

**ANKARA
2015**

TEŞEKKÜR

Devamlı deneyim ve bilgisini bizlere aktardığı, eğitimimiz süresince en iyi olmamız için sarf ettiği çabadan dolayı kliniğimiz ana bilim dalı başkanı sayın Prof. Dr. Ülkü Aypar'a; eğitimim süresince ilgi ve tecrübesini sürekli hissettiren, eğitimimiz için bilgisi ve klinik deneyimini büyük bir özveri ile bizimle paylaşan, tezimi başından sonuna destekleyerek her aşamasında yol gösteren tez danışmanlarım, sayın Doç. Dr. Almıla Gülsün Pamuk'a ve sayın Yrd. Doç. Dr. Filiz Üzümcügil'e ve diğer hocalarımıza sonsuz teşekkür ederim.

Zorlu eğitimim süresince mesleğimizin tüm zorluklarını ve de keyfini beraber paylaştığım gerek mezun olan gerekse henüz mezun olmamış bütün asistan arkadaşlarıma, sürekli mesaide olduğumuz ameliyathane personeline teşekkür ederim.

Samimiyetiyle ve manevi desteğiyle her zaman yanımda olan, hayat arkadaşım, eşim Dr. Fatih Alper Ayyıldız'a; eğitimimde ve yetişmemde maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen canımdan çok sevdiğim aileme minnetle teşekkürlerimi iletmeyi borç bilirim.

Dr. Ayşe AYYILDIZ

Ankara, 2015

ÖZET

Ayyıldız A. Laparoskopik Bariatrik Cerrahi Operasyonlarında Vücut Kitle İndeksinin Solunum ve Hemodinamik Parametreler Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanlık Tezi, Ankara, 2015. Morbid obez hastalarda respiratuar ve hemodinamik parametrelere ait fizyolojik değişiklikler meydana geldiği bilinmektedir. Bununla birlikte, laparoskopik cerrahinin de, pnömoperitoneum sırasında ani intraabdominal basınç yüksekliği nedeniyle bu parametreleri etkilemektedir. Laparoskopik bariatrik cerrahi operasyonları yaygınlaştıkça, morbid obez hastaların laparoskopik cerrahi sırasında bu parametreler açısından nasıl etkilendikleri araştırılmıştır. Yapılan çalışmalarda hastalar, BMI'leri ≥ 40 kg/m² ya da 40-60 kg/m² arasında olmak üzere geniş aralıklarla değerlendirilmiştir. Amacımız BMI aralıklarını daraltarak oluşturduğumuz alt gruplarda, laparoskopik bariatrik cerrahi sürecinde, BMI'leri birbirinden farklı olan hastalar arasında, hemodinamik ve respiratuar parametreler açısından farklılık olup olmadığını araştırmak ve pnömoperitoneumun bu parametreler üzerine etkisini incelemektir.

Laparoskopik bariatrik cerrahi geçirecek olan 18-65 yaşında, ASA I-II hastalar çalışmaya alınmıştır. Hastalar BMI lerine göre (Grup I; $40 \leq x < 45$, Grup II; $45 \leq x < 50$, Grup III; $x \geq 50$ kg/m²) üç gruba ayrılarak incelenmiştir. Kullanılan anestezi yönetimi ve ventilasyon stratejileri, bariatrik cerrahide kabul görmüş ve tavsiye edilen yöntemler olup, tüm hastalara aynı standart yöntemler uygulanmıştır. Pnömooperitoneum sırasında gelişen etCO₂ ve havayolu basınçlarındaki değişimlere yönelik müdahaleler sorumlu anesteziistin insiyatifine bırakılmıştır. 5 dakikalık aralıklarla hemodinamik parametreler ve SpO₂ kaydedilmiştir. Arteriel kan gazı analizi, pnömoperitoneum öncesinde (t₁), pnömoperitoneum sonunda desuflasyon öncesinde (t₂) ve desuflasyon sonrasında (t₃) olmak üzere 3 kez gerçekleştirilmiştir. Cerrahi süreleri, pnömoperitoneum süreleri, intraabdominal basınçlar ve havayolu basınçları (tepe inspiratuar basınç (PIP) ve plato basıncı (Pp)) kaydedilmiştir. Dinamik kompliyans ve PaO₂/FiO₂ oranları, bu belirlenen üç zamanda ayrıca hesaplanmıştır. Bu parametreler farklı BMI'i olan hasta gruplarında karşılaştırılmıştır.

Grup 1 (n=24), Grup II (n=28) ve Grup III (n=23) yaş ve cinsiyet açısından benzerdi. İntraoperatif hemodinamik parametreler ve SpO₂ tüm gruplarda benzerdi. Pnomoperitoneum süresi Grup III'de en uzun olarak kaydedildi. PaO₂ tüm gruplarda benzerdi. İstatistiksel olarak anlamlı olmasa da, pnomoperitoneum öncesi en düşük PaO₂ Grup III'de idi ve PaO₂/FiO₂<200 olan hasta sayısının BMI yükseldikçe arttığı görüldü. Pnömooperitoneum öncesi, plato ve peak inspiratuar basınçlar, Grup I ile karşılaştırıldığında; Grup III'de daha yüksekti. Dinamik kompliyanslar karşılaştırıldığında en düşük değerler Grup III'de bulundu. Pnömooperitoneum sırasında dinamik kompliyans bütün gruplarda benzer şekilde bir düşüş gösterdi. Pnömooperitoneum sırasında, ventilasyon modlarına müdahale etme oranlarına baktığımızda en yüksek oranın Grup III'de olduğu görüldü.

Çalışmamızda, laparoskopik bariatrik cerrahi uygulanan farklı BMI'lere sahip hastalarda, pnömooperitoneumun respiratuar ve hemodinamik parametreler üzerindeki etkisi benzer bulunmuştur. Dinamik kompliyans ve hava yolu basınçlarının, BMI ≥ 50 ve 40-45 kg/m² olan hasta grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda, gelecekte respiratuar mekanikleri incelemek üzere yapılacak çalışmalarda, BMI 40-45 ile ≥ 50 olan hastaların tek bir grup olarak değil, ayrı olarak incelenmesinin daha doğru sonuçlar alınmasını sağlayacağı düşüncesindeyiz.

Anahtar kelimeler: morbid obezite, pnömooperitoneum, havayolu basınçları, dinamik kompliyans

ABSTRACT

Ayyıldız A. The effects of BMI on respiratory and hemodynamic parameters in laparoscopic bariatric surgery: An observational study. Hacettepe University Faculty of Medicine. Thesis in Anesthesiology, Ankara, 2015. Morbidly obese patients are known to develop physiologic changes pertaining to both hemodynamic and respiratory functions. Laparoscopic surgery has been reported to cause significant changes in hemodynamic and respiratory parameters due to acute rise in intraabdominal pressure during pneumoperitoneum. As laparoscopic bariatric surgery has rapidly gained acceptance, morbidly obese patients were investigated for the effects of pneumoperitoneum on hemodynamic and respiratory parameters. Previous reports addressed morbidly obese patients within a wide range of BMI; such as >40 kg/m² or 40-60 kg/m². Our aim was to investigate narrow ranged subgroups of BMI and their relationship with the effects of pneumoperitoneum on hemodynamic and respiratory parameters.

18-65 year-old, ASA I-II 75 patients undergoing bariatric surgery were included. Patients were classified into three groups regarding their BMIs. BMI $40 \leq x < 45$, $45 \leq x < 50$ and ≥ 50 were defined as Group I, II and III, respectively. Anesthetic management and ventilation strategy were adopted as recommended for bariatric surgery and were standard for all patients. Hemodynamic parameters and SpO₂ were recorded during surgery at 5 minute intervals. Arterial blood gas analysis was performed before pneumoperitoneum (t₁), after pneumoperitoneum before desufflation (t₂) and after desufflation (t₃). Duration of surgery, duration of pneumoperitoneum, intraabdominal pressures and airway pressures were recorded, as well. Dynamic compliance and PaO₂/FiO₂ at t₁, t₂ and t₃ were calculated. These parameters were compared among the patients with different BMIs.

Group I (n=24), II (n=28) and III (n=23) were similar in terms of age and gender. Intraoperative hemodynamic parameters and SpO₂ were similar in all groups. Duration of pneumoperitoneum was longer in Group III. Partial oxygen pressures were similar in all groups. Despite statistical insignificance, the PaO₂ were lower in Group III before pneumoperitoneum. Before pneumoperitoneum, the number of

patients with $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ratio <200 gradually rised, as the BMIs rised. However, the difference did not reveal a statistical significance. Group III had a significantly higher plato and peak pressure before pneumoperitoneum, compared to Group I. Group I had the lowest pressures before and during pneumoperitoneum. The C_{dyn} was significantly lower in Group III compared to Group I. The lowest C_{dyn} were in Group III. Pneumoperitoneum caused a similar significant decrease in dynamic compliance in all groups. The number of patients requiring ventilatory adjustments during pneumoperitoneum was significantly higher in Group III, compared to Group I.

The dynamic compliances and airway pressures in laparoscopic bariatric surgery revealed a clinically relevant difference as the BMIs rised. This difference was statistically significant in patients with BMI of $\geq 50 \text{ kg/m}^2$, compared to patients with BMIs of $40\text{-}45 \text{ kg/m}^2$. We suggest that BMIs of $40\text{-}45 \text{ kg/m}^2$ and $\geq 50 \text{ kg/m}^2$ should not be described in one group as a mean value, but grouped seperately in future studies addressing respiratory mechanics.

Key words: morbid obesity, pneumoperitoneum, airway pressures, dynamic compliance

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No:
TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Obezitenin tanımı ve epidemiyolojisi	2
2.2. Obezite Tedavileri.....	3
2.3. Bariatrik Cerrahi Tanımı, Tarihçesi, Endikasyonları ve Tipleri	4
2.4. Obezitenin Meydana Getirdiği Fizyolojik Değişiklikler ve Anestezi Yönetimi	6
2.5. Pnömoreperitoneumun ve Ters Trendelenburg Pozisyonunun Obez Hastalar Üzerine Etkileri	7
2.6. Bariatrik Cerrahi Hastalarına Anestezik Yaklaşım.....	8
2.6.1. Preoperatif Dönem	8
2.6.2. İntraoperatif Dönem.....	9
2.6.3. Postoperatif Dönem	10
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	12
3.1. İstatistiksel Yöntem	13
4. BULGULAR	15
4.1. Demografik ve Klinik Sonuçlar.....	15
4.2. Hemodinamik Sonuçlar	16
4.3. Respiratuar Parametrelerin Sonuçları	17
4.4. Kan Gazı Parametrelerinin Sonuçları	21
5. TARTIŞMA.....	26
6. SONUÇ.....	30

7. KAYNAKLAR.....	31
8. EKLER	37
Ek -1: Hasta takip çizelgesi.....	37
EK-2: Aydınlatılmış Onam Formu	38

KISALTMALAR DİZİNİ

BMI	: Vücut Kitle İndeksi
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
BPD	: Biliyopankreatik Diversiyon
DS	: Duedonal Switch
FRC	: Fonksiyonel Rezidüel Kapasite
OSAS	: Obstrüktif Sleep Apne Sendromu
MAP	: Ortalama Arter Basıncı
SAP	: Sistolik Arter Basıncı
DAP	: Diastolik Arter Basıncı
PEEP	: Pozitif End Ekspiratuar Basınç
RM	: Recruitment Manevrası
MAC	: Minimum Alveolar Konsantrasyon
BIS	: Bispektral İndeks
TBW	: Total Vücut Ağırlığı
IBW	: İdeal Vücut Ağırlığı
LBW	: Yağsız Vücut Ağırlığı
FiO₂	: İnspiratuar Oksijen Fraksiyonu
VCV	: Volüm Kontrollü Ventilasyon
NSAİİ	: Non Steroidal Anti İnflamatuar İlaçlar
SpO₂	: Periferel Oksijen Saturasyonu
TV	: Tidal Volüm
PIP	: Peak İnspiratuar Basınç
Pp	: Plato Basıncı
Cdyn	: Dinamik Kompliyans

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa No:
Tablo 2.1. Obezite derecelendirmesi	2
Tablo 2.2. Bariatrik cerrahi tipleri	5
Tablo 2.3. Bariatrik cerrahi mekanik ventilatör prensipleri	10
Tablo 4.1. Gruplara göre olguların demografik ve klinik özellikleri	15
Tablo 4.2. Gruplar arasında cerrahi tipi seçimi ve cerrahi süreleri	15
Tablo 4.3. Gruplardaki yandaş hastalıklar ve görülme sıklıkları.....	16
Tablo 4.7. Ölçüm zamanlarındaki Peak inspiratuar basınç (PIP), plato basınç (Pp) ve dinamik kompliyans (Cdyn) değerleri	21
Tablo 4.8. İzlem sürelerinde kan gazı analizi değerlendirmesine ait ölçümler	24
Tablo 4.9. Gruplara göre farklı zamanlarda PaO ₂ /FiO ₂ oranlarının değerlendirilmesi	25
Tablo 4.10. Gruplar arasında ventilasyon yönetimi değişikliği oranının değerlendirilmesi	25

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 4.1.	İzlem zamanlarına göre kalp atım hızı ölçümleri	16
Şekil 4.2.	İzlem zamanlarına göre ortalama kan basıncı ölçümleri	17
Şekil 4.3.	İzlem zamanlarına göre saturasyon ölçümleri	17
Şekil 4.4.	İzlem zamanlarına göre EtCO ₂ ölçümleri	18
Şekil 4.5.	İzlem zamanlarına göre PIP ölçümleri.....	19
Şekil 4.6.	İzlem zamanlarına göre Pp ölçümleri	20
Şekil 4.7.	Ölçüm zamanlarında C _{dyn} ölçümleri	20
Şekil 4.8.	İzlem zamanlarında PaO ₂ ölçümleri grafiği.....	22
Şekil 4.9.	İzlem zamanlarına göre PaCO ₂ ölçümlerinin grafiği	23
Şekil 4.10.	İzlem zamanlarına göre PaO ₂ /FiO ₂ oranları değerlendirilmesi	23

1. GİRİŞ

Obezite; adipoz dokuda anormal yağ birikmesi sonucu vücut ağırlığının, olması gereken ideal vücut ağırlığından fazla olması olarak tanımlanır. Her geçen gün insidansı hızla artmaktadır. Günümüzde kronik, epidemik ve tedavi edilmesi gereken bir hastalık olarak kabul edilmektedir (1-3). Bariatrik cerrahi dışındaki tedavi yöntemleri kalıcı başarıyı sağlamaktan uzaktır (4). Bu durum bariatrik cerrahinin vaka sayısının ve öneminin artmasına neden olmuştur.

Bariatrik cerrahide hasta yönetimi anestezi uzmanları için zordur. Zorluklar, obesiteye bağlı meydana gelmiş değişikliklere, işlemin laparoskopik olmasına ve zor hasta pozisyonlarına bağlı olabilir. Anestezi uzmanının görevi bütün bu parametreleri düşünerek uygun mekanik ventilasyon modunu seçerek hastaların hemodinamik ve respiratuar parametrelerini optimize etmeye çalışmaktır.

Bariatrik cerrahinin hızla yaygınlaşması sonucu, bu hastalardaki respiratuar parametreleri ve ventilasyon stratejilerini inceleyen çalışmalar da artmıştır. Bu çalışmalarda hastalar, BMI'i; ≥ 40 ya da 40-60 kg/m² olacak şekilde geniş gruplara ayrılarak incelenmiştir. Çalışmamızın amacı, Hacettepe Üniversitesi Hastanesinde 01.02.2014-30.07.2014 tarihleri arasında alınan bariatrik cerrahi hastalarında, BMI aralıklarını daraltarak oluşturduğumuz alt gruplarda ki hastalar arasında, laparoskopik bariatrik cerrahi sürecinde, standart önerilen ventilasyon stratejileri kullanıldığında, hemodinamik ve respiratuar parametreler açısından farklılık olup olmadığını araştırmak ve pnömoperitoneumun bu parametreler üzerine etkisini incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Obezitenin Tanımı ve Epidemiyolojisi

Obezite; adipoz dokuda anormal yağ birikmesi sonucu vücut ağırlığının, olması gereken ideal vücut ağırlığından fazla olması olarak tanımlanır. Bir insanın ideal vücut ağırlığını hesaplamak ve obezite şiddetini sınıflandırmak için en sık vücut kitle indeksi yöntemi kullanılır.

Vücut kitle indeksi = vücut ağırlığı (kg)/ boy² (m²) şeklinde hesaplanır. Hesaplanan değer 18-25 kg/m² arasında olması ideal vücut ağırlığı değerini gösterirken; 25-30 kg/m² arasında olması hafif kilolu, 30-35 kg/m² arasında olması obezite, 35-40 kg/m² arasında olması orta dereceli obezite, 40-59 kg/m² arasında olması morbid obezite, 60 kg/m² ve üzerinde olması ise süper obezite olarak tanımlanır (5,6) (Tablo 2.1).

Tablo 2.1. Obezite derecelendirmesi

VÜCUT AĞIRLIĞI	BMI (kg/m ²)
İdeal vücut ağırlığı	18-25
Hafif kilolu	25-30
Hafif obezite	30-35
Orta dereceli obezite	35-40
Morbid obezite	40-60
Süper obezite	>60

Teknolojinin hızlı bir şekilde ilerlemesi, yaşam tarzı ve beslenme alışkanlıklarının değişimi tüm dünyada insanları obezite tehlikesi ile karşı karşıya getirmiştir. Obezite tüm dünyada, önlenemez ölüm nedenleri içerisinde ikinci sırada yer almaktadır (5).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre, dünyada 1.7 milyar 20 yaş üzerinde obez ve aşırı kilolu insan yaşamaktadır. Yapılan çalışmalarda İngiltere, Amerika ve Avustralya'da son 25 yılda prevalansı ikiye katlanmıştır (7).

Amerika'da yaklaşık her üç insandan 2'si aşırı kilolu ve obez olup morbid obezite oranı %5 civarındadır. 2008'de yaklaşık 9 milyon morbid obez hasta tedavi altına alınmıştır (8).

Türkiye'de 'Obezite, Diyabet ve Metabolik Hastalıklar Daire Başkanlığı' tarafından yapılan bir araştırmada, diğer gelişmiş ülkelerdeki oranlara benzer sonuçlar çıkmıştır. Aşırı kilolu ve obez insanların oranı %64.9 bulunurken, morbid obez oranı %2.9'dur. Obezite oranının, erkeklerde %20.5 iken, kadınlarda %41 olduğu görülmüştür (9).

Dünyada tip II diyabet prevalansı obezite prevalansı ile paralellik göstererek artmaktadır. 2011 yılında 366 milyon olan tip II DM hasta sayısının 2030 yılında 522 milyon olacağı tahmin edilmektedir (10).

2.2. Obezite Tedavileri

Her geçen gün insidansı hızla artan obezite; günümüzde artık kronik epidemik bir hastalık olarak adlandırılmakta ve tedavi edilmesi gereken bir hastalık olarak kabul edilmektedir (1-3). Yapılan çalışmalarda meydana getirdiği fizyolojik değişiklikler nedeniyle birçok kronik hastalığın tetikleyicisi ve major risk faktörü olarak kabul edilmiştir. Bu hastalıkların başlıcaları; metabolik sendrom, tip II diyabet, ateroskleroz, kardiyovasküler hastalıklar, dislipidemiler, uyku apnesi, ürolojik ve jinekolojik hastalıklar ve kanser gelişimine yakınlık olarak sıralanabilir.

Tedavi edilmiş obezite; bir ülkede neden olacağı kronik hastalıklara bağlı oluşacak iş gücü kaybını önler ve kronik ilaç kullanım maliyetini azaltır. Obezite tedavisinde birçok yöntem mevcuttur. Bunlar diyet, spor, ilaç tedavisi ve cerrahi tedaviler olarak sınıflandırılabilir. Yöntem üstünlüklerinin karşılaştırılması için yapılan çalışmalarda, cerrahi dışı yöntemlerin kalıcı başarı sağlamada cerrahi yöntemlere göre başarısız kaldığı gösterilmiştir (4,11). Bu durum bariatrik cerrahi tekniklerinin öneminin ve sayısının artmasına neden olmuştur. Morbid obez hastalar

(BMI \geq 40 kg/m² olan ya da BMI \geq 35 kg/m² olup komorbiditesi bulunan hastalar) diğer tedavi yöntemlerine dirençli ise bariatrik cerrahi yöntemleri mutlaka düşünülmelidir.

2.3. Bariatrik Cerrahi Tanımı, Tarihçesi, Endikasyonları ve Tipleri

Bariatrik kelimesi yunanca baros=kilo ve iatrikos=şifa sanatı kelimelerinin birleşmesi ile oluşturulmuştur. Obez hastaların kilo verebilmeleri için yapılan cerrahi prosedürleri tanımlamak için kullanılır (12).

Bu prosedürlere ilk kez 1950'lerde hiperlipidemi tedavisi amacıyla başlanmıştır. 1960'larda bariatrik cerrahi tanımı içinde ilk defa jejunioileal bypass yöntemi (malabsorbtiif) kullanılmıştır. Fakat sonrasında bu teknik ağır nutrisyonel komplikasyonlar ve karaciğer yetmezliği nedeniyle terkedilmiştir. 1966'da Mason ve Ito tarafından ilk defa gastrik bypass yapılmış; sonrasında ise ağır safra reflüsü özefajiti yaşanması nedeniyle, geliştirilerek 1977'de Griffi tarafından Roux-en-Y modifikasyonlu gastrik bypass gerçekleştirilmiştir. 1970'lerin sonunda, Scopinaro, ilk defa biliyopankreatik diversiyonu (BPD) uygulamıştır. Malabsorbtiif bir prosedür olup hala kullanılmaktadır. 1980'lerde Mason, vertikal band gastroplastiyi tanımlamıştır. Düşük morbidite ve mortalite ile hızlı kilo kaybının olmasını sağlayan restriktif bir yöntem olup, bu dönemde en sık kullanılan teknik olmuştur. 1978'de Wilkinson ve Pelosoin tarafından gastric band; 1993'de Marceau tarafından duodenal switch; 2001'de Rutledge tarafından mini gastrik bypass operasyonları tanımlanmıştır (13).

Daha etkili ve güvenli, daha az invaziv, daha az komplikasyon oranı ve daha erken taburculuk oranları nedeniyle ve teknolojinin ilerlemesi ile bu prosedürleinin çoğu, günümüzde artık laparoskopik teknik ile gerçekleştirilmektedir.

Bariatrik cerrahi yöntemlerini; restriktif prosedürler (laparoskopik ayarlanabilir gastric band, sleeve gastrektomi, vertikal band gastroplasti), malabsorbtiif prosedürler (biliopankreatik diversiyon (BPD), jejunioileal bypass) ve her ikisini birden içeren restriktif-malabsorbtiif yöntemler (Roux-en-Y gastrik bypass

(RYGB), BPD ile beraber duodenal switch (DS)) olarak sınıflayabiliriz.

Tablo 2.2. Bariatrik cerrahi tipleri

Restriktif yöntemler	Gastrik band
	Sleeve gastrektomi
Malabsorbif yöntemler	Biliyopankreatik diversiyon
	Jejunoileal bypass
Restriktif ve malabsorbif yöntemler	Roux-en-y gastrik bypass
	BPD ile beraber duedonal switch

Hastaların bu prosedürlerden önce neler yapılacağını, işlemin faydalarını ve gelişebilecek komplikasyonları bilmeleri, cerrahi sonrasında gereken yaşam tarzı değişikliğini de kabul etmeleri gerekir. Ömür boyu diyetisyen takibinde olmaları gerektiğini ve biyokimyasal takip gerekliliğini bilmelidirler. Madde kullanımı kesin kontrendikasyon oluşturmaktadır.

Bariatrik cerrahi endikasyonları ilk olarak 1991’de *National Institutes of Health* (NIH) konsensus konferansında tanımlanmıştır fakat yıllar içinde değişikliğe uğramıştır (14). Endikasyonlar genelde, hastanın BMI ve komorbiditelerine göre belirlenmiştir. Geleneksel yaklaşım; hastanın BMI \geq 40 olması ya da \geq 35 olup komorbiditesi (örn. obezite ilişkili psikolojik problemler, metabolik bozukluklar, kardiyorespiratuar hastalıklar) olması ya da diğer tedavi prensiplerinin başarısız olması olarak tanımlanabilir.

Avrupa Metabolic Bariatrik Cerrahi Kılavuzu 2013’de, Fried ve arkadaşları tarafından tanımlanıp; geleneksel NIH kriterlerine ek olarak diğer tedaviler sonrası beklenenden az kilo kaybı gelişmesi de kriterlere dahil edilmiştir. Tip 2 diyabeti olan hastalar için ise, BMI’in tanımlayıcı endikasyon olmaması önerilmiştir (15). *Amerika Bariatrik Ve Metabolik Cerrahi Derneği* ise BMI 30-34.9 kg/m² olup, diyabeti ve metabolik sendromu olan hastalara mutlaka cerrahi tedavi önermektedir. Hastalara her türlü tedavi yönteminin anlatılıp karşılıklı tartışarak uygun yöntem belirlenmesini önermektedir (16).

2.4. Obezitenin Meydana Getirdiği Fizyolojik Değişiklikler ve Anestezi Yönetimi

Obezite gelişim patofizyolojisi halen aydınlatılamamıştır. Etyolojisi multifaktöriyel olup, insülin direnci ve bağırsak hücrelerinden salgılanan hormonlarda düzensizlik, suçlanan iki temel nedendir (17). Sedanter yaşam ve yüksek kalorili yeme alışkanlığı da çevresel nedenler olarak belirtilmiştir. Fakat moleküler ve hücre düzeyinde oluşum mekanizması bilinmemektedir. Obezite nedeniyle meydana gelen değişiklikleri şu şekilde sıralayabiliriz.

Respiratuar değişiklikler: Obez hastalar artan vücut kitle indeksi ve yüzey alanı nedeniyle daha yüksek bazal metabolik hıza sahiplerdir; daha çok oksijen tüketilir ve daha çok karbondioksit oluşur. Biriken yağ depozitlerinin göğüs duvar hareketlerini ve diyafram ekspansiyonunu bozması ve total akciğer kapasitesini azaltması nedeniyle dinlenme sırasında bile artmış akciğer iş yükü, artmış oksijen tüketimi ve ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğu ortaya çıkar. Sonuç olarak solunum sayısı artar. Fonksiyonel rezidüel kapasite ve ekspiratuar rezerv volüm azalır, kompliyans düşer (6). Fonksiyonel rezidüel kapasitenin azalması nedeniyle spontan solunumda bile küçük hava yolları ve alveoller kapanmaya eğilimlidirler; ve intrapulmoner şantlar oluştururlar. Bu şantların varlığı ve oksijen ihtiyacının artmış olması nedeniyle bu hastalarda hipoksemi yaygındır. Supin pozisyon ve anestezi hipoksemiye derinleştirir (18). Obstrüktif uyku apnesi sendromu; biriken yağ dokusunun üst hava yollarında kollapsa eğilim oluşturması nedeniyle, obez hastalarda sık görülmektedir (19). Bu hastalarda anestezi indüksiyonunu takiben apne sırasında desatürasyon daha kısa zamanda gerçekleşeceği için preoksijenizasyon önerilir (20).

Kardiyovasküler değişiklikler: Obezite bir çok mekanizma ile kardiyak hasara neden olmaktadır. İnsülin direnci nedeniyle meydana gelen serbest yağ asitleri artışı ve LDL metabolizması düzensizliği, miyokarda ve damarların intima tabakasında aterom plakları oluşmasına neden olur. Bu da iskemik kalp hastalığına zemin hazırlar (21,22). Ayrıca, vücut ağırlığının ve yüzey alanının artmasının doğal sonucu olarak obez hastalarda, kan volümü ve kardiyak debi artış gösterir. Debi artışı genelde kalp hızının artışı ile sağlanır. Kalp, artmış iş yüküne cevap veremezse, ileri dönemlerde sol ventrikül hipertrofisi, sistemik hipertansiyon, pulmoner hipertansiyon ve tedricen sağ kalp yetmezliği gelişir. Kardiyak rezervleri sınırlı olduğu için anestezi indüksiyonu sonrasında hipotansiyona ve aşırı volüm yüklenmelerine duyarlıdırlar

(21-23). Obez hastalarda ileti liflerinde meydana gelen problemler ve artmış kardiyak iş yükü nedeniyle aritmiler de sık görülür ve preoperatif dönemde iyi bir EKG incelemesi bazı kardiyak patolojileri önceden saptayabilmek adına önemlidir.

Endokrin değişiklikler: Obezite en sık tip 2 diyabet ile birliktelik gösterir ve bariatrik cerrahinin en önemli endikasyonudur. Tedavi edilmiş obezite, tip 2 DM tedavisinde etkin rol oynar (24). Obezite, metabolik sendrom (trunkal obezite, hipertansiyon, hiperlipidemi, glukoz intoleransı, insülin rezistansı) ile de birliktelik gösterir. Bu hastalarda, hiperkolesterolemi ve hipertrigliseridemi vardır. İnsülin rezistansı ve dislipidemi nedeniyle karaciğerde non-alkolik steatohepatoz ve sırasıyla fibrozis ve siroz gelişim riski mevcuttur (25). Sex hormonlarının sentez defektleri nedenleri ile hirsutizm, polikistik over, erektil impotans, infertilite gibi hormonal problemler karşımıza çıkar (26).

Diğer değişiklikler: Kemik ve eklemlerin yükü arttığı için kas iskelet sistemi hastalıkları özellikle dejeneratif osteoartritler sık görülmektedir. Hiperkoagülabilitate ve tromboembolik hastalıklara yatkınlık vardır. Gastroözefagial reflü ve hiatal herniler sık görülür ve gastrointestinal kanser riski artmıştır (26).

2.5. Pnömooperitoneumun ve Ters Trendelenburg Pozisyonunun Obez Hastalar Üzerine Etkileri

Bariatrik cerrahi teknikleri daha etkili ve güvenli, daha az invaziv, daha az komplikasyon oranı ve daha erken taburculuk oranları nedeniyle ve teknolojinin ilerlemesi ile günümüzde artık laparoskopik yöntem ile gerçekleştirilmektedir. Laparoskopik cerrahide meydana gelen patofizyolojik değişikliklerin çoğunun nedeni pnömooperitoneumdur. İntraabdominal basınç artışı ve karbondioksit absorpsiyonu nedeniyle tüm organ sistemleri etkilenir. İşlem sırasında peritondan absorbe olan karbondioksit sağlıklı bireylerde akciğerlere taşınır ve bu yolla atılır. Tampon sistemleri ile de arteriel pH dengede tutulur. Fakat düşük akciğer rezervi olan morbid obezlerde bu durum hiperkarbi ve ciddi asidoz ile sonuçlanabilir. Asit-baz sistemleri biriken bu karbondioksiti tamponlayamayabilir. Genel olarak PaCO₂ artar, bikarbonat, pH ve baz açığı azalır. Biriken karbondioksit kardiyak aritmilere ve pulmoner damarlarda vazokonstrüksiyona neden olabilir. Asidoz nedeniyle miyokard

kontraktilitesi deprese olup otonom sinir sistemi stimüle olarak taşikardiler gelişebilir (27). İntraabdominal basınç artışı nedeniyle de intratorasik basınç artar. Tepe inspiratuar basınç artar ve akciğer kompliansı azalır. Vital kapasite ve fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) azalır. Ameliyatın ters trendelenburg pozisyonunda gerçekleşiyor olması solunum sistemi üzerine olan etkileri az da olsa hafifletir. FRC ve kompliansı arttırır. Fakat bu pozisyonda venöz dönüş azalır; bu da hipotansiyona neden olur. Alt ekstremitenin aşağıda kalmasına kanın burada göllenmesine neden olur. Bu da tromboz ve pulmoner emboli riskinin artmasına neden olur (28). İnсуflasyon sonrası intraabdominal basıncın artması vagal refleksleri ve reninanjotensin-aldosteron sistemini uyarak kardiyovasküler sistemi etkiler. Sistemik vasküler direnç, ortalama arteriyel kan basıncı ve miyokardiyal dolum basıncı artar. Kalp hızı minimal etkilenir. Kardiyak debi azalır. Obez hastalarda hiperkarbi sırasında oluşabilecek aritmilere dikkat edilmesi gerekir (29,30).

2.6. Bariatrik Cerrahi Hastalarına Anestezi Yaklaşım

2.6.1. Preoperatif Dönem

Obez hastalara cerrahi uygulama kararı, bu alanda uzman olan hekimlerin oluşturduğu bir obezite konseyi ile belirlenir; ve bu hastalar cerrahi öncesi metabolik, endokrinolojik, respiratuar ve kardiyak açıdan ayrıntılı değerlendirilir. Bütün bu değerlendirmelerin yanı sıra hastalar mutlaka hava yolu açısından incelenmeli ve bütün hastalara potansiyel zor hava yolu olan hasta gözüyle bakılmalıdır. Ameliyat odasında bulunan alet ve ekipmanlar bu yönde hazırlanmalıdır. Obez hastalarda OSAS varlığı, boyun çevresinin 44 cm'den büyük oluşu, en önemli belirleyiciler olup, Mallampati skorunun yüksekliği ve erkek cinsiyet diğer önemli risk faktörleridir (31). OSAS varlığı, göğüs duvarı çapı, ileri yaş, dişlerin olmaması, sakal varlığı zor maske için risk faktörleridir. Entübasyonun baş-yukarı (rampa-semifowler, yarı-oturur) pozisyonda yapılması önerilir (32).

ASA 2011 kılavuzunda, obezitenin gastroözefagial reflü sıklığı ile ilişkili olmadığı, bu yüzden de preoperatif dönemde rutin reflü profilaksisi gerekmediği vurgulanmıştır (33).

Pre operatif dönemde anksiyolitiklerden ve sedatif ajanlardan kaçınılmalı; hava yolu refleksleri ve hasta kooperasyonu mümkün olduğunca korunmalıdır (34). Obez hastalara indüksiyon öncesi mutlaka preoksijenizasyon önerilmektedir. Obez hastalarda hiperkoagülabilité ve tromboemboliye yatkınlık nedeniyle preoperatif dönemde, mutlaka tromboemboli profilaksisi uygulanmalıdır. Cerrahinin reverse trendelenburg pozisyonunda yapılması bu riski daha da arttırır (34).

2.6.2. İntraoperatif Dönem

İntraoperatif dönemde dikkat edilecek önemli hususlardan biri hastanın pozisyonudur. Obez hastalara, uygun tasarlanmış cerrahi masalarda, uygun transport sistemleri ve tecrübeli bir ekip ile pozisyon verilmelidir. Basınç noktaları uygun yastıklar ile desteklenmelidir. İmmobilizasyon nedeniyle meydana gelen rabdomyoliz bu hasta grubunda önemlidir. Yapılan çalışmalarda rabdomyoliz gelişiminin en önemli belirleyicisinin operasyon süresi olduğu bulunmuş; diğer risk faktörlerinin erkek cinsiyet ve BMI yüksekliği olduğu vurgulanmıştır (35).

Yapılan çalışmalarda; ameliyat odasında, zor hava yolu araçlarının mutlaka hazır bulunması gerektiği; fakat anestezi indüksiyonu sonrasında rutin olarak öncelikle direk laringoskopi yapılması önerilmiştir. Video laringoskopi ve uyanık fiberoptik kullanımı daha ileri seçenekler olarak sunulmuştur (36).

Pnömoeritoneum, karın içi basıncın artışı, hasta pozisyonu ve obezitede meydana gelen fizyolojik değişiklikler gözönünde tutulduğunda; mekanik ventilasyon yönetimi bu hastalarda özellikle önem kazanır. Bu hastaların hava yolu basınçları genellikle yüksek olduğu için akciğer koruyucu ventilasyon prensipleri önerilmektedir (37-39) (Tablo 2.3).

Dilatatörleri (örn. nazogastrik tüp, buji) yerleştirirken ve vaka boyunca yerlerini değiştirirken endotrakeal tüpün yerine dikkat edilmesi gerekir. Ayrıca travma ve kanama riskine karşı da dikkatli olunmalıdır.

Tablo 2.3. Bariatrik cerrahi mekanik ventilatör prensipleri

Düşük tidal volüm (6-8 ml/kg ideal vücut ağırlığına göre (IBW))
Solunum sayısı (normokapniyi sağlayacak şekilde)
PEEP (10-15 cmH ₂ O <i>recruitment</i> manevrayı (RM) takiben)
RM (6 sn. 40-55 cmH ₂ O plato basıncı)
FiO ₂ %0.5-0.8 göreceli düşük oksijen konsantrasyonu (atelektaziden ve oksijen toksisitesinden koruyacak şekilde)
Normokarbi (ventilasyon ayarları ile dengede tutularak) Reverse trendelenburg pozisyon

İlaç dozları yapılarına göre total vücut ağırlığı (TBW), ideal vücut ağırlığı (IBW), yağsız vücut ağırlığı (LBW) ya da uyarlanmış vücut ağırlığına (*adjusted body weight* (ABW)) göre hesaplanarak uygulanır. Kan volümü ve debi arttığı için suda çözünen ilaçlar daha hızlı yıkılırlar. Yağda çözünen ilaçlar ise kolayca redistribüsyona uğrarlar (40,41). Doz uygulamalarında hastanın cevabına göre titrasyon yapılması esastır. Ancak, propofol ve opioidler için önerilen LBW'e göre uygulanmalarıdır. Propofol infüzyon ise ABW'e göre ayarlanır. Kas gevşeticiler, LBW'e göre, sugammadex ise TBW'e göre uygulanır (42). BIS monitorizasyonu kullanılarak yapılan bir çalışmada, obez hastalarda, sevofluranın MAC değeri obez olmayan hastalara göre daha yüksek bulunmuştur (43,44).

Fazla sıvı yüklemesi, akciğer mekaniklerini ve hemodinamiyi olumsuz yönde etkileyebilirken; hastaların hipovolemik olmaları anestezi indüksiyonu sonrasında hipotansiyonu derinleştirebilir. Vaka boyunca ve erken postoperatif dönemde hastalar kontrollü şekilde hidrate edilmeli, idrar çıkışları takip edilmelidir.

3.6.3. Postoperatif Dönem

Hastaları yarı-oturur pozisyonda uyandırmak regürjitasyon ve aspirasyon riskini minimale indirir (45). Postoperatif dönemde iyi bir göğüs fizyoterapisi (örn. tri flow, öksürtme) pulmoner komplikasyon riskini azaltır (46).

Ağrı kontrolünde opioidlerden kaçınılması önerilmektedir. Lokal infiltrasyon ve ketorolak gibi potent bir NSAII kombinasyonu multimodal terapi olarak önerilmektedir (47-49).

Venöz tromboemboli riskini en aza indirmek ve pulmoner fonksiyonlar yönünden erken mobilizasyona dikkat edilmelidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda Hacettepe Üniversitesi Hastanesi'nde 01.02.2014-30.07.2014 tarihleri arasında alınan bariatrik cerrahi hastaları incelenmiştir. Preoperatif dönemde cerrahi tedaviden önce diğer tedavi yöntemlerinin en az bir kere uygulanıp başarısız olduğu, 5 yıldan uzun süredir obezite tanısı bulunan, obeziteye yol açabilecek endokrin nedenlerin ayırıcı tanısı yapılmış, 18-65 yaş arası, ASA I-II hastalar çalışmaya alınmıştır. Hepatorenal hastalığı olanlar, diyafram ve akciğer cerrahisi geçirmiş olanlar, PAAC grafisinde majör patolojisi olanlar, bronkodilatatör tedavi alan aktif astım hastaları, FEV1/FVC<%50 olan hastalar, elektrolit bozukluğuna neden olan ilaç kullanımı olan hastalar ve çalışmaya katılmayı kabul etmeyen hastalar çalışma dışı bırakıldıktan sonra 80 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet, yandaş hastalıklar) kaydedilmiştir. Vakaların izlemi sırasında, 3 hastada zor entübasyon gelişmesi ve 2 hastada da açık cerrahiye geçilmesi nedeniyle sonuçların etkileneceği düşünülerek bu hastaların verileri çalışmadan çıkarılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen 75 hasta BMI'lerine göre (Grup I; $40 \leq x < 45$, Grup II; $45 \leq x < 50$, Grup III; $x \geq 50$ kg/m²) üç gruba ayrılarak incelenmiştir. Bütün hastalara preoperatif dönemde aspirasyon ve tromboemboli profilaksisi uygulanmıştır. Hastalar için özel cerrahi masalar kullanılmıştır. Hastalar rutin 3 dk preoksijenize edilmiştir. Anestezi induksiyonu, hastalar 15 derece baş-yukarı, supin pozisyonda iken gerçekleştirilmiştir. Anestezi induksiyonu sırasında hastalara propofol 2mg/kg, fentanyl 1-2 µg/kg ve rokuronyum 0.6 mg/kg uygulanmıştır. Hastaların entübasyon koşulları kaydedilmiştir. Entübasyon gerçekleştirildikten sonra hastalara arteriyel kanülasyon uygulanmıştır. t1 zamanındaki arteriyel kan gazı bu sırada alınmıştır.

Hastalara anestezi idamesinde, sevofluran-O₂-hava karışımı uygulanmıştır. 0.5 µg/kg/dk remifentanil infüzyon başlanmış ve titre edilmiştir. Ventilasyon volüm kontrollü ventilasyon (VCV) modunda (8-10 ml/kg (IBW), PEEP 5-7 cmH₂O) uygulanmıştır. Karbondioksit yüklenmesi ve PIP yükselmesi durumlarında mekanik ventilasyon değişiklikleri anesteziistin inisiyatifine bırakılmıştır ve bu değişiklikler de kaydedilmiştir.

Hastaların 5 dakikalık aralıklarla hemodinamik parametreleri (kalp hızı (HR), sistolik kan basıncı (SAP), diastolik kan basıncı (DAP), ortalama kan basıncı (MAP)) ve respiratuar parametreleri (periferik oksijen saturasyonu (SpO₂), soluk hacmi (TV), solunum sayısı (SS), PEEP, etCO₂) kaydedilmiştir. Ek olarak, cerrahi süreleri, pnömoperitoneum süreleri, intraabdominal basınçlar ve havayolu basınçları (Pp, PIP) da kaydedilmiştir.

Arteriel kan gazı analizi pnömoperitoneum öncesinde (t1), pnömoperitoneum sonunda desuflasyon öncesinde (t2) ve desuflasyon sonrasında (t3) olmak üzere 3 kez gerçekleştirilmiştir. t2 kan gazı alındıktan sonra hasta pozisyonu ters trendelenburgdan tekrar supin pozisyona düzeltilmiştir. Bu sırada desuflasyon gerçekleştirilmiştir. t3 kan gazı supin pozisyonda desuflasyon sonrası alınmıştır. Dinamik kompliyans ($C_{dyn} = V_t / PIP - PEEP$) ve PaO₂/FiO₂ oranları belirlenen bu üç zamanda hesaplanmıştır. Pulmoner gaz değişimi PaO₂/FiO₂ oranı ile değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler farklı BMI' i olan hasta gruplarında karşılaştırılmıştır.

3.1. İstatistiksel Yöntem

Verilerin analizi SPSS (Statistical Package for Social Science) for Windows 11.5 paket programında yapıldı. Sürekli ve kesikli sayısal değişkenlerin dağılımının normale yakın olup olmadığı Kolmogorov Smirnov testiyle varyansların homojenliği ise Levene testiyle araştırıldı. Tanımlayıcı istatistikler, sürekli ve kesikli sayısal değişkenler için ortalama \pm standart sapma veya medyan (minimum-maksimum) biçiminde, nominal değişkenler ise olgu sayısı ve (%) şeklinde gösterildi.

Gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın önemliliği Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) ile medyan değerler yönünden farkın önemliliği ise Kruskal Wallis testiyle araştırıldı. Kruskal Wallis test istatistiği sonucunun önemli bulunması halinde farka neden olan durumları tespit etmek amacıyla Conover'ın parametrik olmayan çoklu karşılaştırma testi kullanıldı. Nominal değişkenler Pearson'un Ki-Kare testiyle incelendi. Sürekli değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olup olmadığı Spearman'ın korelasyon testiyle araştırıldı.

İzlem zamanlarına göre hemodinamik ölçümlerde ve plato basıncında meydana gelen değişim üzerinde vücut kitle indeksinin etkili olup olmadığı Tekrarlayan

Ölçümlerde Varyans analizi kullanılarak BMI x Zaman etkileşiminin önemliliği incelenerek araştırıldı. Gruplar içerisinde hemodinamik ölçümlerin ve plato basıncının izlem zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim gösterip göstermediği Wilks Lambda testiyle araştırıldı. Wilks Lambda test istatistiği sonuçlarının önemli bulunması halinde ise Bonferroni Düzeltmeli çoklu karşılaştırma testi kullanılarak farka neden olan izlem zamanları tespit edildi. Gruplar içerisinde kan gazı ölçümlerinin zaman içerisinde anlamlı değişim gösterip göstermediği ise Friedman testiyle araştırıldı. Friedman test istatistiği sonucunun önemli bulunması halinde farka neden olan izlem zamanlarını tespit etmek amacıyla Wilcoxon İşaret testi kullanıldı.

Aksi belirtilmedikçe $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Ancak, olası tüm çoklu karşılaştırmalarda Tip I hatayı kontrol edebilmek için çalışmada Bonferroni Düzeltmesi yapıldı.

4. BULGULAR

4.1. Demografik ve Klinik Sonuçlar

Gruplar, yaş ortalamaları ile kadın ve erkeklerin dağılımı yönünden benzerdi (Tablo 4.1).

Operasyon sürelerinin ve pnömoperitoneum sürelerinin, Grup III'de daha uzun olduğu görüldü (Tablo 4.2).

Gruplar arasında verilen toplam mayi miktarı ve çıkarılan idrar miktarı açısından ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi ($p=0,056$ ve $p=0,100$).

Tablo 4.1. Gruplara göre olguların demografik ve klinik özellikleri

Değişkenler	Grup I (n=24)	Grup II (n=28)	Grup III (n=23)	pdeğeri
Yaş	36,9±10,4	37,4±12,4	37,9±9,8	0,949†
Cinsiyet				0,769‡
Erkek	4 (%16,7)	3 (%10,7)	4 (%16,7)	
Kadın	20 (%83,3)	25 (%89,3)	19 (%83,3)	
BMI	42,7±1,7	47,9±1,5	56,6±4,9	-

Tablo 4.2. Gruplar arasında cerrahi tipi seçimi ve cerrahi süreleri

	Grup I	Grup II	Grup III	P değeri
Laparoskopik sleeve gastrektomi	16	13	3	
Laparoskopik mini gastrik bypass	8	15	20	
Pnomoperitoneum süresi	37.5(20-55) ^a	42.5 (20-60) ^b	52.5 (20-60) ^{a,b}	0.007¶
Operasyon süresi	62.5(40-85) ^a	67.5(45-85)	75(50-90) ^a	0.043¶

† One-Way ANOVA, ‡ Pearson'un Ki-Kare testi, ¶ Kruskal Wallis testi, a: Grup I ile Grup III arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,01$), b: Grup II ile Grup III arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,028$).

Yandaş hastalıklar ile bunların herbir gruptaki görülme sıklıkları Tablo 4.3’de gösterildi. Hipertansiyon sıklığı ile BMI derecesi arasında korelasyon bulundu.

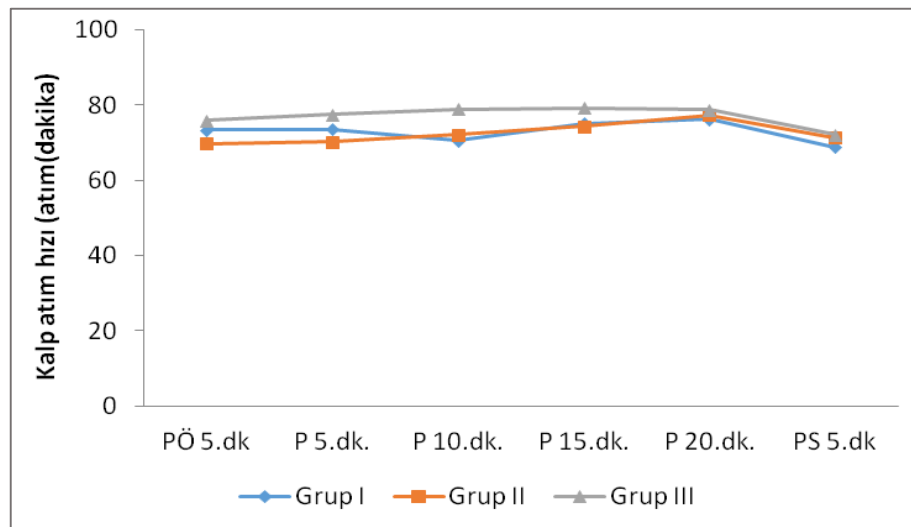
Tablo 4.3. Gruplardaki yandaş hastalıklar ve görülme sıklıkları.

	OSAS	DM	HT	Hipotiroidizm
GRUP I	6 (%25)	4 (%16,7)	3 (%12,5)	5 (%20,8)
GRUP II	2 (%7,1)	7 (%25)	7 (%25)	4 (%14,3)
GRUP III	4 (%17,4)	6 (%26)	10 (%43)	4 (%17,4)

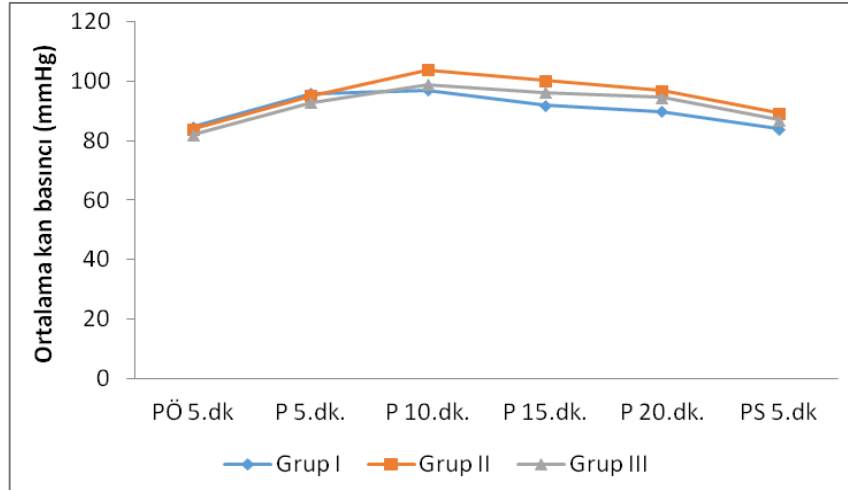
4.2. Hemodinamik Sonuçlar

Hastaların hemodinamik parametreleri yönünden gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Pnomoperitoneum sırasında meydana gelen değişimler de gruplar arasında benzerdi.

İzlem aralığı boyunca, kalp atım hızında ve ortalama kan basıncında meydana gelen değişim miktarları gruplar arasında benzerdi ($p=0,174$). Gruplar içerisinde de izlem zamanları arasında kalp atım hızları ve ortalama kan basıncı yönünden fark görülmedi (Şekil 4.1, Şekil 4.2).



Şekil 4.1. İzlem zamanlarına göre kalp atım hızı ölçümleri

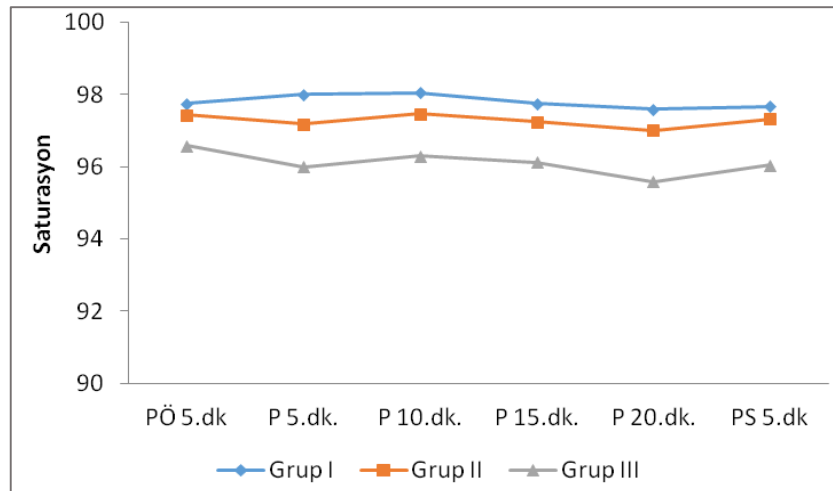


Şekil 4.2. İzlem zamanlarına göre ortalama kan basıncı ölçümleri

Tüm olgular içerisinde pnömoperitoneum öncesine göre, ardışık diğer izlem zamanları arasında, hemodinamik parametrelerde meydana gelen değişim miktarlarıyla pnömoperitonyum süresi arasında korelasyon bulunmadı ($p>0,0033$).

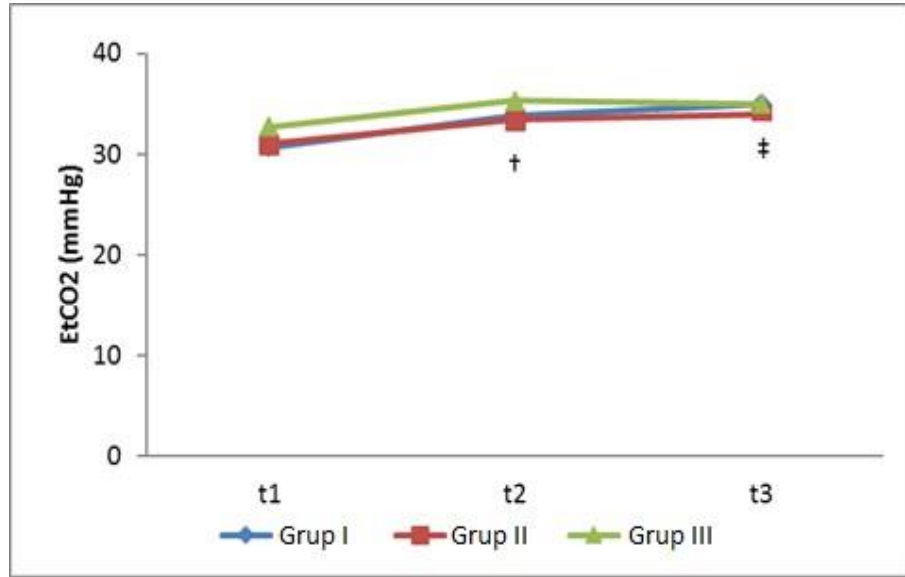
4.3. Respiratuar Parametrelerin Sonuçları

İzlem aralığı boyunca oksijen saturasyonunda meydana gelen değişim miktarları açısından gruplar benzerdi. Gruplar içerisinde de izlem zamanları arasında oksijen saturasyonu benzerdi.



Şekil 4.3. İzlem zamanlarına göre saturasyon ölçümleri

İzlem aralığı boyunca EtCO₂ düzeylerinde meydana gelen değişim miktarları açısından gruplar benzerdi. Tüm hastalarda, pnömoperitoneum sonundaki EtCO₂ değerlerinde, pnömoperitoneum öncesine göre yükselme olduğu ve desuflasyon sonrası bu değerlerin düştüğü gösterildi. Bu değişimler tüm gruplarda benzerdi.

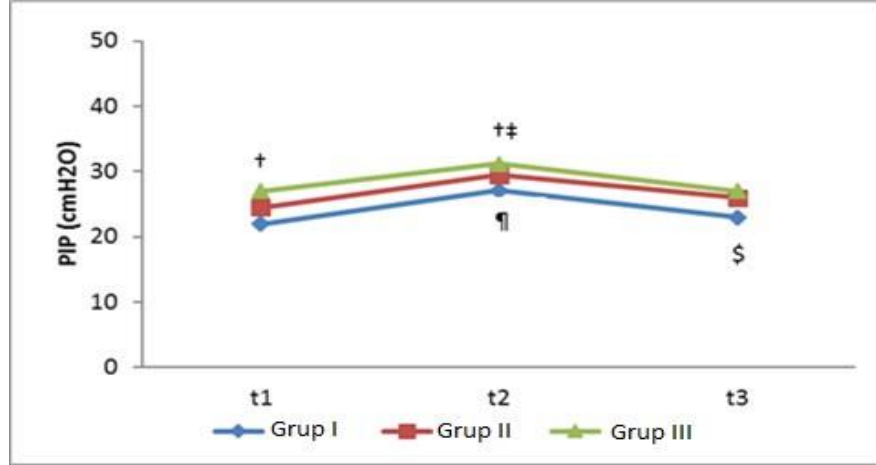


Şekil 4.4. İzlem zamanlarına göre EtCO₂ ölçümleri

†: bütün gruplarda t2 ve t1 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p < 0.0056$)

‡: bütün gruplarda t3 ve t2 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p < 0.0056$)

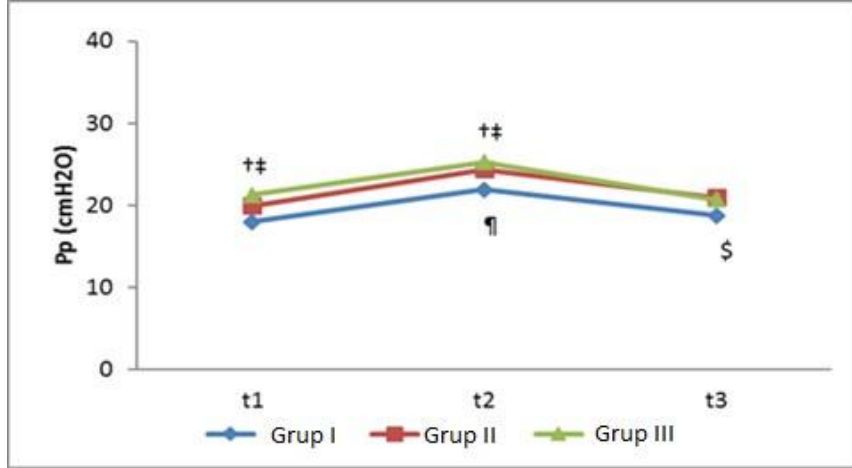
Tepe inspiratuar basınçları (PIP), pnömoperitoneum öncesinde Grup III'de, Grup I'e göre daha yüksek bulundu ($p < 0.001$). Pnömoperitoneumun, PIP'ları tüm gruplarda belirgin şekilde yükselttiği bulundu (t1 ve t2 arasındaki fark tüm gruplarda anlamlı bulundu ($p < 0,001$)); bu yükselme tüm gruplarda benzerdi. Tüm gruplarda t2 zamanındaki ölçüm t1 ve t3'den anlamlı şekilde farklı bulundu. Pnömoperitoneum sırasındaki PIP değeri, Grup I'de, diğer gruplara göre anlamlı şekilde düşüktü ($p < 0.001$).



Şekil 4.5. İzlem zamanlarına göre PIP ölçümleri

- †: grup 1 ve grup 3 arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p < 0.001$)
‡: grup 1 ve grup 2 arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p < 0.001$)
¶: bütün gruplarda t1 ve t2 arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p < 0.001$)
§: bütün gruplarda t2 ve t3 arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p < 0.001$)

Tepe inspiratuar basınca benzer şekilde, plato basınçları da, pnömoperitoneum öncesinde Grup III'de, Grup I'e göre daha yüksek bulundu ($p < 0.001$). Pnömooperitoneumun, Pp'ları tüm gruplarda belirgin şekilde yükselttiği bulundu (t1 ve t2 arasındaki fark tüm gruplarda anlamlı bulundu ($p < 0,001$)); bu yükselme tüm gruplarda benzerdi. Tüm gruplarda t2 zamanındaki ölçüm t1 ve t3'den anlamlı şekilde farklı bulundu. Pnömooperitoneum sırasındaki Pp değeri, Grup I'de, diğer gruplara göre anlamlı şekilde düşüktü ($p < 0.001$).



Pp

Şekil 4.6. izlem zamanlarına göre Pp ölçümleri

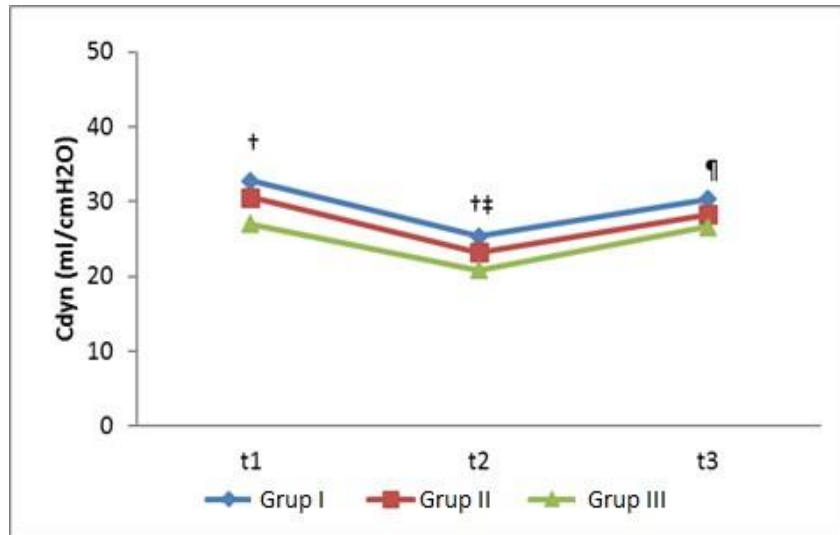
†: grup 3 ile grup 1 arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p < 0.017$)

‡: grup 2 ve grup 1 arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p < 0.001$)

¶: bütün gruplarda t1 ile t2 arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p < 0.001$)

§: bütün gruplarda t3 ile t2 arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p < 0.001$)

Dinamik kompliyanslar (C_{dyn}), Grup III'de, Grup I ile karşılaştırıldığında, anlamlı şekilde düşüktü. Tüm gruplarda, pnömoperitoneumun C_{dyn} üzerindeki etkisi benzerdi. Tüm gruplarda, t2 zamanındaki değer, t1'den anlamlı şekilde düşüktü (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Ölçüm zamanlarında C_{dyn} ölçümleri

†: grup 1 ve grup 3 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p < 0.01$)

‡: bütün gruplarda t1 ve t2 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p < 0.001$)

¶: bütün gruplarda t2 ve t3 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p < 0.001$)

Tablo 4.7. Ölçüm zamanlarındaki Peak inspiratuar basınç (PIP), plato basınç (Pp) ve dinamik kompliyans (Cdyn) değerleri

	Grup I	Grup II	Grup III	p-değeri †
PIP				
t_1	22.0 (3.0) ^{A,a}	24.5 (4.0) ^a	27.0 (6.0) ^{A,a}	<0.001
t_2	27.1 (4.0) ^{A,B,a,b}	29.5 (3.3) ^{B,a,b}	31.2 (3.4) ^{A,a,b}	<0.001
t_3	23.0 (3.0) ^b	26.0 (4.0) ^b	27.0 (7.0) ^b	0.018
p-değeri ‡	<0.001	<0.001	<0.001	
PP				
t_1	18.0 (3.3) ^{A,B,a}	20.0 (4.0) ^{B,a}	21.3 (6.0) ^{A,a}	0.002
t_2	21.9 (4.2) ^{A,B,a,b}	24.4 (4.2) ^{B,a,b}	25.3 (5.8) ^{A,a,b}	<0.001
t_3	18.8 (4.0) ^b	21.0 (2.3) ^b	20.7 (5.0) ^b	0.019
p-değeri ‡	<0.001	<0.001	<0.001	
Cdyn				
t_1	32.7±6.7 ^{A,a}	30.5±5.9 ^a	27.0±6.1 ^{A,a}	0.009¶
t_2	25.4±4.6 ^{A,a,c}	23.2±4.3 ^{a,c}	20.9±4.6 ^{A,a,c}	0.004¶
t_3	30.3±5.0 ^c	28.3±4.7 ^c	26.6±6.1 ^c	0.063¶
p-değeri ‡Δ	<0.001	<0.001	<0.001	

† Ölçüm zamanlarındaki gruplar arası karşılaştırmalar; Kruskal Wallis test, Bonferroni Correction $p<0.017$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. ‡ Her grupta ölçüm zamanları arasındaki karşılaştırmalar, Friedman test, $p<0.017$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. A: grup 1 ve grup 3 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p<0.017$), B grup 1 ve grup 2 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p<0.001$), a: t_1 ve t_2 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p<0.0056$), b: t_3 ve t_2 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p<0.001$), c: t_3 ve t_1 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p<0.0056$).

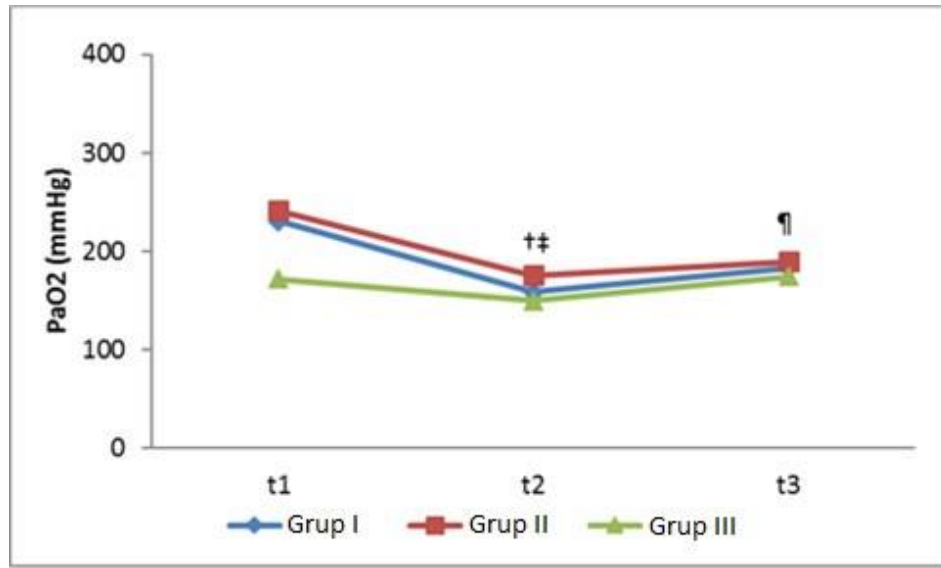
4.4. Kan Gazı Parametrelerinin Sonuçları

Gruplar, pnömoperitonyum öncesinde (t_1) PaO₂ ve PaCO₂ düzeyleri yönünden benzerdi (Tablo 4.6). İstatistiksel olarak anlamlı olmasa da, t_1 zamanındaki PaO₂ düzeyleri, Grup III'de daha düşüktü. Pnomoperitoneum sırasında meydana gelen değişimler gruplar arasında benzer bulundu.

Grup I'de, t_1 ile karşılaştırıldığında, t_2 PO₂ düzeyi, anlamlı olarak daha düşük bulundu ($p<0,001$). Grup II içerisinde ise, t_1 'e göre, t_2 ve t_3 PO₂ düzeyleri istatistiksel

anlamli olarak daha düşük bulundu ($p<0,001$ ve $p=0,002$). Grup III içerisinde ise, izlem zamanlari arasinda PO2 düzeyleri yönünden anlamlı farklılık görülmedi (Şekil 4.8).

Gruplar içerisinde izlem aralığı boyunca PO2 düzeylerinde meydana gelen değişim miktarlari ile pnömoperitonyum süresi arasinda anlamlı korelasyon bulunmadı ($p>0,0056$).



Şekil 4.8. İzlem zamanlarında PaO₂ ölçümleri grafiği

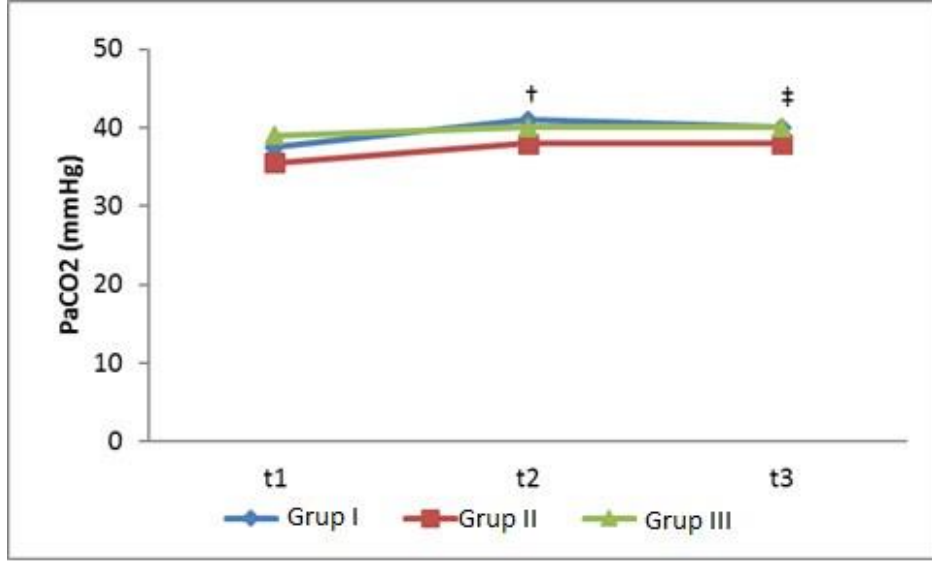
†: Grup I de t1 ve t2 arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p<0,001$)

‡: Grup II de t1 ve t2 arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p<0,001$)

¶: Grup II de t1 ve t3 arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p=0,013$)

Grup I içerisinde, t1'e göre, t2 ve t3 PCO₂ düzeyleri anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p=0,002$ ve $p=0,002$). Grup II ve III içerisinde ise, izlem zamanlari arasinda PCO₂ düzeyleri yönünden anlamlı farklılık görülmedi (Tablo 4.8) (Şekil 4.9).

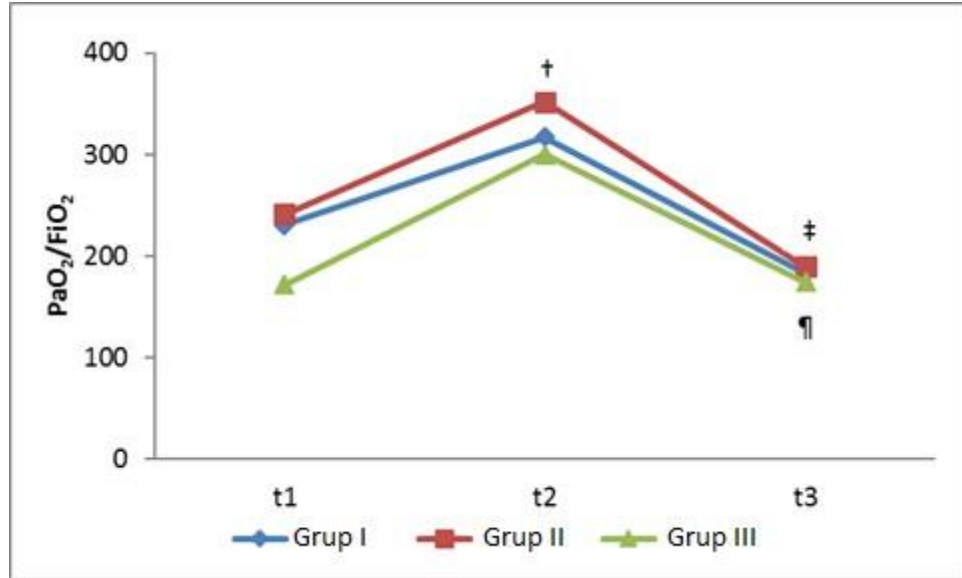
Gruplar içerisinde izlem aralığı boyunca PCO₂ düzeylerinde meydana gelen değişim miktarlari ile pnömoperitonyum süresi arasinda anlamlı korelasyon bulunmadı ($p>0,0056$).



Şekil 4.9. İzlem zamanlarına göre PaCO₂ ölçümlerinin grafiği

†: grup 1 de t1 ve t2 zamanları arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. (p=0.003)
 ‡: grup 1 de t1 ve t3 zamanları arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. (p=0.003)

PaO₂/FiO₂ oranı gruplar arasında benzerdi. Pnömooperitoneum sırasında meydana gelen değişimler gruplar arasında benzerdi (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. İzlem zamanlarına göre PaO₂/FiO₂ oranları değerlendirilmesi

†: bütün gruplarda t1 ve t2 arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. (p<0.01)
 ‡: grup 2 de t1 ve t3 arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. (p=0.013)
 ¶: bütün gruplarda t2 ile t3 arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. (p<0.001)

Tablo 4.8. İzlem sürelerinde kan gazı analizi değerlendirilmesine ait ölçümler

	Grup I	Grup II	Grup III	p-değeri †
PaO₂				
<i>t</i> ₁	230.9±70.9 ^a	241.6±109.5 ^{a,b}	172.0±86.3	0.021¶
<i>t</i> ₂	158.5±40.2 ^a	175.9±48.5 ^a	150.0±54.9	0.151¶
<i>t</i> ₃	183.1±54.3	189.8±80.7 ^b	174.4±69.9	0.737¶
p-değeri ‡Δ	<0.001	<0.001	0.017	
PaO₂/FiO₂				
<i>t</i> ₁	230.9±70.9 ^a	241.6±109.5 ^{a,b}	172.0±86.3 ^a	0.021¶
<i>t</i> ₂	316.9±80.4 ^{a,c}	351.7±96.9 ^{a,c}	299.9±109.8 ^{a,c}	0.151¶
<i>t</i> ₃	183.1±54.3 ^c	189.8±80.7 ^{b,c}	174.4±69.9 ^c	0.737¶
p-değeri ‡Δ	<0.001	<0.001	<0.001	
PaCO₂				
<i>t</i> ₁	37.5 (5.7) ^{d,e}	35.5 (6.0)	39.0 (6.0)	0.126\$
<i>t</i> ₂	41.0 (8.5) ^d	38.0 (6.7)	40.0 (5.0)	0.306\$
<i>t</i> ₃	40.0 (8.0) ^e	38.0 (6.7)	40.0 (9.0)	0.193\$
p-değeri ‡#	0.006	0.025	0.085	
EtCO₂				
<i>t</i> ₁	30.7 (6.4) a,	31.0 (6.0) a,	32.7 (5.7) a,	0.413
<i>t</i> ₂	33.8 (4.7) a	33.4 (4.0) a	35.3 (4.5) a	0.345
<i>t</i> ₃	35.0 (5.1) c	34.0 (5.6) c	35.0 (6.0) c	0.269
P-değeri	<0.001	<0.001	<0.001	

† Ölçüm zamanları arasındaki karşılaştırma; Bonferroni Correction $p < 0.017$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. ‡ Gruplar arasındaki karşılaştırma; Bonferroni Correction $p < 0.017$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. ¶: One-Way ANOVA, \$: Kruskal Wallis testi, Δ tekrarlayan ANOVA ölçümleri, # Friedman testi, a: *t*₁ ile *t*₂ arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p < 0.01$), b: *t*₁ ile *t*₃ arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p = 0.013$), c: *t*₂ ile *t*₃ arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p < 0.001$), d: *t*₁ ile *t*₂ arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p = 0.003$), e: *t*₁ ile *t*₃ arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p = 0.003$), A: Grup I ve Grup III arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.01$).

Pnömoeritoneum sonunda PaO₂/FiO₂ oranında ortaya çıkan fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmamış olsa da, *t*₁ zamanında PaO₂/FiO₂ < 200 altında olan hasta sayısının, BMI yükseldikçe arttığı görüldü (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Gruplara göre farklı zamanlarda PaO₂/FiO₂ oranlarının değerlendirilmesi

	Group I	Group II	Group III	P value
T1	8 (33,3%)	13 (46,4%)	15 (65,2%)	0,089
T2	2 (8,3%)	1 (3,6%)	4 (17,4%)	0,237
T3	16 (66,7%)	17 (60,7%)	16 (69,6%)	0,793

Hastalarda, pnömoperitoneum sürecinde gelişen PIP yükselmesi veya karbondioksit yüklenmesi sırasında ventilasyon moduna müdahale anesteziğin inisiyatifine bırakılmıştır. Bu parametrelerin normal sınırlara getirilebilmesi için gereken ventilasyon değişikliklerinin yapıldığı hasta sayıları değerlendirildiğinde Grup III'de, bu hastaların sayısı belirgin şekilde yüksek bulunmuştur (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Gruplar arasında ventilasyon yönetimi değişikliği oranının değerlendirilmesi

	Grup I	Grup II	Grup III	p değeri
Pnömoperitoneum sırasında ventilasyon değişikliği yapılan hasta sayısı	3 (12,5%) ^a	9 (32%)	12 (52,2%) ^a	0.004

5. TARTIŞMA

Bariatrik cerrahide obez hastaların respiratuar ve hemodinamik parametrelerini etkileyen birçok faktör vardır. Bunlar; hastanın obez olmasına bağlı meydana gelen fizyolojik değişiklikler, hastanın pozisyonu, pnömoperitoneum etkisi, kullanılan mekanik ventilasyon prensipleri olarak sıralanabilir. Obez hastalarda akciğer hacim azalması, FRC düşüklüğü, kompliyans düşüklüğü ve mekanik ventilasyon sırasında daha da artan fizyolojik intrapulmoner şantlar gelişir. Pnömooperitoneum sırasında intraabdominal basınç artışı nedeniyle de; akciğer ekspansiyonu azalır, diyafram çekilmesi azalır, hava yolu basınçları artar ve kompliyans düşer. Pnömooperitoneum sırasında meydana gelen hiperkarbi nedeniyle respiratuar asidoza eğilim artar. Obez hastaların bu faktörlerin etkisi altında hipoksemiye, hiperkapniye ve ateletaziye eğilimli oldukları açıktır (50). Anestezi indüksiyonunu takiben ventilasyon/perfüzyon uyumu bozulur ve kompliyans düşer.

Bu koşullarda, ideal mekanik ventilasyon stratejisinden beklenen, gaz değişimi ve respiratuar mekanikleri optimize etmek ve respiratuar komplikasyon riskini azaltmaktır.

Uygun mekanik ventilasyon yönetimini belirlemek üzere çok sayıda çalışma yapılmıştır. Yakın zamanlı bir meta analizde; VCV ve PCV ile PEEP ve *recruitment manevralarının* (RM) kullanıldığı ventilasyon stratejilerini inceleyen araştırmalara yer verilmiştir (37). PCV ve VCV'nun birbirlerine üstünlükleri bulunmamıştır. PaO₂/FiO₂ oranı, intraoperatif tidal volüm, hava yolu basıncı, ortalama arter basıncı ve kalp hızı değerlendirildiğinde istatistiksel olarak benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Cerada ve arkadaşları ise, anlamlı bir fark olmasa da, teorik olarak anestezi sırasında progresif olarak kompliansı düşürdüğü için PCV'nu önermemişlerdir (51). Bizim çalışmamızda tüm hastalara VCV uygulanmıştır.

Tek başına PEEP ve PEEP+RM grupları karşılaştırıldığında ise, PEEP+RM gruplarının PaO₂/FiO₂ oranı iyileştirdiği ve kompliyansı arttırdığı gösterilmiştir (37). Benzer şekilde, Futier ve ark. tek başına PEEP ve RM+PEEP uygulamalarının oksijenizasyon ve respiratuar mekanikler üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalarında, tek başına PEEP olan gruba göre, RM+PEEP uygulamasının pulmoner gaz değişimi

açısından daha etkin olduğunu belirtmişlerdir (52). Reinius ve ark.'nın yaptıkları çalışmada ise, RM kullanımının kompliyansı arttırarak hastayı atelektaziden koruduğu ve operasyonun ilk 30-40. dk larında faydalı olduğu; fakat postoperatif dönemdeki etkilerinin çalışılmadığını belirtmişlerdir (53). Nguyen ve ark. ise, yazdıkları bir derlemede, bu hastalar için, ventilasyon ilişkili akciğer hasarından (VILI) kaçınmak üzere akciğer koruyucu mekanik ventilasyon prensiplerini önermişlerdir. TV 6-8 ml/kg (IBW), solunum sayısı (normokapni olacak şekilde), PEEP (5-15 cmH₂O), PEEP öncesi RM uygulanması ve hava yolu basınçlarının monitorizasyonunu önermişlerdir (27). Diğer taraftan, RM uygulamasında, barotravmalara rastlanabildiği için ve ciddi kardiyak depresyon yapabildiği için kullanımı halen tartışmalıdır. Yapılan çalışmalarda, postoperatif komplikasyonlar ile kullanılan RM arasında ilişki bulunmuştur (54). Bizim hastalarımıza, VCV+PEEP uygulanmış, RM kullanılmamıştır.

Laparoskopik bariatrik cerrahi uygulanan hastalarda, respiratuar mekaniklerin pnömoperitoneum sürecinden nasıl etkilendiğini araştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Demirel ve ark. yaptıkları bir çalışmada, açık ve laparoskopik mini gastrik bypass operasyonu geçiren hastaları karşılaştırmış ve pnömoperitoneumun obez hastalar üzerindeki etkisi incelemiştir. İki grupta da, havayolu basınçlarının arttığı ve kompliyansların düştüğü gösterilmiştir. Bununla birlikte, gruplar arasında hemodinamik ve respiratuar parametreler arasında anlamlı bir fark olmadığı, laparoskopik cerrahi grubundaki hastalarda kabul edilebilir limitlerde pH düşüklüğü ve PaCO₂ yüksekliği olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar, bu durumu,

pnömoperitoneumun yarattığı respiratuar etkileri, bu cerrahi tipindeki pozisyon olan ters trendelenburg pozisyonunun FRC'yi arttırarak kompanse ettiği hipotezini savunarak açıklamışlardır (55). Bu çalışmaya benzer şekilde, bizim çalışmamızda da, hava yolu basınçlarının pnömoperitoneumu takiben arttığı ve PaCO₂ düzeylerinin normal sınırlarda tutulabildiği görülmüştür. Yine benzer şekilde, pnömoperitoneum sırasında gruplar arasında hemodinamik açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Abdelazeem el-dawlatly ve ark. pnömoperitoneumun respiratuar etkilerini inceledikleri benzer bir çalışmada, hastaların hemodinamik ve respiratuar parametrelerinde meydana gelen değişiklikleri tolere ettikleri; ters trendelenburg

pozisyonunun buna yardımcı olduğu, hastaları yönetirken respiratuar asidoza ve hiperkapniye izin vermemiz gerektiği hipotezini savunmuşlardır (56).

Nguyen ve ark.'nın yaptıkları yine benzer bir çalışmada ise, pnömoperitoneumun etkilerini araştırmak amacıyla, laparoskopik ve açık cerrahi geçirecek hastalar incelenmiştir. Kompliyansın laparoskopik grupta belirgin olarak düştüğü, PIP ve etCO₂'in belirgin olarak yükseldiği görülmüştür. pH'nın düştüğü, PaCO₂'nin belirgin şekilde yükseldiği bildirilmiştir. PaO₂'de anlamlı değişiklik olmadığı bulunmuştur. Açık ve laparoskopik cerrahi arasında pulmoner gaz değişimi açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. PAO₂ ve PaO₂ gradienti, fizyolojik ölü boşluk/tidal volüm oranı, alveolar ölü boşluk/tidal volüm oranı benzer bulunmuştur. Morbid obez hastaların; cerrahi sırasında, hiperkapni düzeyi mekanik ventilasyon ile sınırdaki tutulduğunda, laparoskopik cerrahiyi iyi tolere ettikleri ifade edilmiştir. Bizim çalışmamızda BMI yükseldikçe, pnömoperitoneum sürecindeki ventilasyon yönetimine müdahale edilmesi gereken hasta sayısı artmıştır; ancak bu müdahaleler sayesinde PaO₂ normal sınırlarda tutulabilmiş ve hastalar BMI'lerindeki farklılıklara rağmen cerrahiyi tolere edebilmiştir.

Vaughan ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada obez hastalarda hava yolu kompliyansının %35 azaldığını göstermiştir; bizim çalışmamızda bununla uyumlu olarak kompliyanslar düşük bulunmuştur. Pnömoperitoneumdan etkilenme oranları benzer olsa da, BMI arttıkça kompliyansın azaldığı görülmüştür (57).

Bugüne kadar bariatrik cerrahi geçiren hastaların respiratuar ve hemodinamik parametrelerinin incelendiği çoğu çalışmada, BMI'ler geniş bir aralıkta ele alınmıştır. Genellikle morbid obez hastalar incelenmiş ve BMI 40-60 kg/m² ve ≥ 60 kg/m² olan hastalar aynı hasta grupları içerisinde değerlendirilmek üzere çalışmalara dahil edilmişlerdir. Salihoğlu ve ark. yaptıkları bir çalışmada morbid obez hastalar ile süper obez hastaları, aynı cerrahi tipinde respiratuar ve hemodinamik parametreler açısından karşılaştırmış ve obezitenin şiddetinin bu parametreleri etkileyip etkilemediğini araştırmıştır. Süper obez grupta, MAP değerlerindeki düşme yüzdesinin daha fazla olduğu görülmüş; fakat istatistiksel olarak hemodinamik değişikliklerde anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Hastalarda pnömoperitoneum sonrası PIP ve solunum sayısında anlamlı bir yükselme ve C_{dyn}'da anlamlı bir düşme olduğu bildirilmiştir. PIP ve solunum sayısındaki yükselme yüzdesi ile C_{dyn}'daki düşme yüzdesi; süper obez olan

grupta daha fazla bulunmuştur. Bizim çalışmamız da bu çalışmanın sonuçlarına benzer sonuçlar göstermiştir. Daha dar aralıklı BMI alt grupları arasında bile Cdyn'daki düşme eğiliminin daha fazla olduğu görülmüştür. Pnömoeritoneum etkisiyle artan intraabdominal basınç ya da anestezi kaynaklı kardiyak depresyon gibi sistemik perfüzyon bozukluğuna neden olan bir çok faktör mevcut olmasına rağmen, yaptığımız çalışmada gruplar arasında sistemik hipotansiyon görülme şiddetinde anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Biz çalışmamızda, BMI değerleri açısından alt gruplara ayırdığımız hastalarda pnömoeritoneum etkisini, ve meydana gelen respiratuar ve hemodinamik parametrelerdeki değişikliğin farklı gruplarda, BMI ile ilişkili olarak değişip değişmediğini inceledik. Pnömoeritoneumun alt gruplarda yaptığı değişikliklerin benzer olduğunu gözledik. Hemodinamik parametreler, oksijenizasyon ve pulmoner gaz değişimlerini benzer bulduk. Dinamik kompliyansların ve hava yolu basınçlarının, BMI derecesi arttıkça anlamlı olarak değiştiğini gözledik. Daha önce yapılmış çalışmalarda bildirilen arteriyel kan gazı, pulmoner gaz değişimi ve oksijenizasyon bizim sonuçlarımızla uyumluluk göstermektedir (11,27,55). Yapılan çalışmalarda, pnömoeritoneumun etkisinin morbid obez ve süper obezlerde benzer olduğu vurgulanmıştır (11). Dinamik kompliyanstaki düşüşün, BMI derecesinden bağımsız olduğu bildirilmiştir; bu sonuç bizim bulgularımızdan farklılık göstermektedir. Önceki çalışmalarda BMI 40-60 kg/m² ve hatta ≥ 60 kg/m² olan hastalar alt gruplar halinde değil, tek bir grup içerisinde değerlendirildiği için respiratuar mekaniklere ait farklar gözden kaçmış olabilir.

6. SONUÇ

Çalışmamızda, laparoskopik bariatrik cerrahi uygulanan farklı BMI'lere sahip hastalarda, pnömoperitoneumun respiratuar ve hemodinamik parametreler üzerindeki etkisi benzer bulunmuştur. Dinamik kompliyans ve hava yolu basınçlarının, BMI ≥ 50 ve 40-45 kg/m² olan hasta grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda, gelecekte respiratuar mekanikleri incelemek üzere yapılacak çalışmalarda, özellikle BMI 40-45 ile ≥ 50 olan hastaların tek bir grup olarak değil, ayrı olarak incelenmesinin daha doğru sonuçlar alınmasını sağlayacağı düşüncesindeyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Deitel M. A brief history of the surgery for obesity to the present, with an overview of nutritional implications. *J Am Coll Nutr* 2013; 2: 136-42.
2. Satman İ, Yumuk VD, Erem C, Bahçeci M, Araz M, Sönmez A, et al. *Obezite Tanı ve Tedavi Klavuzu*. 1st ed. Ankara: Miki Matbaacılık, 2014.
3. O'Brien PE. Bariatric surgery: mechanisms, indications and outcomes. *J Gastroenterol Hepatol* 2010; 8: 1358-65.
4. Kral JG, Christou NV, Flum DR, Wolfe BM, Schauer PR, Gagner M, et al. Medicare and bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis* 2005;1(1):35-63.
5. Fried M, Yumuk V, Oppert JM, Scopinaro N, Torres AJ, Weiner R, et al. Interdisciplinary European Guidelines on metabolic and bariatric surgery. *Obes Facts* 2013; 5: 449-68
6. Colquitt JL, Pickett K, Loveman E, Frampton GK. Surgery for weight loss in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 8:CD003641
7. World Health Organization (WHO). Accessed date: 2014 Dec 30. Available from: http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/
8. SAGES Guidelines Committee. SAGES' guideline for clinical application of laparoscopic bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis* 2009; 3: 387-405
9. Obezite, Diyabet ve Metabolik Hastalıklar Daire Başkanlığı. Accessed date: 2014 Dec 30. Available from <http://beslenme.gov.tr/index.php?lang=tr&page=40>
10. Dixon JB, le Roux CW, Rubino F, Zimmet P. Bariatric surgery for type 2 diabetes. *Lancet* 2012; 379: 2300-11

11. Salihoglu T.. The impacts of super obesity versus morbid obesity on respiratory mechanics and simple hemodynamic parameters during bariatric surgery *Obes Surg* 2013 (23): 379-383
12. Pinkney J, Kerrigan D. Current status of bariatric surgery in the treatment of type 2 diabetes. *Obes Rev* 2004; 1: 69-78.
13. Sümer A. Definitions of obesity and current indications for obesity surgery. *Eur J Endosc Laparosc* 2014;1(4):144-150
14. Brolin RE. Update: NIH consensus conference. Gastrointestinal surgery for severe obesity. *Nutrition* 1996; 6: 403-4.
15. Fried M, Yumuk V, Oppert JM, Scopinaro N, Torres AJ, Weiner R, et al. Interdisciplinary European Guidelines on metabolic and bariatric surgery. *Obes Facts* 2013; 5: 449-68
16. Provost DA. Indications and contraindications for bariatric surgery. In: Nguyen NT, Blackstone RB, Morton JM, Ponce J, Rosenthal RJ (eds). *The ASMBS Textbook of Bariatric Surgery. Volume 1: Bariatric Surgery.* 1st ed. New York: Springer Science + Business Media, 2015: 73-6.
17. Harvey EJ, Arroyo K, Korner J, Inabnet WB. Hormone changes affecting energy homeostasis after metabolic surgery. *Mt Sinai J Med* 2010; 77(5): 446-65.
18. Biring MS, Lewis MI, Liu JT, et al. Pulmonary physiologic changes of morbid obesity. *Am J Med Sci* 1999; 318:293-297
19. Schwartz AR, Patil SP, Laffan AM, Polotsky V, Schneider H, Smith PL. Obesity and obstructive sleep apnea: pathogenic mechanisms and therapeutic approaches. *Proc Am Thorac Soc* 2008; 5(2):185- 92.
20. Jense HG, Dubin SA, Silverstein PI, O'Leary-Escolas U. Effect of obesity on safe duration of apnea in anesthetized humans. *Anesth Analg* 1991; 72: 89.
21. Taskinen MR. Diabetic dyslipidaemia: from basic research to clinical practice. *Diabetologia* 2003; 46(6): 733-749.

22. Vergès B. Abnormal hepatic apolipoprotein B metabolism in type 2 diabetes. *Atherosclerosis*. 2010; 211(2): 353-360.
23. Ronald, D. Miller., 2005. Miller's anesthesia. Anesthetic implications of concurrent diseases. Chapter 27, Micheal, F. Roizen, Lee A Fleisher, eds. Elseiver. Philedelphia, pp. 1028-1034.
24. Dixon JB, Zimmet P, Alberti KG, Rubino F. Bariatric surgery: an IDF statement for obese Type 2 diabetes. *Surg Obes Relat Dis* 2011; 4: 433-47
25. Korner J, Inabnet W, Conwell IM, Taveras C, Daud A, Olivero-Rivera L, et al. Differential effects of gastric bypass and banding on circulating gut hormone and leptin levels. *Obesity (Silver Spring)* 2006; 14(9): 1553-1561.
26. Şahin TT: Physiologic changes in obesity and patient preparation for bariatric surgery. *Eur J Endosc Surg* 2014;1(4):151-159
27. Nguyen T. The physiologic effects of pneumoperitoneum in the morbidly obese. *Annals of Surgery*. Volume 241, number 2, febr 2005
28. Sharma KC, Brandstetter RD, Brensilver JM, Jung LD. Cardiopulmonary physiology and pathophysiology as a consequence of laparoscopic surgery. *Chest*. 1996;110(3):810-5.
29. Odeberg . Wernerman S. Laparoscopic surgery—effects on circulatory and respiratory physiology: an overview. *European Journal of Surgery*. 2000;166(S12):4- 11.
30. Ost MC, Tan BJ, Lee BR. Urological laparoscopy: basic physiological considerations and immunological consequences. *Journal of Urology*. 2005;174(4):1183-8.
31. Neligan PJ, Porter S, Max B, et.al. Obstructive sleep apnea is not a risk factor for difficult intubation in morbidly obese patients. *Anesth Analg* 2009; 109(4): 1182-6.
32. Alpert MA, Hashimi MW. Obesity and the heart. *Am J Med Sci* 1993; 306:117.

33. American Society of Anesthesiologists Committee. Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Committee on Standards and Practice Parameters. *Anesthesiology* 2011; 114: 495.
34. Pamuk AG, Ayyıldız A: Anesthesia for the surgical procedures of the morbidly obese. *Eur J Endosc Laparosc Surg* 2014;1(4):160-166
35. Chakravartty S, Sarma DR, Patel AG. Rhabdomyolysis in bariatric surgery: a systematic review. *Obes Surg* 2013; 23: 1333
36. De la Matta-Martin M, Acosta-Martinez J, Sanchez Carillo F. Anesthesia for bariatric surgery 8-year retrospective study: Are our patients now easier to manage? *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2014 Oct; 61(8):422-8.
37. Aldenkortt M, Lysakowski C, Elia N, et al. Ventilation strategies in obese patients undergoing surgery: a quantitative systematic review and metaanalysis. *Br J Anaesth* 2012; 109:493.
38. Kaolwijk J, Schors M, el Bovazati S, Noordergraaf GJ. Airway management concerns in patient with gastric banding procedures. *BMJ case rep* 2013 Sep 19, 2013.
39. Pelosi P. Is protective lung ventilation safe in morbidly obese patients? Y. Leykin and J.B. Brodsky. *Controversies in the anesthetic management of the obese surgical patient*. DOI:10.1007/978-88-470-2634-6_17
40. Salihoğlu T, Salihoğlu Z, Zengin AK, et.al. The impacts of superobesity vs. morbid obesity in respiratory mechanics and simple hemodynamic parameters during bariatric surgery. *Obes Surg* 2013 Mar; 23(3):379-83
41. Carron M, Veronese S, Foletto M, Ori C. Sugammadex allows fast-track bariatric surgery. *Obes Surg* 2013 Oct; 23(10): 1558-63.

42. Nightingale C.E. et al. Peri operative management of the obese surgical patients. *Anaesthesia* 2015; 70: 859-876).
43. Futier E, Constantin JM, Paugam-Burtz C, et al. A trial of intraoperative lowtidal-volume ventilation in abdominal surgery. *N Engl J Med* 2013; 369:428.
44. Zeidan A, Mazoit JX. Minimal alveolar concentration of sevoflurane for maintaining bispectral index below 50 in morbidly obese patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2013; 57:474.
45. Collins JS, Lemmens HJ, Brodsky JB, et al. Laryngoscopy and morbid obesity: a comparison of the "sniff" and "ramped" positions. *Obes Surg* 2004; 14:1171.
46. Thomas JA, McIntosh JM. Are incentive spirometry, intermittent positive pressure breathing, and deep breathing exercises effective in the prevention of postoperative pulmonary complications after upper abdominal surgery? A systematic overview and meta-analysis. *Phys Ther* 1994; 74:3.
47. Govindarajan R, Ghosh B, Sathyamoorthy MK, et al. Efficacy of ketorolac in lieu of narcotics in the operative management of laparoscopic surgery for morbid obesity. *Surg Obes Relat Dis* 2005; 1:530.
48. Kamelgard JI, Kim KA, Atlas G. Combined preemptive and preventive analgesia in morbidly obese patients undergoing open gastric bypass: A pilot study. *Surg Obes Relat Dis* 2005; 1:12.
49. Schumann R, Shikora S, Weiss JM, et al. A comparison of multimodal perioperative analgesia to epidural pain management after gastric bypass surgery. *Anesth Analg* 2003; 96:469.
50. Nguyen et al. Effects of pneumoperitoneum on intraoperative pulmonary mechanics and gas exchange during laparoscopic gastric bypass. *Surg Endosc*(2004) 18:64-71

51. Cereda M, Foti G, Musch G, Sparacino ME, Pesenti A. Positive end-expiratory pressure prevents the loss of respiratory compliance during low tidal volume ventilation in acute lung injury patients. *Chest* 1996; 109: 480–5
52. Futier E, Constantin JM, Pelosi P et al (2010) Intraoperative recruitment maneuver reverses detrimental pneumoperitoneum-induced respiratory effects in healthy weight and obese patients undergoing laparoscopy. *Anesthesiology* 113(6):1310–1319
53. Reinius H, Jonsson L, Gustafsson S, et al. Prevention of atelectasis in morbidly obese patients during general anesthesia and paralysis: a computerized tomography study. *Anesthesiology* 2009; 111: 979–87
54. Whalen FX, Gajic O, Thompson GB et al (2006) The effects of the alveolar recruitment maneuver and positive end-expiratory pressure on arterial oxygenation during laparoscopic bariatric surgery. *Anesth Analg* 102:298–305
55. Demiroglu S. The effects of pneumoperitoneum on respiratory mechanics during bariatric surgery. *Obes Surg* 2002 (12): 376-379
56. Abdelazeem Ali El-Dawlatly et al: the effects of pneumoperitoneum on respiratory mechanics during general anesthesia for bariatric surgery. *Obesity surgery*, 14,212-215
57. Vaughan RW, Wise L. Intraoperative arterial oxygenation in obese patients. *Ann Surg* 1976;184: 35-42

8. EKLER

Ek -1: Hasta takip çizelgesi

HASTA TAKİP FORMU (tarih :)											
HEMODİNAMİK PARAMETRELER	HR										Ameliyat başladı
	SAB										Anestezi başladı
	DAB										Entübasyon
	MAP										CO2 insüflasyonu başladı
	PaCO2										CO2 insüflasyonu bitti
	PaO2										Ameliyat bitti
	Ph										Anestezi bitti
	HCO3										Extübasyon
	BE										
	Laktat										Hasta adı soyadı:
	Verilen mayi										
İdrar											
DİĞER PARAMETRELER	Tredelenburg Açısı										Dosya no:
	CO2 insüflasyon Basıncı										Cinsiyet:
SOLUNUM PARAMETRELERİ	SaO2										Yaş:
	EtCO2										Boy/kilo:
	Tidal volüm										BMI:
	PEEP										ASA:
	Peak pressure										Yandaş hastalık:
	Plato pressure										Obezite cerrahisinin tipi :
	Mean airway pressure										Entübasyon öyküsü
	i/E oranı										
	Solunum sayısı										
	Op zamanı (dakika)	0	15	30	45	60	75	90			

EK-2: Aydınlatılmış Onam Formu**ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU*****(Hekimin Açıklaması)***

Obezite ameliyatlarının anestezi ile ilgili yeni bir araştırma yapmaktayız.

Araştırmanın ismi “LAPAROSKOPİK BARIATRİK CERRAHİ OPERASYONLARINDA VÜCUT KİTLE İNDEKSİNİN SOLUNUM VE HEMODİNAMİK PARAMETRELER ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ” dir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, standart kullanılan yöntemlerin farklı vücut kitle indekslerinde herhangi bir farklılığının olup olmadığını araştırmaktır Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Anestezi ve Reanimasyon ve Genel cerrahi Anabilim Dalları'nın ortak katılımı ile gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Doç. Dr. Almıla Gülsün Pamuk veya onun görevlendireceği bir hekim tarafından ameliyatınızda rutin bakılan veriler kaydedilecektir. Ameliyat boyunca ekstra hiç bir tahlil, ilaç veya işlem yapılmayacaktır. Çalışmaya katılmayan bir hasta ile katılan bir hasta arasında ameliyat boyunca yapılacak işlemler arasında hiç bir fark olmayıp sadece çalışmaya katılan hastalarda rutin baktığımız bu parametreler kayıt altına alınacaktır.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığımız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Doç. Dr. Almıla Gülsün Pamuk tarafından Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Anestezi ve Reanimasyon ve Genel cerrahi Anabilim Dalları'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim)* Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Doç. Dr. Almıla Gülsün Pamuk'a 0312 3051250 (iş) veya 05335296325 (cep) no'lu telefonlardan ve HÜTF Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakıma ve hekim ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel.

İmza