

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

**İZOFLURAN VE REMİFENTANİL İLE**  
**GENEL ANESTEZİ UYGULANAN**  
**AÇIK VE LAPAROSKOPİK NEFREKTOMİLERDE**  
**AKCİĞER FONKSİYONLARI VE KAN GAZLARININ**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. AYFER KOÇ**

**TEZ DANIŞMANI**

**Prof.Dr.FÜSUN BOZKIRLI**

**ANKARA-2012**

**T.C.**  
**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**

**Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Uzmanlık Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.**

**Tez savunma tarihi: / /2012**

**BAŞKAN**  
**Anesteziyoloji ve Reanimasyon**  
**Anabilim Dalı**

**ÜYE**

**Anesteziyoloji ve reanimasyon**  
**Anabilim dalı Öğretim Üyesi**

**ÜYE**

**Anesteziyoloji ve reanimasyon**  
**Anabilim dalı Öğretim Üyesi**

**ÜYE**

**Anesteziyoloji ve reanimasyon**  
**Anabilim dalı Öğretim Üyesi**

**ÜYE**

**Anesteziyoloji ve reanimasyon**  
**Anabilim dalı Öğretim Üyesi**

## KISALTMALAR

<b>ASA</b>	<b>: Amerikan Anesteziyologlar Derneği</b>
<b>im</b>	<b>: İntramusküler</b>
<b>iv</b>	<b>: İntravenöz</b>
<b>KAH</b>	<b>: Kalp atım hızı</b>
<b>OAB</b>	<b>: Ortalama arter basıncı</b>
<b>DAB</b>	<b>: Diastolik arter basıncı</b>
<b>SAB</b>	<b>: Sistolik arter basıncı</b>
<b>SpO<sub>2</sub></b>	<b>: Periferik oksijen saturasyonu</b>
<b>EtCO<sub>2</sub></b>	<b>: Endtidal karbondioksit</b>
<b>MAK</b>	<b>: Minimum alveolar konsantrasyon</b>
<b>BIS</b>	<b>: Bispektral indeks</b>
<b>VAS</b>	<b>: Visüel Analog Skala</b>
<b>FEV<sub>1</sub></b>	<b>: Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspirasyon Volümü</b>
<b>FVK</b>	<b>: Zorlu Vital Kapasite</b>
<b>FEF<sub>25</sub></b>	<b>: FVK'nin %25 ekshalasyonu ile oluşan zorlu ekspirasyon akımı</b>
<b>FEF<sub>50</sub></b>	<b>: FVK'nin %50 ekshalasyonu ile oluşan zorlu ekspirasyon akımı</b>
<b>FEF<sub>75</sub></b>	<b>: FVK nin %75 ekshalasyonu ile oluşan zorlu ekspirasyon akımı</b>
<b>FEF<sub>25-75</sub></b>	<b>: Maksimum Ekspiryum Ortası Akım Değeri</b>

<b>PEF</b>	<b>:Ekspiratuar akım tepe değeri</b>
<b>FIV<sub>1</sub></b>	<b>:Birinci saniyedeki zorlu inspiratuar akım</b>
<b>PaO<sub>2</sub></b>	<b>: Parsiyel oksijen basıncı</b>
<b>PaCO<sub>2</sub></b>	<b>: Parsiyel karbondioksit basıncı</b>
<b>SO<sub>2</sub>%</b>	<b>: Oksijen saturasyonu yüzde değeri</b>
<b>HCO<sub>3</sub></b>	<b>:Bikarbonat</b>
<b>BE</b>	<b>:Baz fazlalığı</b>

# İÇİNDEKİLER

<b>Kabul ve Onay</b>	<b>i</b>
<b>Kısaltmalar</b>	<b>ii</b>
<b>İçindekiler</b>	<b>iv</b>
<b>Şekiller ve Grafikler</b>	<b>v</b>
<b>Tablolar</b>	<b>vi</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>3</b>
<b>2.1.Postoperatif Akciğer Fonksiyonları</b>	<b>3</b>
<b>2.2. Laparoskopik Cerrahi</b>	<b>7</b>
<b>2.3.Solunum Fonksiyon Testleri</b>	<b>21</b>
<b>2.4.Arteriyel Kan Gazları</b>	<b>24</b>
<b>2.5.Postoperatif Ağrı ve Sistemlere Etkisi</b>	<b>24</b>
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>30</b>
<b>4. BULGULAR</b>	<b>37</b>
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>67</b>
<b>6. KAYNAKLAR</b>	<b>86</b>
<b>7. ÖZET</b>	<b>99</b>
<b>8.SUMMARY</b>	<b>101</b>
<b>9.ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>103</b>
<b>10.EKLER</b>	<b>104</b>
<b>10.1. Etik Kurul Onayı</b>	

## **ŞEKİLLER VE GRAFİKLER**

- 1. FRK ve Kapanma kapasitesi arasındaki ilişki**
- 2. FEV<sub>1</sub>'in litre değerlerinin preoperatif ve postoperatif değerlendirilmesi**
- 3. FEV<sub>1</sub>'in % değerlerinin preoperatif ve postoperatif değerlendirilmesi**
- 4.FVK'nin litre değerlerinin preoperatif ve postoperatif değerlendirilmesi**
- 5.FVK'nin % değerlerinin preoperatif ve postoperatif değerlendirilmesi**
- 6.FEF<sub>25</sub>'in litre değerlerinin preoperatif ve postoperatif değerlendirilmesi**
- 7.FEF<sub>25</sub>'in % değerlerinin preoperatif ve postoperatif değerlendirilmesi**
- 8. FEF<sub>25-75</sub>'in litre değerlerinin preoperatif ve postoperatifdeğerlendirilmesi**
- 9. FEF<sub>25-75</sub>'in % değerlerinin preoperatif ve postoperatif değerlendirilmesi**

## **TABLULAR**

**Tablo 1. Laparaskopi Sırasındaki Hemodinamik Değişiklikler**

**Tablo 2. Laparaskopi Sırasında PaCO<sub>2</sub>'de Artışa Yol Açabilen Sebepler**

**Tablo 3. Aldrete Derlenme Skorlaması**

**Tablo4. Gruplardaki olguların demografik özellikleri**

**Tablo5. Grupların operasyon ve anestezi süreleri**

**Tablo 6. Gruplarda kalp atım hızlarının (atım/dk) dağılımı**

**Tablo 7. Gruplarda sistolik arter basınçlarının (mmHg) dağılımı**

**Tablo 8. Gruplarda diyastolik arter basınçlarının (mmHg) dağılımı**

**Tablo 9. Gruplarda ortalama arter basınçlarının (mmHg) dağılımı**

**Tablo 10. Gruplarda Periferik oksijen saturasyonunun dağılımı**

**Tablo 11. Gruplarda ETCO<sub>2</sub>' nin dağılımı**

**Tablo 12. Gruplarda spirometrik verilerin dağılımı**

**Tablo 13. Gruplarda kan gazı pHverilerinin dağılımı**

**Tablo 14. Gruplardakan gazı PaCO<sub>2</sub>verilerinin dağılımı**

**Tablo 15. Gruplarda kan gazı SpO<sub>2</sub>verilerinin dağılımı**

**Tablo 16. Gruplarda kan gazı PaO<sub>2</sub>verilerinin dağılımı**

**Tablo 17. Gruplardakan gazı HCO<sub>3</sub> verilerinin dağılımı**

**Tablo 18. Gruplardakan gazı BE verilerinindağılımı**

**Tablo 19. Gruplarda VAS verilerinin dağılımı**

## 1. GİRİŞ

Abdominal cerrahi sonrası akciğer fonksiyonlarının olumsuz etkilenmesi ve abdominal cerrahi işlemlere bağlı akciğer komplikasyonlar günümüzde sorun olmaya devam etmektedir.<sup>1</sup> Etiyolojisi net olmamakla birlikte; abdominal kasların bütünlüğünün bozulması, cerrahi kesinin neden olduğu ağrı ve diyafragma disfonksiyonu sonucu derin inspiriyum yapılamaması, bunlar ile ilişkili olarak öksürük refleksinin bozulması, küçük hava yollarının kollapsı ve sonuçta hipoksemi,<sup>2,3</sup> atelektazi ve pnömoni gelişmesi nedenler arasında sayılmaktadır.<sup>4</sup>

Abdominal cerrahilerde, laparoskopik yöntem; insizyon boyutunun küçük olması, kanama ve postoperatif ağrının daha az olması, hastanede kalış ve günlük aktiviteye dönüş süresini kısaltması gibi fizyolojik ve ekonomik yararları nedeniyle önemini her geçen gün artırmaktadır.<sup>5</sup>

Batın açılmadan, cerrahi girişimlere olanak sağlayan laparoskopi tekniği; abdominal kaslarda minimal hasar ile akciğer fonksiyonları üzerinde minimal etkiye neden olur.<sup>3</sup> Ancak batın içi laparoskopik işlemlerde cerrahi sahanın daha iyi görüntülenebilmesi için gerekli olan “CO<sub>2</sub> pnömoperitonyum yöntemi” ile abdominal kaviteye uygulanan CO<sub>2</sub> insuflasyonu diyafragmada yukarı doğru yer değiştirmeye, dolayısıyla akciğer volümünde ve kompliyansında azalmaya, havayolu rezistansında artmaya ve ventilasyon perfüzyon oranında bozulmaya (V/P oranı atar) neden olur.<sup>6</sup>



Ayrıca batın içi rezidüel gaz, viseral ağrıya sebep olarak akciğer disfonksiyonu ve komplikasyonlarla sonuçlanabilmektedir.<sup>7-9</sup> Laparoskopik yöntemde CO<sub>2</sub> atılım ihtiyacının artması da akciğer fonksiyonları olumsuz olarak etkileyebilmektedir.<sup>10,11</sup>

Günümüzde laparoskopik yöntemle radikal nefrektomi, renal hücreli karsinomlarda açık radikal nefrektominin yerine aday olmuştur. Bir çok üroonkolojik cerrahi merkezinde, özellikle klinik evre T1 tümörlerde, laparoskopik cerrahi açık cerrahiye tercih edilir hale gelmiştir.<sup>12</sup>

Bu çalışmada, izofluran ve remifentanil ile genel anestezi uyguladığımız açık veya laparoskopik nefrektomi yapılan hastalarda, postoperatif erken dönem spirometrik ölçümler ve kan gazları değerlerini karşılaştırarak bu iki yöntemin akciğer fonksiyonları üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçladık.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Postoperatif Akciğer Fonksiyonları**

Abdominal cerrahilerden sonra gelişen postoperatif akciğer komplikasyonları önemli bir morbidite nedenidir. Postoperatif akciğer fonksiyon değişiklikleri primer olarak bütün akciğer volümlerinde orantılı olarak azalma ile giden restriktif paternli seyreder. En önemli değişiklik ise Fonksiyonel Rezidüel kapasitede (FRK) olmaktadır. Fonksiyonel rezidüel kapasitedeki bu azalma normal diyafragma hareketlerinin bozulması, yüzeysel ve hızlı soluma nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Postoperatif gelişen akciğer restriksiyonu ve akciğer komplikasyonların derecesini belirleyen en önemli parametre ise cerrahinin uygulandığı bölge olmakla birlikte laparoskopik olmayan üst abdominal cerrahiler en fazla postoperatif restriksiyon yapan cerrahilerdir.<sup>13</sup> Cerrahi ve anestezinin akciğer fonksiyonları üzerinde neden olduğu diğer değişiklikler;

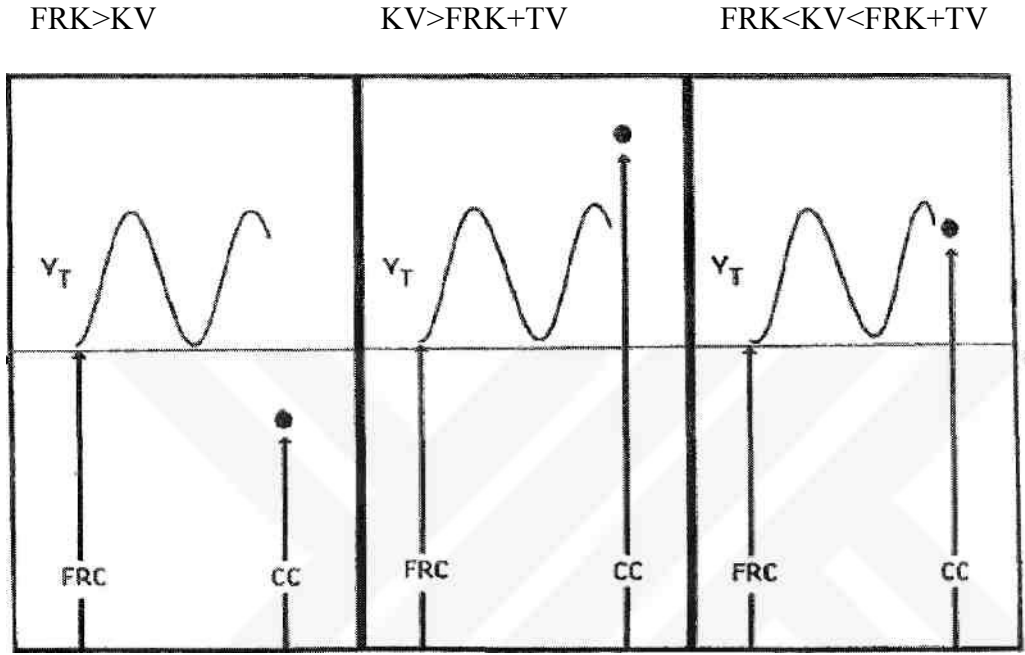
- Akciğer volümleri
- Diyafragma fonksiyonları
- Gaz alışverişi
- Solunumun kontrolü ve
- Akciğer savunma mekanizmaları üzerine olmaktadır.

#### **• 2.1.1. Akciğer volümleri**

Torasik ve üst abdominal cerrahilerde ilk 24 saat içinde başlayan ve bir haftadan uzun sürebilen azalmalar olabilir. Vital kapasitede (VK) % 70'e, FRK'de

ise % 30-35'e varan azalmalar olabilmektedir. Alt abdominal operasyonlarda ise FRK'deki azalma % 10-15 dolayındadır. Tüm bu değişiklikler yüzeysel cerrahiler ve ekstremiteler cerrahilerinde minimaldir. Toraks ve batin dışı cerrahilerde FRK'de önemli miktarda değişiklik olmamaktadır.<sup>14-16</sup>

Fonksiyonel rezidüel kapasitedeki bu azalma hacim olarak küçük olmasına karşın komplikasyon gelişmesi açısından çok önemlidir. Obezite, sırtüstü pozisyon, genel anestezi, batında asit olması FRK'yi azaltan diğer faktörlerdendir. Postoperatif komplikasyonları arttıran diğer bir faktör de akciğer kapanma volümündeki (KV) artıştır. Normalde FRK daima KV'den büyüktür ve böylece hava yolları tidal volüm süresince açık kalır. Oysa atelettazide KV, FRK'den daha büyüktür ve tidal volüm boyunca açık kalması sağlanamaz. Fonksiyonel rezidüel kapasite, KV'nin altına indiği durumlarda bölgesel ventilasyon azalır, erken havayolu kapanmaları ve atelettaziler gelişir. İleri yaş, sigara kullanımı, sıvı yüklenmesi, akciğer ödem, bronkospazm ve hava yollarında artmış sekresyon KV'de artmaya neden olmaktadır<sup>16</sup> (Şekil 1).



Şekil 1. FRK ve Kapanma kapasitesi arasındaki ilişki <sup>16</sup>

FRK: Fonksiyonel Rezidüel Kapasite

KV:Kapanma Volumü

TV: Tidal Volüm

### **2.1.2. Diyafragma fonksiyonları**

Postoperatif akciğer volümleri üzerine en önemli etki diyafragma disfonksiyonudur. Toraks ve üst abdominal cerrahilerde bu etki diyafragma kası üzerine olan direkt travma ile ilgilidir, böylece cerrahiden sonra diyafragmanın tidal volüme katkısı azalmakta, ayrıca ağrı ve diğer uyarıların sempatik, vagal ve splanknik reseptörleri uyarması sonucu oluşan inhibitör reflekslerin diyafragmanın santral uyarısını inhibe etmektedir .<sup>14</sup>

### **2.1.3. Gaz alışverişi**

Postoperatif dönemde çoğunlukla arteriyel hipoksemi meydana gelmektedir. Bunun nedeni anesteziye bağlı V/P dengesizliği, hipoksik akciğer vazokonstriksiyonunun inhibisyonu, sağdan sola şant, alveoler hipoventilasyon, kardiyak debide azalma ve periferik kaslarda oksijen tüketiminde artmadır. Hipoksemi yüzeysel cerrahilerde 24 saatte düzelirken, toraks ve üst abdominal cerrahilerde günler ya da haftalarca sürebilir .<sup>14</sup>

### **2.1.3. Solunumun kontrolü**

Cerrahi sırasında kullanılan anestezik maddeler ile sonrasında ağrının kontrolü için kullanılan narkotikler hipoksi, hiperkapni ve asidemiye solunum yanıtını azaltarak solunum depresyonuna neden olur. Bazı predispozan faktörleri bulunan kişilerde ise uyku-apne probleminin artmasına katkıda bulunabilirler.<sup>14</sup>

#### **2.1.4. Akciğer savunma mekanizmaları**

Özellikle postoperatif dönemde ağrı nedeniyle kullanılan narkotikler öksürüğü inhibe eder. Postoperatif dönemde solunum mekaniklerinde meydana gelen değişiklikler de öksürük için gerekli efor kapasitesinin azalmasına neden olur. Üst batin cerrahisinden sonraki bir haftalık dönemde mukosilyer aktivite belirgin olarak azalır. Öksürük refleksinin azalması yanı sıra endotrakeal entübasyon ve kuru-hiperoksik gaz kanşımının solunmasıyla oluşan silia disfonksiyonu, endotrakeal tüpe bağlı trakeal mukus velositesinin azalması, anestetik gazlar nedeniyle mukosilyer transportun inhibisyonu ve atelektazi gelişimi mukosilier temizliğin azalmasında önemli rol oynamaktadır.<sup>14,17</sup>

#### **2.2. Laparoskopik Cerrahi**

Hastalıkların tanı ve tedavisi amacıyla yapılan cerrahi girişimler sırasında hekimler; morbidite ve mortaliteyi, hastanın yaşadığı travmayı, hastanede kalış süresini azaltmayı ve dolayısıyla tedavi maliyetlerini aşağı düşürmeye yönelik cerrahi yöntemleri uygulamayı tercih etmektedirler. Laparoskopik cerrahinin açık cerrahiye göre temel avantajı; postoperatif morbiditeyi ve mortaliteyi azaltmasıdır.<sup>18</sup> Laparoskopik ve açık cerrahiyi karşılaştıran birçok klinik çalışmada laparoskopik cerrahinin postoperatif ağrıda, hastanede kalış süresinde, perioperatif morbidite ve iyileşme süresinde önemli derecede azalma sağladığı gösterilmiştir.<sup>18,19</sup>

Laparoskopi 20. yy.'ın ilk dönemlerinden beri bilinmesine rağmen<sup>20</sup> 1970'li yıllarda jinekolojik girişimlerle gelişmiştir. Daha iyi donanım ve teknik

imkanların gelişmesi, anatomi ve hastalıklar konusunda bilgi ve deneyimin artması ile birlikte kolesistektomi, apendektomi gibi gastrointestinal cerrahi girişimlerde de yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Laparoskopik tekniğin avantajları<sup>19,21</sup> mide, kolon, özafagus, rektum, dalak ve ekstrapéritoneal alandaki cerrahi girişimlerde belirgindir. Önceleri ürolojik cerrahide kullanımı sınırlı olan laparoskopik teknik uygulaması 1990 yılında ilk laparoskopik radikal nefrektominin gerçekleştirilmesinden sonra başlamış, ardından 1993 yılında ilk transperitoneal laparoskopik nefrektomi gerçekleştirilmiş,<sup>22</sup> 1993'de ise ilk retroperitoneal laparoskopik nefrektomi uygulanarak bu yöntem yaygınlaşmıştır.<sup>23</sup>

### **2.2.1. Laparoskopide kullanılan gazlar**

Laparoskopik girişimlerde, cerrahi görüş alanı oluşturmak amacı ile intraperitoneal ya da ekstrapéritoneal olarak, basınçlı bir gaz ile batin şişirilerek pnömoperitonyum oluşturulur. İnsufle edilen gazın seçiminde, gazın kandaki çözünürlüğü, doku permeabilitesi, yanıcı özelliği, maliyeti ve yan etki oluşturma potansiyeli göz önüne alınır. İdeal bir gaz ayrıca fizyolojik olarak etkisiz, renksiz ve akciğerlerden kolayca atılabilir özelliklerde olmalıdır. Bu amaçla en sık olarak CO<sub>2</sub> gazı kullanılmaktadır. Daha önce, pnömoperitonyum oluşturmak için hava, oksijen (O<sub>2</sub>), azot protoksit (N<sub>2</sub>O), nitrojen (N), helyum (He) ve argon (Ar) gazları denenmiştir. Ancak CO<sub>2</sub> gazının diğer gazlara göre avantajı; yanıcı ve patlayıcı olmaması, dokulara hızlı diffüzyonu ve nispeten ucuz olmasıdır. Gaz embolisi, pnömoperitonyum yapmak amacıyla kullanılan gazların en önemli olası komplikasyonudur. Karbondioksit gibi hızla absorbe olan bir gaz, sağ ventrikül çıkışında persistan hava yolu obstrüksiyonuna daha az neden olur. Bu nedenle

halen en çok tercih edilen gazdır. CO<sub>2</sub>' nin en önemli dezavantajı ise solüsyonlar içinde hızla çözünmesi, hiperkapni ve asidoz gibi biyolojik olarak istenmeyen etkilere yol açmasıdır. Azot protoksit en sık kullanılan ikinci gazdır. Daha az peritoneal irritasyona ve kardiyak disritmilere yol açar. Oda havası veya CO<sub>2</sub>'e göre daha yanıcı olmasından dolayı daha az tercih edilir. Azot protoksitin ameliyathane ortamına kaçağı ameliyathanede çalışanlar üzerinde de istenmeyen etkilere neden olabilir. <sup>24</sup>

Helyum inert bir gazdır, batından absorbe edilemez ve gaz embolisi riski en fazla olan seçenektir. Hava, yanmayı kolaylaştırabilir ve emboli riski yüksektir. Havanın letal embolik dozu, karbondioksitin letal embolik dozunun beşte biri kadardır. Oksijenin yüksek yanıcı özelliği, kullanılmasını engeller. <sup>25</sup>

### **2.2.2. Laparoskopik Cerrahi Kontrendikasyonları**

Mutlak Kontrendikasyonlar;

- Hipovolemik şok tablosu
- Koagülopati
- Genel durum bozukluğu (genel anesteziyi tolere edememe)
- Hastanın açık operasyonu tercih etmesi

Rölatif Kontrendikasyonlar;

- Geçirilmiş abdominal cerrahi öyküsü
- Peritonit
- Hamilelik
- İleri evre siroz ve/veya portal hipertansiyon



- Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
- Morbid obezite
- Ventriküloperitoneal şantlar

### **2.2.3. Laparoskopik Girişimlerin Avantajları**

Açık yöntemler ile karşılaştırıldığında laparoskopik girişimlerin abdominal insizyon boyutunun küçük olması, abdominal organların daha az travmaya uğraması gibi faydaları ve bunların sonucunda ameliyat sonrası analjezik gereksiniminin azalması, erken mobilizasyon sağlaması, ileus olasılığının azalması gibi avantajları vardır. Diyafragma fonksiyonlarının daha az etkilenmesi, ağrının daha az olması ve erken mobilizasyon ile akciğer fonksiyonlarda daha hızlı iyileşmeye neden olur. İyi oksijenizasyon, yara iyileşmesini hızlandırır. Sonuç olarak hastanede kalış süresi kısalmır. Hasta günlük aktivitelerine daha çabuk döner. İnsizyonlarının küçük olması ve buna bağlı olarak iyileşmenin daha hızlı ve sekelsiz olması sebebi ile de laparoskopik yöntemler hastalar tarafından da tercih edilebilir. Laparoskopik ve açık cerrahi karşılaştırıldığında plazma kortizol ve katekolamin seviyelerindeki benzerliğe rağmen intraoperatif dönemde, C-reaktif protein ve interlökin-6 gibi akut faz reaktanlarında azalma belirten yayınlar da mevcuttur.<sup>26</sup>

### **2.2.4. Laparoskopik Girişimlerin Patofizyolojik Etkileri**

#### **Hemodinamik Etkiler**

Laparoskopi sırasında görülen hemodinamik değişiklikler,

pnömoperitonyum ve hasta pozisyonundan kaynaklanan kombine etkiler sonucudur. Bu patofizyolojik değişikliklerin yanısıra vagal tonusta artış ve aritmiler de gelişebilir.<sup>27-30</sup>

İntraabdominal basıncın 10 mmHg' dan fazla olmasına yol açan peritoneal insuflasyon, önemli hemodinamik değişikliklere neden olur.<sup>24</sup> Bu değişiklikler kardiyak debide azalma, arteriyel tansiyonda yükselme, sistemik vasküler rezistans (SVR) ve akciğer vasküler rezistansta (PVR) artış ile karakterizedir. Kardiyak debideki azalma batın içi basınçtaki artma ile ters orantılıdır.<sup>24</sup> Pnömoperitonyum sırasında kardiyak debinin arttığını veya değişmediğini bildiren yayınlar da mevcuttur. Bununla birlikte hemen bütün çalışmalar, hastanın baş aşağı veya baş yukarı olmasından bağımsız olarak insuflasyon süresince kardiyak debinin % 25-30 oranında azaldığını göstermektedir.<sup>27-30</sup>

Peritoneal insuflasyon esnasında, insufle edilen gazın hem mekanik (basınç), hem de farmakolojik etkilerinin rolü önemlidir. Başlangıçta, pnömoperitonyum batın içerisindeki venöz kanı kalbe doğru sıkıştırır. Daha sonra intraabdominal basınçta artış alt ekstremitelerde venöz göllenmeye neden olur<sup>24</sup> ve inferior vena cava akımını azaltır.<sup>24</sup> Her iki durumun birleşmesinin venöz dönüş üzerine etkisi ile kalp debisinde önce bir artma, daha sonra ise azalma meydana gelir. Venöz dönüşteki azalma kardiyak debideki azalma ile paralellik gösterir.<sup>24</sup> Aort ve büyük barsak arterlerinin kompresyonu SVR artışına ve kalp debisinin azalmasına neden olur.<sup>30</sup>

Mekanik etkilere ek olarak, insuflasyon gazının emilimi hemodinamiyi farmakolojik olarak da etkiler. Gazın peritoneal boşluktan emilmesine bağlı olarak arteriyel CO<sub>2</sub> düzeyinin artmasını takiben meydana gelen sempatik uyarı,

arter kan basıncının ve SVR'nin artmasına neden olur<sup>31</sup> (Tablo 1). Kardiyak dolum basınçları peritoneal insuflasyon sırasında yüksek ölçülür.<sup>24</sup> İntraabdominal basınç artışına sekonder intratorasik basınç artışı görülür. Bu nedenle transmural sağ atrium basıncında gerçek bir yükselme değil, düşüş söz konusudur.<sup>24</sup> Klinikte ise intratorasik basınçta meydana gelen bu değişiklikler santral venöz basınç ve akciğer arter basınçlarının yorumunu zorlaştırır. Sistemik vasküler rezistansta da insuflasyonun başlangıç evrelerinde belirgin bir artış olur. Bu artış kardiyak debideki düşüğe katkıda bulunur.<sup>24</sup>

Humoral faktörlerin salınımı da SVR artışından sorumludur. Bu faktörler; katekolaminler, prostaglandinler, renin-anjiyotensin sistemi ve özellikle de vasopressindir.<sup>32</sup> Sistemik vasküler rezistanstaki artış, kardiyak debi azaldığı halde arteriyel basıncın yükselmesini de açıklar.<sup>24</sup> Bütün hemodinamik değişiklikler insuflasyon için CO<sub>2</sub> veya N<sub>2</sub>O gazının herhangi birinin kullanılması durumunda da aynıdır.<sup>24</sup>

Joris ve Lamy<sup>33</sup> ASA I hastalarda laparoskopik kolesistektomi sırasında O<sub>2</sub> transportunu incelemişler; kardiyak debideki düşüğe bağlı O<sub>2</sub> sunumu azalmasına rağmen, anesteziye sekonder olarak O<sub>2</sub> tüketiminin de azaldığını göstermişlerdir. Sonuç olarak, pnömoperitonyum süresince venöz O<sub>2</sub> saturasyonu ve plazma laktat konsantrasyonunun normal düzeylerde kalması, sağlıklı hastaların yeterli toleranslarının olduğunu yansıtmaktadır. Peritoneal insuflasyon sonucu oluşan önyükte azalma ve ardyükte artma, kardiyak fonksiyonları bozulmuş, anemik veya hipovolemik hastalarda istenmeyen etkilere neden olabilir. Ancak bu konu klinikte araştırılmamış, fakat indirekt veriler üzerinden kardiyak hastalığı olanlarda hemodinamik değişikliklerin daha fazla olacağı öne sürülmüştür. Bu

hastalarda, laparoskopi sırasında sağlıklı hastalara göre parsiyel karbondioksit basıncı ( $P_aCO_2$ ) ve Arterio-alveoler  $CO_2$  farkı ( $D_{a-A}CO_2$ ) daha yüksektir. Bu artış akciğerdeki şant alanlarının ve ölü boşluğun artmış olması ile açıklanabilir. Anestezi sırasında rutin monitorizasyonda kullanılan yöntemlerin (kan basıncı, kalp atım hızı, kapnograf, puls oksimetre), SVR ve kardiyak debideki değişiklikler hakkında yeterli bilgi vermediği unutulmaması gereken en önemli noktadır.<sup>34</sup>

**Tablo 1. Laparaskopi Sırasındaki Hemodinamik Değişiklikler<sup>24</sup>**

Kalp Atım Hızı (KAH)	↑ ya da değişmez.
Kardiyak Debi ve Kardiyak İndeks ( $CO, CI$ )	↓
Ortalama Arter Basıncı (OAB)	↑
Sistemik Vasküler Rezistans (SVR)	↑
Pulmoner vasküler Rezistans (PVR)	↑
Santral Venöz Basıncı (SVB)	↑
Pulmoner Arter Oklüzyon Basıncı (PAOB)	↑

### **Akciğer İşlevleri ve Gaz Alışverişine Olan Etkiler**

Anestezinin, fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK) ve akciğer kompliyansında azalma, fizyolojik ölü boşlukta artma, hipoksik akciğer vazokonstrüksiyonun depresyonu gibi akciğer etkilerine ek olarak, laparoskopi işlemi de artmış intraabdominal basınca ve hiperkarbiye bağlı olarak hem ameliyat esnasında, hem de ameliyat sonrası dönemde akciğer işlevlerini ve

gaz alışverişini etkiler.<sup>35</sup>

İşlem sırasında 1-2 lt/dk hızla insufle edilen CO<sub>2</sub> yüksek çözünürlük ve erirliği sayesinde, arteriyel kandaki parsiyel basıncı (PaCO<sub>2</sub>) ve peritoneal kavite yüzeyinin kan akımı ile ilişkili olarak hızla akciğerler yolu ile vücuttan atılır. Artan PaCO<sub>2</sub> nedeni ile hiperkarbi ve asidoz gelişebilir. Laparoskopik kolesistektomi yapılan hastalarda, PaCO<sub>2</sub> düzeyini insuflasyon öncesi düzeyde tutabilmek için dakika ventilasyonunu % 12-16 arttırmak yeterli olabilir.<sup>36</sup>

Pnömoreperitonyum süresince diyafragmanın yukarı doğru itilmesi ile FRK azalır, tepe inspiratuvar ve plato basınçları artar, TV azalabilir ve böylece kompliyans azalır. Trendelenburg pozisyonu da bu azalmaya katkıda bulunarak atelektazi riskini artırır. Yüksek V/P uyumsuzluğu ve intraakciğer şant nedeniyle, hipoksi meydana gelebilmektedir. Bununla birlikte, laparoskopi esnasında klinik açıdan önemli sayılabilecek hipoksi insidansı düşüktür.<sup>37</sup>

### **Parsiyel CO<sub>2</sub> Basıncında Artış**

CO<sub>2</sub> insuflasyonunun etkileri ilk olarak Trendelenburg pozisyonunda, jinekolojik laparoskopik girişimler sırasında incelenmiştir. Hasta özelliklerine, CO<sub>2</sub> pnömoreperitonyum süresine ve anestezi tekniğine bağlı olarak farklı sonuçlar gösterilmiştir. Sabit dakika hacmi ile ventile edildiklerinde intraperitoneal CO<sub>2</sub> insuflasyonu ile hem deneysel çalışmalarda<sup>15</sup> hem de klinik çalışmalarda<sup>38,39</sup> PaCO<sub>2</sub>' de artış olduğu gösterilmiştir. Ters Trendelenburg pozisyonunun uygulandığı girişimlerde de benzer sonuçlar elde edilmiştir.<sup>24,34</sup>

Lokal anestezi altında yapılan laparoskopik girişimler sırasında ise PaCO<sub>2</sub>

değişmemiş, ancak dakika ventilasyonu önemli derecede artmıştır.<sup>40</sup> Pnömooperitonyum süresince total akciğer kompliyanstaki düşüş nedeniyle hiperventilasyonun solunum hızındaki artış ile sağlanmaya çalışıldığı gözlenmiştir<sup>28</sup>

PaCO<sub>2</sub> artışının mekanizması farklı etmenlere bağlıdır<sup>41</sup> (Tablo 2). Karbondioksit pnömooperitonyumu süresince peritoneal kaviteden CO<sub>2</sub> absorpsiyonu, abdominal distansiyon ve intraabdominal basınç (İAB) artışı, mekanik ventilasyon ve hasta pozisyonu gibi ventilasyonu bozan mekanik faktörler ve spontan ventilasyonda inhalasyon anestetikleri ile genel anestezi uygulanması PaCO<sub>2</sub>'de artışa yol açan sebeplerdir.<sup>42</sup> İnsüflasyon gazı olarak N<sub>2</sub>O kullanıldığı zaman PaCO<sub>2</sub>'de artış gözlenmemesi, bu artışın potansiyel mekanizmasının periton boşluğundan CO<sub>2</sub> absorpsiyonu olduğunu düşündürmektedir.<sup>24,39</sup> İnsüflasyon sırasında CO<sub>2</sub> kullanıldığında total CO<sub>2</sub> üretiminde (VCO<sub>2</sub>) artış gözlenmesi, bu hipotezi desteklemektedir.<sup>40</sup> Total CO<sub>2</sub> üretiminde ilk 20 dakikada yavaş artış görülür ve insüflasyon öncesi değer % 25 üstüne ulaştığında plato oluşur.<sup>43</sup> Bunun yanısıra CO<sub>2</sub> pnömooperitonyumu sırasında VCO<sub>2</sub>' de önemli bir artışın olmadığını gözleyen çalışmalar da mevcuttur.<sup>44</sup>

Batın boşluğundan bir gazın absorpsiyonu, gazın diffüzyon kapasitesine ve batın duvarının perfüzyonuna bağlıdır. Karbondioksit gazının diffüzyon kapasitesi yüksek olduğundan, yüksek miktarda CO<sub>2</sub>' nin absorpsiyonu ve PaCO<sub>2</sub>' de belirgin bir artış olması beklenen bir olaydır. Ancak pratikte PaCO<sub>2</sub>' de görülen sınırlı artış, kanın CO<sub>2</sub> depolama kapasitesi<sup>32</sup> ve bozulmuş lokal perfüzyon ile açıklanabilir. Artmış İAB, peritoneal kapiller yatağın konstrüksiyonuna yol açtığı

gibi batın içi organlarda lokal kan akımında azalmaya neden olarak<sup>34,45</sup> sistemik vasküler rezistansta da (SVR) artışa yol açabilir.<sup>30</sup> CO<sub>2</sub>, pleural kaviteden peritoneal kaviteye göre daha hızlı emilir.<sup>42</sup>

Desüflasyondan sonra İAB' nin düşmesiyle birlikte PaCO<sub>2</sub> artışı görülmektedir. PaCO<sub>2</sub>' de görülen bu yükselme CO' da görülen artış ile birlikte periton perfüzyonunun düzelmesi sonucu batın içinde kalan CO<sub>2</sub>' nin emilimi ile açıklanmaktadır.<sup>42,33</sup>

**Tablo 2. Laparoskopi Sırasında PaCO<sub>2</sub>'de Artışa Yol Açabilen Sebepler<sup>41</sup>**

1. Periton boşluğundan CO <sub>2</sub> absorpsiyonu
2. V/P uyumsuzluğu: Artmış fizyolojik ölü boşluk
Abdominal distansiyon
Hasta pozisyonu
Kontrollü mekanik ventilasyon
Azalmış kardiak debi
3. Artmış metabolizma ( yetersiz anestezi düzeyi)
4. Solunumun anestezik ajanlar ile depresyonu (spontan soluyan hastada)
5. Komplikasyonlar: CO <sub>2</sub> embolisi
Pnömotoraks
Subkutan amfizem
Endobronşiyal entübasyon

Laparoskopik cerrahi sırasında solunumsal değişiklikler de PaCO<sub>2</sub>'de

değişikliklere yol açabilmektedir. Ventilasyon, hastanın pozisyonuyla<sup>29</sup> ve batın distansiyonuyla<sup>46,42,37,38</sup> bozular. Diyafragmanın yükselmesi ventilasyon ve akciğer perfüzyon arasında uyumsuzluğa yol açmaktadır.<sup>37,38</sup> Arterio-alveoler CO<sub>2</sub> farkının (D<sub>a-A</sub>CO<sub>2</sub>) artmasının, fizyolojik ölü boşluktaki (VD) artışı yansıttığı gösterilmiştir.<sup>46,42</sup> Eğer artan ölü boşluğa cevap olarak kontrollü ventilasyon ayarlanmaz ise PaCO<sub>2</sub> artar. Ancak bazı çalışmalarda, pnömoperitonyuma rağmen D<sub>a-A</sub>CO<sub>2</sub>' de önemli değişiklikler saptanamamıştır.<sup>35,45</sup> Pnömoperitonyumun ventilasyon üzerine etkisinin hastanın fiziksel durumuna bağlı olduğu bildirilmektedir. D<sub>a-A</sub>CO<sub>2</sub>' de artış şişman ve ASA II ve III hasta sınıfında ASA I sınıfına göre daha fazla olmaktadır. Hiperkapni düzeyi, genç ve sağlıklı hastalar tarafından iyi tolere edilmesine rağmen PaCO<sub>2</sub>'nin fizyolojik değerlerde kalacak şekilde kontrollü mekanik ventilasyonun ayarlanması uygun olacaktır.

Laparoskopi süresince ETCO<sub>2</sub> genellikle PaCO<sub>2</sub> hakkında güvenilir bir bilgi kaynağı olarak kabul görmektedir.<sup>32</sup> Bununla beraber D<sub>a-A</sub>CO<sub>2</sub>' nin hastadan hastaya değişiklik gösterdiği unutulmamalı ve arteriyel kan örnekleme ile PaCO<sub>2</sub> değeri kontrol edilmelidir.<sup>47</sup>

### **Pnömotoraks, Pnömediastinum ve Pnömoperikardiyum**

Pnömoperitonyum yapmak için kullanılan gazın mediasten dışı bölgelere geçmesi ile subkutan amfizem, unilateral veya bilateral pnömotoraks, pnömediastinum ve pnömoperikardiyum oluşabilir.<sup>44,48,49</sup>

Periton boşluğu ile perikard ve plevra arasında embriyolojik bağlantılar



vardır. Bunlar intraabdominal basınç arttığı zaman açılabilir.<sup>49</sup> Diyafragma defektleri veya aort ve ösefagus hernilerindeki zayıf noktalar toraksa gaz geçişine izin vererek pnömomediastinuma yol açabilir. Uzun süren, baş yukarı pozisyondaki laparoskopilerde gaz sefale doğru yayılarak, baş ve boyunda subkutan amfizeme neden olabilir. Ayrıca artmış İAB nedeniyle, CO<sub>2</sub> atılımını arttırmak için yapılan ventilasyon artışı, önceden var olan büllerin rüptürüne neden olarak, pnömotoraksa neden olabilir.<sup>50</sup>

Bu komplikasyonlar potansiyel olarak çok tehlikelidir, respiratuar ve hemodinamik bozukluklara yol açabilirler. Eğer laparoskopi sırasında ani gelişen tepe hava yolu basıncı artışı, siyanoz ve SPO<sub>2</sub> düşüşü birlikteliği varsa pnömotorakstan şüphelenilmelidir. Laparoskopiyi yapan cerrah tarafından hemidiyafragmanın azalmış hareketinin gözlenmesi de tanıya yardımcıdır. Tanı, oskültasyon ve radyoloji ile onaylanmalıdır. Tanı konulduktan sonra önce İAB düşürülmeli, hipoksiyi düzeltecek şekilde ventilasyon ayarlanmalı ve torasentez yapılarak toraks dreni takılmalıdır. Barotravma ile ilgisi olmadan, N<sub>2</sub>O ve CO<sub>2</sub> gibi yüksek difüzyon özelliği olan gazlarla gelişen pnömotoraks olgularına kapnotoraks ismi verilmektedir. Kapnotoraksta gerçek alveol rüptürü yoktur. Desuflasyonu takiben 30-60 dakika içinde spontan iyileşme gerçekleşir.<sup>49</sup> Bu yüzden eğer kapnotoraks gelişirse aşağıdaki işlemlerin yapılması tavsiye edilmektedir.<sup>51</sup>

1. Gaz insuflasyonunu durdurun,
2. Azot protoksit verilmesini sonlandırarak, %100 O<sub>2</sub> ile ventilasyona geçin,
3. Ventilatör ayarlarını hipoksiyi düzeltecek şekilde ayarlayın,

4. Pozitif ekspiriyum sonu basıncı (PEEP) uygulayın,
5. Kapnotoraks, desuflasyondan sonra düzeleceğinden, gerekmedikçe torasentezden uzak durun.

### **Gaz Embolisi**

Nadir görülmesine rağmen, laparoskopik cerrahinin en çok korkulan ve en ölümcül komplikasyonu gaz embolisidir. CO<sub>2</sub> splanknik damarlardan emilebildiği için genellikle küçük miktarlarda da olsa genel dolaşıma katılmaktadır. Eğer büyük miktarda gaz, genel dolaşıma katılırsa cevap olarak ciddi hemodinamik ve respiratuar komplikasyonlar gelişebilir.<sup>52</sup>

Masif gaz embolisi sıklıkla pnömoperitonyumun başlangıcı sırasında görülür. Direkt iğnenin ya da trokarın intravenöz yerleşimi sonucu veya cerrahi sırasında açık venöz alanlardan gazın emilmesi sonucu da görülebilir. Yüksek İAB'da emboli gelişimini kolaylaştırır. Düşük insuflasyon basınçlarında CO<sub>2</sub> embolisi insidansı daha azdır.<sup>53</sup>

Tanı; gazın kalbin sağ tarafında gösterilmesi ve emboliye sekonder değişikliklerin tanınmasına bağlıdır. Akciğer arter basıncında artış ve transösefajiyal ekokardiografide (TEE) hava kabarcıklarının görülmesi saptanan ilk değişikliklerdir. Emboli miktarı arttıkça taşikardi, aritmi, hipotansiyon, kalp seslerinde yeni üfürüm ortaya çıkması, siyanoz ve sağ kalp yüklenmesine bağlı EKG değişiklikleri gözlenebilir. Akciğer ödem de gaz embolisinin erken belirtisi olabilir.<sup>52</sup>

TEE, Doppler USG ve akciğer arter kateteri tanıda hassas yöntemlerdir ancak gaz embolisi insidansı düşük olduğundan bu yöntemler rutin olarak kullanılmaz. Tanı için pulse oksimetre ve kapnograf çoğunlukla yeterli olmaktadır. Pulse oksimetre hipoksinin saptanmasında faydalıdır. Kapnografide ise CO<sub>2</sub> embolisinde bifazik değişiklik görülür. Gaz embolisi sırasında öncelikle CO düşmesi ve ölü boşluk artışına bağlı ETCO<sub>2</sub> düşer. Daha sonra kandaki CO<sub>2</sub>'nin akciğer atılım sonucu ETCO<sub>2</sub>'de artma gözlenir. Tedavide ilk yapılması gereken CO<sub>2</sub> insuflasyonunu durdurmak ve desuflasyonu sağlamaktır. Hipoksiyi düzeltmek için % 100 oksijen ile ventilasyona geçilmeli ve CO<sub>2</sub> atılımını sağlamak için hiperventilasyon yapılmalıdır. Sağ kalp yoluyla akciğer dolaşımına geçecek gaz miktarını azaltmak ve gazı sağ ventrikül çıkışından uzaklaştırmak için hasta Durant pozisyonuna (sol lateral dekübitus pozisyonunda başın sağ atriyum seviyesinin altında bulunması) getirilmelidir. Gerekirse gazı aspire edebilmek için santral venöz veya akciğer arter kateteri takılmalıdır. En son çare olarak kardiyokciğer bypass denenmelidir.<sup>53</sup>

### **Renal Etkiler**

Laparoskopiye bağlı İAB artışına sekonder olarak böbrekte, akut fakat geri dönüşümlü bir disfonksiyon ve oligüri görülebilir. Akut oligüri, daha çok vena kava inferior ve vena renalis basısına bağlıdır. Ayrıca kardiyak debi azalması da oligüriyi arttırabilir. Özellikle renal yetersizliği olan hastalarda bu durum dikkate alınmalıdır. Ameliyat sırasında yeterli sıvı replasmanı ile oligüri engellenebilir.<sup>13</sup>

### **2.2.4.7. Metabolik Yanıt**

Laparoskopik cerrahi daha az doku hasarı ve travmaya neden olduğundan, stres yanıtına bağlı artış gösteren kortizol, adrenokortikotropik hormon (ACTH), büyüme hormonu, prolaktin, adrenalin, noradrenalin ve dopamin gibi medyatörlerin salınımı olmakla beraber açık girişimlere göre daha az artış gösterip, daha kısa sürede normal değerlerine dönmektedir.<sup>53</sup>

## **2.3. Solunum Fonksiyon Testleri**

### **2.3.1. Tanım**

Solunum fonksiyon testleri (SFT), solunum sistemi fonksiyonlarındaki bozukluk ve anormallikleri anlamak ve derecelendirmek için yaygın olarak kullanılan testlerdir. Solunum sisteminin ventilasyon, diffüzyon ve mekanik özelliklerinin incelenmesinde kullanılan objektif bir yöntemdir. İlk kez 17. yy.da SFT değerlendirilmelerinin yapıldığı bilinmektedir. 1846'da Hutchinson sulu spirometre benzeri bir cihazla VK ölçümünü gerçekleştirmiştir. Spirometrik sonuçlar, ölçümü yapılan kişinin cinsiyeti, yaşı ve boyuna göre uygun normal değerler kullanılarak, normalin veya beklenen değer yüzdesi (beklenenin yüzdesi) şeklinde ifade edilir. Solunum fonksiyon testleri statik ve dinamik testler olmak üzere ikiye ayrılır. Statik testler, akciğer hacim ve kapasitelerini içerir. Dinamik testler ise şunlardır:<sup>57</sup>

1) FVK (Zorlu vital kapasite) : Maksimum inspirasyonun ardından, maksimum bir ekspirasyon yapıldığında, akciğerlere giren ve çıkan havanın toplam miktarıdır. FVK bronkospazm yoksa VK'ye eşittir.

- 2) FEV<sub>1</sub> (Birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon volümü): İlk bir saniyede çıkarılabilen zorlu hacimdir. Akciğer fonksiyonlarının ölçülmesinde en sık kullanılan değerdir.
- 3) FEV<sub>1</sub>/FVK: Bir saniyede yapılabilen ekspirasyonun yüzdesidir, normalde % 80–90 kadardır. Obstrüktif akciğer hastalıklarında % 70'in altına iner.
- 4) FEF<sub>25</sub>: FVK' nin % 25 ekshalasyonu ile oluşan zorlu ekspirasyon akımı
- 5) FEF<sub>50</sub>: FVK' nin % 50 ekshalasyonu ile oluşan zorlu ekspirasyon akımı
- 6) FEF<sub>75</sub>: FVK' nin % 75 ekshalasyonu ile oluşan zorlu ekspirasyon akımı
- 7) FEF<sub>25–75</sub>: Maksimum ekspirasyon ortası akım değeri
- 8) PEF: Ekspiratuar akım tepe değeri
- 9) FIV<sub>1</sub>: Birinci saniyedeki zorlu inspiratuar akım

### 2.3.2. Spirometreler

Halen kullanımda, volüme duyarlı ve akıma duyarlı olmak üzere 2 tip spirometre bulunmaktadır. Volüme duyarlı; İlk geliştirilen spirometrelerdir. Sulu, kuru, körüklü, diyaframlı tipleri vardır. Bunlar içinde sulu spirometreler altın standart olarak kabul edilmektedir. Bu spirometreler üç silindirden oluşur. Dış silindirin üst bölümü açıktır, çapı biraz daha dar olan ikinci silindir bunun içinde bulunur, üst bölümünde bir-iki delik bulunur iki silindirin arasında su bulunur. Çan adı verilen üçüncü silindir ise her ikisinin arasına açıklığı aşağıya bakacak şekilde yerleştirilmiştir ve hastanın soluk hareketleriyle aşağı yukarı hareket eder. Avantajları; direkt olarak volümü ölçerler, ucuzdur, kolay uygulanırlar. Dezavantajları ise büyük oldukları için taşınamazlar, hava kaçakları önemlidir, elle hesaplama gerektirirler, sulu tipinin suyunu sık değiştirmek gerekir. Akıma

duyarlı; volüm spirometrelerinin büyük, taşınmaz cihazlar olmaları nedeniyle akım spirometreleri geliştirilmiştir. Bu cihazlar direkt olarak akımı ölçerler. Volüm ise akımın zaman ile çarpımından hesaplanır. Buna integrasyon denir. Bu cihazlar direkt olarak akımı ölçerler. Volüm, akımın zaman ile çarpımından hesaplanır. Bizim kullandığımız “SpirobankG, MIR, Via del Maggolino 12500155 ROMA” akıma duyarlı spirometredir. Avantajları küçük ve taşınabilir bilgisayarlı sistemlerdir, referans değerleri hızlı hesaplanır, akım volüm eğrisi çizdirilebilir. Dezavantajları daha fazla deneyim, sık ve dikkatli kalibrasyon gerektirmesi, nem birikmesine bağlı problemlere yol açması, gaz içeriğinin sonuçları etkilemesi ve çok düşük akımları gösterememesi olarak sayılabilir.<sup>54-56</sup>

Spirometri en iyi hasta otururken yapılır. Hasta:

- Ağzılığı dudaklarının arasına alır. Burun mandalı yerleştirilir ve kaçak olup olmadığı kontrol edilir
- Derin bir inspirasyon yapar
- Akciğer tamamen boşalana kadar olabildiğince zorlu ve hızlı ekspirasyon yapar
- Tekrar nefes alarak rahatlar
- Manevra, en az üç kere tekrarlanmalıdır
- Ekspirasyon, çıkarılabilecek hiç hava kalmayana kadar devam etmelidir ve en az 6 saniye sürmelidir.

## 2.4. Arteriyel Kan Gazları

Akciğerlerin primer görevi; oksijen ve karbondioksit değişimini sağlamaktır. Bu görevi yerine getirip getirmediğinin en önemli göstergesi, arter-kan gazlarıdır. Arter-kan gazları değerlendirilmesinde kullanılan parametreler;<sup>13</sup>

1- PaCO<sub>2</sub>; karbondioksitin oksidatif metabolizması sonucu oluşur. Eliminasyonu alveolar ventilasyon yoluyla olur. PaCO<sub>2</sub> düzeyindeki artış yada azalmalar metabolik asit-baz dengesinde bir bozukluk olmadığı sürece, direkt olarak alveolar ventilasyondaki bozukluğu gösterir. PaCO<sub>2</sub> normal değeri 40 mmHg' dır.

2- PaO<sub>2</sub>; beklenen değer altında olması hipoksemi olarak adlandırılır. Oksijen kanda hemoglobine bağlı ve erimiş olarak taşınmaktadır. PaO<sub>2</sub> normal değeri 110 mmHg' dır.

3- SaO<sub>2</sub>%; hemoglobinin bağlı olduğu oksijen miktarına saturasyon denir. Parsiyel oksijen basıncındaki artışlar saturasyonda artışa neden olur.

4- pH; sistemik arteriyel pH, intra ve ekstrasellüler kimyasal tamponlar, akciğer ve renal düzenleyici mekanizmalar ile 7.38–7.42 arasında tutulur.

5- HCO<sub>3</sub>; insan vücudundaki önemli bazlardan biridir. Renal yol ile filtre olur ve asit-baz metabolizmasında önemli rol oynar. Normal değeri 24mEq/L

6- 6- BE; Baz fazlalığı

## 2.5. Postoperatif Ağrı ve Sistemlere Etkileri

Postoperatif ağrı, cerrahi travmayla başlayıp doku iyileşmesi ile sona eren akut bir ağrı şeklidir. Hastada sıkıntı, depresyon ve anksiyete yaratan bu ağrı, önemli fizyopatolojik değişikliklere de neden olmaktadır. Ağrının ameliyatta ortaya çıkan stres yanıtının oluşmasında çok önemli bir faktör olduğu

bilinmektedir. Cerrahiye stres yanıtı; endokrin fonksiyonlarda değişiklik, hipermetabolizma ve enerji depolarından substrat açığa çıkması ile karakterize bir tablodur. Ağrının dışında, emosyonel faktörler, ısı değişiklikleri, hipovolemi, iskemi, asidoz, enfeksiyon gibi faktörler ve cerrahinin tipi ve süresi de stres yanıtı etkiler.<sup>58</sup>

### **2.5.1. Solunumsal Etkileri**

Özellikle üst abdomen ve toraks cerrahisi sonrasında oluşan ağrı, solunumun fizyolojik işlevini kısıtlar. Buna bağlı olarak solunum idamesi dışında diğer solunum kaslarının da aktif olarak rol aldığı öksürme işlevinin ağrıya neden olması, bronşial sekresyonların birikmesine, akciğer enfeksiyonuna, solunum yetmezliği ve hipoksemiye neden olabilir. Ağrıya bağlı gelişen bu etkiler; tidal volüm, rezidüel volüm, fonksiyonel rezidüel kapasite ve vital kapasitede azalma meydana getirir. Sonuçta atelektazi, intraakciğer şantlaşma ve hipoventilasyon görülür.<sup>58,59</sup>

### **2.5.2. Kardiyovasküler Etkileri**

Sempatik nöronların uyarılması taşikardi, atım volümü, kardiyak iş ve myokardiyal oksijen tüketiminin artması ile sonuçlanmaktadır. Bunların sonucunda myokardiyal iskemi ve infarktüs riski artmaktadır. Fiziksel aktivitedeki azalmaya bağlı venöz staz ve trombosit agregasyonundaki artma derin ven trombozu riskini artırır. Uygun postopertaif analjezi teknikleri sempatik aktivasyonu azaltarak bu riskleri azaltabilir.<sup>58,59</sup>



### **2.5.3. Gastrointestinal ve Üriner etkileri**

Artmış sempatik aktivite sfinkter tonusunu artırır ve intestinal ve üriner motiliteyi azaltır. İleus ve idrar retansiyonu gelişmesini kolaylaştırır. Gastrik asit hipersekresyonu stres ülserasyonunu destekleyebilir.<sup>60</sup>

### **2.5.4. Nöroendokrin ve Metabolik Etkiler**

Doku hasarını takip eden nöroendokrin cevap immünolojik ve hücre içi biyokimyasal sinyallere bağlıdır. En etkili nöroendokrin cevap hipotalamus-hipofiz-adrenal korteks ve sempatoadrenal etkileşime bağlıdır. Hipotalamik stümlasyona bağlı katekolaminler ve kortizol, adrenokortikotropik hormon (ACTH), antidiüretik hormon (ADH), growth hormon (GH), siklik adenozin monofosfat (sAMP), glukagon, aldosteron, renin, anjiotensin II gibi katabolik hormonların salınımı artar insülin ve testesteron gibi anabolik hormonların salınımı azalır. Sonuçta negatif azot dengesi, karbonhidrat intoleransı ve artmış lipolizis ortaya çıkar. Ayrıca sodyum ve su retansiyonu oluşur ve ekstrasellüler alanda sekonder genişleme görülür.<sup>60,61</sup>

### **2.5.5. Koagülasyon Sistemi Üzerine Etkileri**

Hareketsizliğe bağlı venöz staz ve trombosit agregasyonunda artış sonucunda derin ven trombozu ve akciğer emboli gelişebilir.<sup>62</sup>

### **2.5.6. Psikolojik Etkiler**

Hastanede yatan hastada postoperatif ağrı, endişe ve anksiyetenin esas kaynağıdır. Uzamış ve umduğu tedaviyi bulamayan hastalar daha öfkeli ve kızgın olurlar, hekim ve hemşirelerle tartışırlar. Bazen bu sorunlara uykusuzluk da

eklenir. Problemlerin çözümü için farmakolojik veya psikolojik destek gerekebilir.<sup>63</sup>

### **2.5.7. Postoperatif Ağrı Tedavi Yöntemleri**

Anlaşılacağı gibi organ sistemleri üzerinde bu denli olumsuz etkileri olan ağrının ortadan kaldırılması rahatsız edici bir duyunun yok edilmesi ile birlikte organizmanın homestasisi için de son derece gereklidir.<sup>62</sup>

Ağrı tedavisinde uygun yöntem ve ajan seçilirken göz önünde bulundurulması gereken faktörler şunlardır.

#### **Klinik Faktörler**

Cerrahi girişimin lokalizasyonu; operasyon süresi ve intraoperatif dönemde kullanılan ajanlar postoperatif ağrı üzerinde etkilidir. Örneğin batın ve toraks girişimlerinden sonra oluşan postoperatif ağrı, minör cerrahi ya da ekstremiteler girişimlerinden daha şiddetli olmaktadır. Operasyon sırasında yüksek doz opioid kullanımı da postoperatif erken dönemde ağrının daha az hissedilmesine neden olabilmektedir.<sup>62</sup>

#### **Hastaya Ait Faktörler**

Postoperatif analjezide belki de en önemli faktörler hastaya ait faktörlerdir. Hastanın cerrahi kararı ve hastaneye yatışıyla ortaya çıkan anksiyete ve belirsizlik duyguları; preoperatif dönemde yeterli açıklama yapılmadığı takdirde daha da artmaktadır. Preoperatif dönemde hastanın cerrahi ve anestezi ile ilgili bilgilendirilmesi ve hazırlanması ameliyat sonrası dönemi olumlu anlamda

etkilemektedir. Bu nedenle preoperatif dönemde hastaya; ameliyat süresi, tipi ve ipostoperatif gelişebilecek problemler, postoperatif ağrı kontrolünde kullanılması düşünülen yöntem ve ajanlar detaylı olarak anlatılmalıdır. Gerekirse uygun medikasyonla ameliyat öncesi anksiyeteye müdahale edilmelidir. Ağrı duyusuna her hastanın yanıtı da farklı olacaktır. Hastanın kişilik yapısı, sosyokültürel özellikleri ve ağrı konusundaki geçmişteki deneyimleri ağrıya olan yanıtı etkileyen faktörlerdir.<sup>62-64</sup>

### **Ekibe Ait Faktörler**

Akut ağrı ancak bir ekip çalışması ile kontrol altına alınabilir. Bu ekipte anesteziyolog, çeşitli cerrahi dallardan hekimler, psikologlar, hemşireler ve diğer sağlık personeli yer almaktadır. Ağrı kontrolünün başarısında; hemşire ve hekimlerin bilgi ve deneyimi önemlidir. Cerrahi ekipte postoperatif analjezi bilincinin bulunması da şarttır. Postoperatif ağrı tedavisinde analjezik ajanlar sistemik veya rejyonel tekniklerle uygulanabilir.<sup>62-64</sup>

Sistemik uygulamada; parenteral (intravenöz, intramüsküler) ve nonparenteral (oral, sublingual, bukkal, rektal, transdermal, solunum sistemi) yollardan olabilir. Postoperatif ağrı tedavisinde en sık tercih edilen yöntem parenteral uygulamalardır. Parenteral uygulamalardan da intramüsküler uygulama basit ve güvenilir bir yol olmakla birlikte intermittan intramüsküler uygulamalar kanda sürekli ve sabit bir analjezik düzeyi sağlayamadığı için etkin olmamaktadır. Hipotermi, hipovolemi ve perfüzyon bozukluğu analjezik ajanın absorpsiyonunu azaltabilir.<sup>64</sup>

Intravenöz uygulama erken postoperatif dönemde hızlı ağrı kontrolü için sıklıkla tercih edilmesine rağmen analjezik ajanların özellikle de narkotik analjezik ajanların bolus uygulanması solunum depresyonuna neden olabileceğinden dikkatli kullanılmalıdır. Nonparenteral yöntemlerden oral, sublingual ve bukkal uygulamalar için hasta ile kooperasyon kurulması gerekmektedir. Erken postoperatif dönemde kooperasyon kurulması güç olabilir. Bu nedenle bu yollar postoperatif ilk 24 saatte tercih edilmezler. Rektal yol sıklıkla kronik ağrı tedavisinde kullanılmaktadır. Transdermal uygulamalar kullanım kolaylığı ve yeterli analjezi sağlaması nedeniyle son yıllarda özellikle kronik ağrılı durumlarda tercih edilen bir yoldur.<sup>64</sup>

### 3. GEREÇ YÖNTEM

Bu çalışma TC Sağlık Bakanlığı İlaç ve Eczacılık Genel Müdürlüğü Klinik Araştırmaları Etik Kurulu'nun 20.09.10 tarih ve 9 sayılı kararı ile 01.02.11 ile 22.08.11 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Araştırmaya Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı'nda 'Renal Hücreli Karsinom' tanısı konularak, tek taraflı açık veya laparoskopik nefrektomi planlanan hastalar aydınlatılmış yazılı onamları alındıktan sonra dahil edildi.

Bu prospektif çalışmaya, 18-65 yaş arası Amerikan Anesteziyologlar Derneği (ASA) I veya II sınıfında laparoskopik nefrektomi yapılacak 20 olgu (Grup LN) ve açık nefrektomi yapılacak 20 olgu (Grup AN) olmak üzere toplam 40 olgu dahil edildi. On sekiz yaşından küçük, nefrektomi endikasyonu renal hücreli karsinom olmayan (travma, kronik böbrek yetmezliği, kist vs), herhangi bir alerji öyküsü, bilinen gebelik durumu, alkol ve opioid bağımlılığı, siroz ve abdominal malignensi, abdominal cerrahi öyküsü olan, ayrıca ASA III ve üzeri hastalar ve psikiyatrik hastalığı olan veya farklı nedenlerle iletişim kurulamayan hastalar çalışmaya alınmadı.

Nefrektomi işleminin laparoskopik veya açık yöntem ile yapılacağı cerrah tarafından belirlendi, araştırmayı yürüten anesteziist cerrahi tipini operasyon odasında öğrendi. Spirometreyi uygulayan araştırmacı cerrahi şekline kördü.

Operasyondan 8 saat önce aç bırakılan hastalara premedikasyon uygulanmadı. Açık cerrahi veya laparoskopik cerrahi ayırımı yapılmaksızın tüm hastalara standart anestezi protokolü uygulandı.

Hastalar girişim yapılacak odaya alınarak elektrokardiyografi (EKG), kalp atım hızı (KAH), noninvazif sistolik arter basıncı (SAB), diyastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB), periferik oksijen saturasyonu izlemi için monitörize edildi (PM 8060 Vitara, Dräger; Germany). Genel anestezi derinliğini ölçmek amacı ile hastaların frontal bölgelerine, bispektral indeks (BİS) monitörizasyonu (BIS XP Platform, Aspect Medical Systems Inc., USA) probları (BIS Quatro Sensor, Aspect Medical Systems Inc., USA) yerleştirildi.

İndüksiyon ve sıvı tedavisi için 20 G ve 18 G intraket ile damaryolu açıldı. Hastalara, anestezi öncesi 3 mL kg<sup>-1</sup> st<sup>-1</sup> olacak şekilde intravenöz (iv) Ringer Laktat (RL) verildi. Yüz maskesi ile %100 O<sub>2</sub> solutularak 3 dk preoksijenizasyon yapıldı.

Bir dk süre ile 1 µg kg<sup>-1</sup> remifentanil bolus yapıldı. Remifentanil infüzyonuna 0,2 µg kg<sup>-1</sup>dk<sup>-1</sup> olarak devam edildi. Sempatik yanıtı ve entübasyon yanıtını azaltmak, enjeksiyon ağrısını önlemek amacıyla iv 1 mg kg<sup>-1</sup> %1'lik lidokain uygulandı. Anestezi indüksiyonu için iv 5 mg kg<sup>-1</sup> tiyopental 2 dk içinde bolus olarak verildi. İndüksiyonu takiben invazif kan basıncı takibi ve arteriyel kan gazı analizi için 20 G intraket ile radyal arter kanülasyonu yapıldı.

Kirpik refleksinin kaybolup BİS değeri 60'a indiğinde kas gevşetici olarak 0,6 mg kg<sup>-1</sup> rokuronyum iv bolus olarak verildi. Yaklaşık 3 dk sonra yeterli kas gevşekliği sağlandığında iç çapı 7,5 veya 8,5 mm olan endotrakeal tüpler ile entübasyon gerçekleştirildi. Ventilasyon 8 ml kg<sup>-1</sup> tidal volüm ve solunum frekansı 12 soluk/dk<sup>-1</sup> olarak ayarlandı. End Tidal Karbondioksit değeri (ETCO<sub>2</sub>) 30–35 mmHg olarak hedeflendi. Laparoskopik cerrahi intraabdominal basınç 10–14 mmHg olacak şekilde maksimum 14 mmHg basınç ile yapıldı. Gerektiğinde

normokapninin sürdürülmesi amacı ile tidal volüm kademeli olarak 1 ml kg<sup>-1</sup>, frekans ise 2 soluk/dk<sup>-1</sup> olarak artırıldı. Ventilasyona taze gaz akımı 4 lt dk<sup>-1</sup> olacak şekilde, % 40 O<sub>2</sub> - hava içerisinde yaşa göre düzeltilmiş 1 MAK izofluran ile devam edildi. BIS değerleri esas alınarak anestezinin derinliği BIS 40-60 olacak şekilde ayarlandı. Tepe basıncı (PIP) arttığında veya cerrahi işlem gerektirdiğinde, kas gevşekliğ iidamesi iv 0.125 mg kg<sup>-1</sup> bolus rokuronyum ile sağlandı.

İndüksiyon sağlandıktan sonra laparoskopik nefrektomi olacak hastalara nefrektomi planlanan taraf dikkate alınarak flank pozisyon verildi. Açık nefrektomi planlanan hastalara farklı bir pozisyon verilmeden, uygun saha temizliği ve örtülmeyi takiben cerrahi işleme izin verildi.

Tüm cerrahi girişimler aynı cerrahi ekip tarafından gerçekleştirildi. Pnömooperitonyum CO<sub>2</sub> insuflasyonu ile yapıldı. İntraabdominal basınç 14 mmHg'ye çıktığında insuflasyon durduruldu.

Girişim, üç trokarlı laparoskopik transperitoneal yöntem ile palmer noktası (subklaviküler hat ile arkus kostarumum birleştiği nokta), umblikusun 2 cm yanı (cerrahi yapılacak bölge ile zıt tarafta) ve bunlar ile eşkenar üçgen oluşturacak üçüncü noktalardan gerçekleştirildi. Açık nefrektomi grubunda hastalara *chevron* insizyonu ile açık transperitoneal yöntem uygulandı. Her iki yöntemde de kolon medialize edilerek üreter, renal arter ve ven klempenip kesildi. Böbrek perirenal yağ dokusu ve gerato fasyası ile üst pol tümörlerinde sürrenal bez de dahil edilerek nefrektomi gerçekleştirildi.

Hastaların vital bulguları (KAH, SAB, DAB, OAB), SpO<sub>2</sub> ve ETCO<sub>2</sub> değerleri her iki grupta entübasyon öncesi kontrol, indüksiyon sonrası 1.dk ve

entübasyon sonrası 1, 5 ve 10.dk, açık cerrahi grubunda insizyonun 1.dk'sından 15.dk'sına kadar 5 dk ara ile, laparoskopik cerrahi grubunda ise insizyonun 1.dk'sı sonrası insuflasyonun 5.dk'sı değeri kayıt edildikten sonra 5 dk ara 15.dk'ya kadar kayıt edildi, sonrasında kayıtlara her iki grupta da ekstübasyona kadar 15 dk ara ile devam edildi.

Perioperatif olarak laparoskopik gruptan pozisyon sonrası insizyondan hemen önce, açık gruptan ise cilt insizyonuna başlanmadan önce arteriyel kan gazı örneği alınarak pH, parsiyel karbondioksit basıncı (PaCO<sub>2</sub>), parsiyel O<sub>2</sub> basıncı (PaO<sub>2</sub>), oksijen saturasyonu (SaO<sub>2</sub>), bikarbonat konsantrasyonu (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) ve baz fazlalığı (BE) analizi yapıldı. Cerrahi prosedürün tamamlanması ile genel anestezi sonlandırıldı. Arta kalan nöromusküler blokaj 0,04 mg kg<sup>-1</sup> neostigmin ve 0,02 mg kg<sup>-1</sup> atropin ile geri çevrildi. Anestezi ve cerrahi süreler dakika olarak kaydedildi. Postoperatif, derlenme odasına alınan hastalara ilk 30 dk nazal kanül ile 3 lt dk<sup>-1</sup> O<sub>2</sub> verildi, ikinci 30 dk'da oda havası solumaları sağlandı.

Postoperatif ağrı tedavisi için cerrahi bitiminden 20 dk önce tüm hastalara iv 20 mg tenoksikam ve 0,25 mg kg<sup>-1</sup> meperidin uygulandı. Derlenme odasında 1 saat süre ile izlenen hastalara, 10 dk ara ile ağrı sorgulaması Vizüel Analog Skala (VAS) ile yapıldı. Hiç ağrı yoksa 0, çok şiddetli ağrı hissetmeleri halinde 10 olacak şekilde 0 ile 10 arasında bir değerle ifade etmeleri istendi. Postoperatif ağrı izlemine hastalar servise çıktıktan sonra da 24 saat süre ile devam edildi. Hastaların ağrı şiddetleri 3 ve üzerinde ise im 1 mg kg<sup>-1</sup> meperidin uygulandı.

Bulantı ve kusma, derlenme ünitesinde 1 saat, serviste 12 saat süre ile izlendi. Şiddetli bulantı ve kusma şikayeti olan hastalara iv 10 mg metoklopramid, şikayetleri devam edenler 4 mg ondansetron verilmesi planlandı.



Derlenme Aldrete skorlamasına göre puanlandırıldı. Skor 9'a ulaştığında, hastalar üroloji servisine gönderildi.

**Tablo 3. Aldrete Derlenme Skorlaması<sup>57</sup>**

<b>AKTİVİTE</b>	4 ekstremitayı komut veya kendi isteğiyle hareket ettirmesi	2
	2 ekstremitayı komut veya kendi isteğiyle hareket ettirmesi	1
	Ekstremita hareketi yok	0
<b>SOLUNUM</b>	Derin nefes alabilme ve rahatlıkla öksürebilme	2
	Dispne veya sınırlı solunum	1
	Apne	0
<b>DOLAŞIM</b>	Kan basıncı Preanestezik düzeyin +/- %10'si	2
	Kan basıncı Preanestezik düzeyin +/- %11 - %20'si	1
	Kan basıncı Preanestezik düzeyin +/- %21'i ve üzeri	0
<b>ŞUUR DURUMU</b>	Tam uyanık	2
	Verbal uyarıyla uyanan	1
	Verbal uyarıya reaksiyon yok	0
<b>CİLT RENGİ</b>	Pembe	2
	Soluk-sarı	1
	Siyanotik	0

Spirometrik ölçümler; operasyondan bir gün önce ve 24 saat sonra, aynı uygulayıcı ile "SpirobankG, MIR, Via del Maggiolino 12500155 ROMA" cihazı kullanılarak yapıldı. En iyi ölçümü elde etmek için test üç kez tekrar edildi. Hastaların 1. saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm (FEV<sub>1</sub>), zorlu vital kapasite (FVK), zorlu vital kapasitenin % 25, % 50 ve % 75'i ekshale edildiği andaki maksimum ekspiratuar akım (FEF<sub>25</sub>, FEF<sub>50</sub>, FEF<sub>75</sub>), FVK nin orta yarısı sırasında

oluşan ortalama zorlu ekspirasyon akımı ( $FEF_{25-75}$ ), 1. saniye zorlu inspiratuar volüm ( $FIV_1$ ), ekspiratuar akım tepe değeri (PEF) ölçümleri kaydedildi.

Arteriyel kan gazı analizleri operasyondan bir gün önce oda havasında, operasyon sırasında; açık cerrahide insizyonun 5.dk'sında, laparoskopik cerrahide insuflasyonun 5.dk'sında, postoperatif dönemde 1.saatte ve 24.saatte oda havası solurken pH,  $PaCO_2$ ,  $PaO_2$ ,  $SaO_2$ ,  $HCO_3$  ve BE ölçümleri yapıldı. Radiometer (Copenhagen, seri no).

Postoperatif dönemde, hastalar serviste en az bir gece takip edilerek postoperatif birinci veya ikinci gün taburcu edildi.

#### **İstatistiksel Analiz:**

İstatistiksel değerlendirme SPSS 17,0 bilgisayar programında gerçekleştirildi. Araştırma verileri [Ortalama  $\pm$  standart sapma, (Minimum-Maksimum değerler), n / %] olarak sunuldu.

Ölçülebilen parametrelere Kolmogorov-Smirnov testi uygulanarak dağılımın normal ya da anormal olup olmadığı belirlendi. Normal dağılım gösteren veriler ortalama  $\pm$  standart sapma (Ort.  $\pm$  SS) şeklinde sunuldu.

Demografik veriler, operasyon ve anestezi süreleri, VAS ve solunum fonksiyon test sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılmasında Student t testi kullanıldı.

KAH, SAB, DAB, OAB,  $SpO_2$  ve  $ETCO_2$  gibi normal dağılım gösteren grup içerisinde tekrarlayan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı Tekrarlı Ölçümler Varyans analizi ile araştırıldı. Tekrarlı Ölçümler

Varyans analizine göre anlamlı fark tespit edildiğinde Bonferoni Düzeltmesi yapıldı.

Solunum fonksiyon testleri ve VAS gibi verilerde; gruplar içerisinde farklılığı araştırmada paired sample t testi kullanıldı.

Cinsiyet ve ASA verileri ki-kare veya Fisher'in kesin ki-kare testleri ile karşılaştırıldı.

$P < 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## 4.BULGULAR

Çalışma kapsamındaki laparoskopik nefrektomi (Grup LN) ile açık nefrektomi geçiren hastalar (Grup AN) arasında yaş, cinsiyet, boy, ağırlık ve ASA değerleri açısından istatistiksel olarak fark saptanmadı ( $p<0,05$ ). Gruplardaki olguların demografik özellikleri Tablo 4'te sunulmuştur.

**Tablo 4.** Gruplardaki olguların demografik özellikleri

[Ort±SS (Min-Maks değerler), n]

	<b>Grup LN</b> <b>(n=20)</b>	<b>Grup AN</b> <b>(n=20)</b>	<b>p</b>
<b>Yaş (yıl)</b>	55.15±9.73 (29-65)	51.10±13.65 (27-65)	0.287
<b>Vücut ağırlığı (kg)</b>	74.00±10.98 (55-96)	69.60±11.55 (52-96)	0.224
<b>Boy (cm)</b>	165.80±9.50 (150-186)	162.63±9.45 (145-178)	0.303
<b>ASA (I/II/III)</b>	3/12/5	5/13/2	0.401
<b>Cinsiyet (E/K)</b>	11/9	11/9	1.000

Grup AN'de operasyon ve anestezi süreleri Grup LN'den anlamlı olarak uzun bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 5).

**Tablo 5.** Grupların operasyon ve anestezi süreleri.

[Ort±SS (Min-Maks değerler), n ]

	<b>Grup LN</b> <b>(n=20)</b>	<b>Grup AN</b> <b>(n=20)</b>	<b>P</b>
<b>Operasyon süresi (dk)</b>	98.00±24.98 (60-133)	147.21±36.35* (88-195)	<0.0001
<b>Anestezi süresi (dk)</b>	111.90±25.27 (70-150)	158.74±36.82* (100-207)	<0.0001

\*:  $p<0,05$  (Gruplar arası karşılaştırma)

Grupların KAH ortalamaları, zaman içerisindeki değişimleri açısından istatistiksel olarak karşılaştırıldığında gruplar arasında fark saptanmadı ( $p < 0,05$ ) (Tablo 6). Kontrol değerlere göre zaman içerisindeki grup içi farklılıklar araştırıldığında benzer şekilde, her iki grupta da KAH ortalama değerleri, kontrol KAH ortalamalarından istatistiksel olarak farklı bulunmadı ( $p < 0,05$ ) (Tablo 6).

**Tablo 6.** Gruplarda kalp atım hızlarının (atım/dk) dağılımı  
[Ort±SS (Min-Maks değerler)]

<b>Ölçüm Zamanları</b>	<b>Grup LN (n=20)</b>	<b>Grup AN (n=20)</b>	<b>p</b>
<b>Kontrol</b>	85.25±24.36 (52-148)	86.89±17.81 (60-118)	0.816
<b>İndüksiyon 1. dk</b>	85.25±15.63 (63-128)	84.74±16.40 (60-107)	0.921
<b>Entübasyon 1. dk</b>	83.15±15.18 (61-117)	92.58±16.44 (60-119)	0.071
<b>5. dk</b>	78.95±16.21 (50-120)	84.56±15.23 (60-118)	0.286
<b>10.dk</b>	71.22±12.55 (48-92)	72.39±10.68 (59-93)	0.766
<b>İnsizyon 1.dk</b>	70.50±15.42 (51-112)	67.78±10.07 (53-84)	0.528
<b>insizyon 5. dk (AN) / insuflasyon 5.dk (LN)</b>	72.80±16.22 (50-112)	68.84±11.03 (48-87)	0.381
<b>10.dk</b>	71.60±13.91 (50-105)	70.37±12.82 (49-95)	0.766
<b>15. dk</b>	73.60±13.17 (57-107)	71.47±15.79 (50-117)	0.650
<b>30. dk</b>	75.60±16.08 (54-109)	76.68±17.48 (54-124)	0.841
<b>45.dk</b>	73.95±15.23 (53-112)	74.10±15.27 (52-107)	0.975
<b>Ekstübasyon 1.dk</b>	71.37±15.47 (50-105)	71.06±10.65 (52-89)	0.942

Sistolik arter basınç verilerinin ölçüm zamanlarına göre ortalama değerleri Tablo 7'de verilmiştir. Gruplara ait SAB ortalamaları, zaman içerisindeki değişimleri açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında fark saptanmadı ( $p<0,05$ ). Kontrol değere göre zaman içerisindeki grup içi farklılıklar araştırıldığında ise, grup LN'de SAB ortalama değerlerinin insizyonun 1.dk'sından insizyonun 1.dk'sına kadar ve 30. ve 45.dk ölçümleri ile ekstübasyonun 1.dk'sında ölçümlerinde, kontrol SAB ortalamasından istatistiksel olarak düşük, Grup AN'de SAB ortalama değerlerinin insizyonun 5 ve 10. dk ölçümlerinde, kontrol SAB ortalamasından istatistiksel olarak düşük bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 7).



**Tablo 7.** Gruplarda sistolik arter basınçlarının dağılımı

[Ort±SS (Min-Maks değerler)]

<b>Ölçüm Zamanları</b>	<b>Grup LN (n=20)</b>	<b>Grup AN (n=20)</b>	<b>P</b>
<b>Kontrol</b>	157.35±17.88 (123-194)	149.75±25.70 (109-216)	0.284
<b>İndüksiyon 1. dk</b>	123.60±21.62 <sup>†</sup> (79-161)	128.60±21.02 (97-167)	0.463
<b>Entübasyon 1. dk</b>	118.45±23.44 <sup>†</sup> (76-155)	129.95±20.88 (96-170)	0.110
<b>5. dk</b>	104.90±26.23 <sup>†</sup> (58-176)	116.95±21.04 <sup>†</sup> (84-171)	0.127
<b>10. dk</b>	102.72±26.05 <sup>†</sup> (64-146)	109.47±27.94 <sup>†</sup> (74-170)	0.453
<b>İnsizyon 1. dk</b>	107.90±24.96 <sup>†</sup> (81-169)	114.05±23.38 (74-156)	0.426
<b>insizyon 5. dk(AN) / insuflasyon 5.dk(LN)</b>	113.50±24.08 (78-154)	120.85±22.84 (90-166)	0.328
<b>10.dk</b>	122.90±22.53 (90-179)	132.35±22.43 (95-169)	0.192
<b>15. dk</b>	120.75±26.55 (55-187)	126.00±20.83 (95-167)	0.491
<b>30. dk</b>	112.10±22.58 <sup>†</sup> (70-168)	119.35±22.61 (82-166)	0.317
<b>45. dk</b>	113.50±15.30 <sup>†</sup> (84-145)	118.15±22.09 (82-151)	0.444
<b>Ekstübasyon 1.dk</b>	111.79±22.28 <sup>†</sup> (79-168)	117.11±16.55 (95-147)	0.409

<sup>†</sup>: p<0,05 (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)

Grupların DAB ortalamaları, zaman içerisindeki değişimleri açısından karşılaştırıldığında gruplar arası fark saptanmadı ( $p<0,05$ ). Kontrol değere göre zaman içerisindeki grup içi farklılıklar araştırıldığında ise, grup LN'de DAB ortalama değerlerinin insizyonun 5, 10, 45 ve ekstübasyon anındaki ölçümlerinde, kontrol DAB ortalamasından istatistiksel olarak düşük olduğu saptandı( $p<0,05$ ). Grup AN'de DAB ortalama değerlerinin ise insizyonun 5, 10. dk ve ekstübasyonun 1.dk'sında ölçümlerinde, kontrol DAB ortalamasından istatistiksel olarak düşük olduğu saptandı ( $p<0,05$ ) (Tablo 8).

**Tablo 8.** Gruplarda diyastolik arter basınçlarının (mmHg) dağılımı

[Ort±SS (Min-Maks değerler)]

Ölçüm Zamanları	Grup LN (n=20)	Grup AN (n=20)	p
<b>Kontrol</b>	95.10±10.54 (79-112)	92.15±17.26 (56-130)	0.518
<b>İndüksiyon 1. dk</b>	80.55±21.07 (51-128)	83.80±16.26 (49-111)	0.588
<b>Entübasyon 1. dk</b>	76.75±18.80 (40-109)	86.75±16.95 (52-115)	0.085
<b>5. dk</b>	67.05±17.04 <sup>†</sup> (37-110)	73.47±14.79 <sup>†</sup> (49-100)	0.223
<b>10. dk</b>	62.00±15.41 <sup>†</sup> (36-90)	69.00±20.48 <sup>†</sup> (42-129)	0.250
<b>İnsizyon 1. dk</b>	66.85±17.19 (41-115)	73.20±19.96 (47-132)	0.288
<b>insizyon 5. dk(AN) / insuflasyon 5.dk(LN)</b>	75.65±15.00 (53-104)	78.35±14.75 (56-106)	0.569
<b>10.dk</b>	78.95±14.96 (56-112)	84.00±15.19 (57-120)	0.296
<b>15. dk</b>	79.20±16.57 (44-111)	78.00±16.65 (55-122)	0.821
<b>30. dk</b>	74.90±17.59 (42-111)	76.00±13.07 (50-104)	0.824
<b>45. dk</b>	74.75±11.47 <sup>†</sup> (58-103)	75.35±14.01 (51-113)	0.883
<b>Ekstübasyon 1.dk</b>	70.63±13.80 <sup>†</sup> (47-97)	72.95±9.25 <sup>†</sup> (63-94)	0.547

<sup>†</sup>: p<0,05 (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)

Grupların OAB ortalamaları, zaman içerisindeki değişimleri açısından karşılaştırıldığında gruplar arası fark saptanmadı ( $p<0,05$ ). Kontrol değere göre zaman içerisindeki grup içi farklılıklar araştırıldığında ise, grup LN’de OAB ortalama değerlerinin 5. dk ile insizyon arası ve 30.dk , 45.dk ve ekstübasyonun 1.dk’sında anındaki ölçümlerinde, kontrol OAB ortalamasından istatistiksel olarak düşük olduğu görüldü( $p<0,05$ ). Grup AN’de OAB ortalama değerlerinin 5. ve 10.dk ölçümlerinde, kontrol OAB ortalamasından istatistiksel olarak düşük olduğu saptandı ( $p<0,05$ ) (Tablo 9).

**Tablo 9.** Gruplarda ortalama arter basıncının (mmHg) dağılımı

[Ort±SS (Min-Maks değerler)]

Ölçüm Zamanları	Grup LN (n=20)	Grup AN (n=20)	P
<b>Kontrol</b>	118.75±16.86 (95-163)	110.20±21.19 (76-162)	0.166
<b>İndüksiyon 1. dk</b>	96.20±19.62 (59-143)	97.85±21.22 (70-151)	0.800
<b>Entübasyon 1. dk</b>	92.05±20.05 (53-124)	98.25±19.41 (61-137)	0.327
<b>5. dk</b>	81.53±19.18 <sup>†</sup> (50-113)	86.05±18.11 <sup>†</sup> (62-124)	0.459
<b>10.dk</b>	75.72±19.63 <sup>†</sup> (43-105)	81.37±19.82 <sup>†</sup> (52-120)	0.390
<b>İnsizyon 1. dk</b>	80.45±19.85 <sup>†</sup> (57-130)	84.70±17.62 (58-120)	0.478
<b>insizyon 5.dk (AN) / insuflasyon 5.dk (LN)</b>	90.55±18.20 (63-124)	92.35±16.75 (65-124)	0.747
<b>10.dk</b>	93.20±15.14 (69-120)	96.70±19.47 (695-134)	0.529
<b>15. dk</b>	92.35±18.79 (47-127)	94.00±17.91 (67-137)	0.778
<b>30. dk</b>	85.70±16.32 <sup>†</sup> (50-112)	90.50±17.56 (61-129)	0.376
<b>45. dk</b>	89.60±14.27 <sup>†</sup> (68-118)	89.80±15.45 (60-124)	0.966
<b>Ekstübasyon 1.dk</b>	85.00±11.94 <sup>†</sup> (56-102)	87.21±11.18 (72-112)	0.559

<sup>†</sup>: p<0,05 (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)

Periferik oksijen satürasyonu ölçümleri karşılaştırıldığında gruplar arası

ve grup içi veriler benzer bulundu (Tablo 10).

**Tablo 10.** Gruplarda Periferik oksijen satürasyonunun dağılımı  
[Ort±SS(Min-Maks değerler)]

Ölçüm Zamanları	Grup LN (n=20)	Grup AN (n=20)	P
<b>Kontrol</b>	96.60±1.93 (91-99)	96.68±3.09 (87-100)	0.919
<b>İndüksiyon 1. dk</b>	98.65±1.79 (92-100)	98.55±1.43 (95-100)	0.846
<b>Entübasyon 1. dk</b>	99.10±0.79 (97-100)	98.90±1.29 (96-100)	0.559
<b>5. dk</b>	98.95±1.03 (96-100)	98.53±1.43 (94-100)	0.304
<b>10. dk</b>	98.06±1.55 (95-100)	98.26±0.93 (97-100)	0.623
<b>İnsizyon 1. dk</b>	98.00±1.45 (96-100)	98.30±1.03 (96-100)	0.456
<b>insizyon 5. dk (AN) / insuflasyon 5.dk (LN)</b>	97.70±1.69 (95-100)	98.50±1.05 (96-100)	0.082
<b>10.dk</b>	97.70±1.69 (95-100)	98.55±1.36 (96-100)	0.067
<b>15. dk</b>	97.65±1.63 (94-100)	98.55±1.19 (96-100)	0.053
<b>30. dk</b>	97.90±1.41 (95-100)	98.40±1.19 (96-100)	0.233
<b>45. dk</b>	97.85±1.39 (95-100)	98.40±1.27 (96-100)	0.199
<b>Ekstübasyon 1.dk</b>	98.25±1.37 (95-100)	98.74±1.37 (96-100)	0.274

ETCO<sub>2</sub> ortalamaları zamana göre gruplar arasında istatistiksel olarak karşılaştırıldığında Grup AN'de entübasyon, 5., dk ve 45., dk ölçümleri anlamlı olarak yüksek bulundu( $p<0,05$ ). Kontrol değere göre zaman içerisindeki grup içi farklılıklar araştırıldığında ise, grup LN'de ETCO<sub>2</sub> ortalama değerlerinin insuflasyonun 30, 45.dk ile ekstübasyonun 1.dk'sındaki ölçümlerinde, kontrol ETCO<sub>2</sub> ortalamasından istatistiksel olarak yüksek olduğu görüldü ( $p=0.003$ ,  $p=0.004$ , sırasıyla). Grup AN' de ise ETCO<sub>2</sub> ortalama değerlerinin, ilk ölçüm ETCO<sub>2</sub> ortalamaları ile benzer bulundu (Tablo 11).

**Tablo 11.** Gruplarda ETCO<sub>2</sub>'nin dağılımı [Ort±SS (Min-Maks)]

<b>Ölçüm Zamanları</b>	<b>Grup LN (n=20)</b>	<b>Grup AN (n=20)</b>	<b>P</b>
<b>İndüksiyon 1. dk</b>	24.00±5.67 (12-33)	26.37±8.43 (10-38)	0.347
<b>Entübasyon 1. dk</b>	28.15±5.10 (21-37)	32.20±5.61* (20-46)	0.022
<b>5. dk</b>	30.25±3.93 (22-36)	33.05±3.44* (28-41)	0.022
<b>10. dk</b>	30.47±3.90 (23-38)	31.00±4.04 (24-38)	0.685
<b>İnsizyon 1. dk</b>	30.35±3.70 (23-38)	30.60±4.08 (25-41)	0.840
<b>insizyon 5. dk (AN) / insuflasyon 5.dk (LN)</b>	30.95±3.43 (25-37)	31.45±4.57 (25-43)	0.698
<b>10.dk</b>	32.15±4.64 (22-39)	32.44±4.63 (27-44)	0.846
<b>15. dk</b>	33.25±5.90 (22-46)	32.05±4.74 (26-44)	0.483
<b>30. dk</b>	33.70±3.00† (27-38)	31.30±4.82 (24-44)	0.066
<b>45. dk</b>	34.15±3.65† (29-41)	30.60±4.90* (22-43)	0.013
<b>Ekstübasyon 1.dk</b>	32.89±3.59† (26-41)	30.79±5.01 (26-44)	0.145

\*: p<0,05 (gruplar arası karşılaştırma)

†: p<0,05 (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)



Gruplara ait preoperatif ve postoperatif 24.saat FEV<sub>1</sub>, FVK, FEF<sub>25</sub>, FEF<sub>50</sub>, FEF<sub>75</sub>, FEF<sub>25-75</sub>, FIV<sub>1</sub>, PEF spirometrik verileri tablo 12’de verilmiştir. Hem Grup AN hem de Grup LN’de ilk ölçüm değerleri ile karşılaştırıldığında postoperatif 24.saatte FEV<sub>1</sub>, FVK, FEF<sub>25</sub>, FEF<sub>50</sub>, FEF<sub>75</sub>, FEF<sub>25-75</sub>, FIV<sub>1</sub>, PEF verilerinde istatistiksel olarak anlamlı düşme olduğu görülmüş (p<0,05); Grupların birbirleri ile karşılaştırılmasında ise, Grup AN’de Grup LN’ye göre postoperatif 24.saatte FEV<sub>1</sub>, FVK, FEF<sub>25</sub>, FEF<sub>25-75</sub> verilerinde istatistiksel olarak daha anlamlı düşme olduğu görülmüştür (p<0.05).

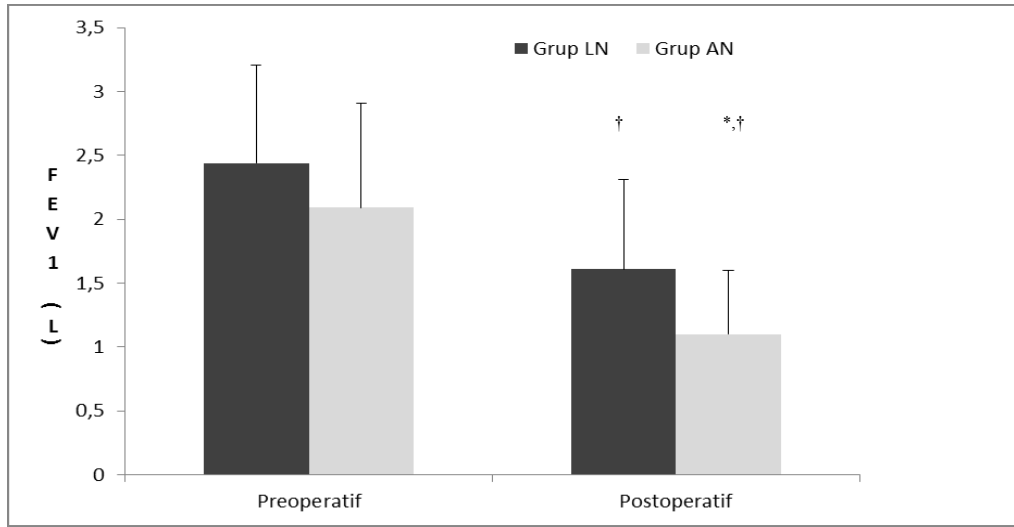
**Tablo 12.** Grupların spirometrik verileri [Ort±SS (Min-Maks değerler)]

Ölçüm Zamanları	Parametreler	Grup LN (n=20)	Grup 2 (n=20)	P
<b>Preoperatif</b> <b>Postopoperatif</b>	<b>FEV<sub>1</sub></b> (%)	87.1 (27.7) 57.2 (27.4) <sup>†</sup>	79.5 (27.3) 39.8(17.7) <sup>*, †</sup>	0.362 0.025
<b>Preoperatif</b> <b>Postopoperatif</b>	<b>FVK</b> (%)	91.2 (23.3) 58.7 ( 27.5) <sup>†</sup>	80.2 (28.9) 42.8 (19.0) <sup>*, †</sup>	0.192 0.043
<b>Preoperatif</b> <b>Postopoperatif</b>	<b>FEF<sub>25</sub></b> (%)	65.4 (25.8) 42.2 ( 22.0) <sup>†</sup>	54.0 (26.7) 26.3 (14.9) <sup>*, †</sup>	0.177 0.012
<b>Preoperatif</b> <b>Postopoperatif</b>	<b>FEF<sub>50</sub></b> (%)	69.5 (23.5) 42.3 (23.1) <sup>†</sup>	57.1 (27.1) 34.0 (27.7) <sup>†</sup>	0.135 0.324
<b>Preoperatif</b> <b>Postopoperatif</b>	<b>FEF<sub>75</sub></b> (%)	85.7 (29.4) 50.9 (22.2) <sup>†</sup>	76.0 (26.2) 41.3 (28.6) <sup>†</sup>	0.264 0.254
<b>Preoperatif</b> <b>Postopoperatif</b>	<b>FEF<sub>25-75</sub></b> (%)	92.8 (36.0) 48.3 ( 24.1) <sup>†</sup>	84.1 (35.7) 32.3 (19.9) <sup>*, †</sup>	0.452 0.027
<b>Preoperatif</b> <b>Postopoperatif</b>	<b>PEF</b> (%)	70.2 (24.6) 51.0 ( 24.5) <sup>†</sup>	57.2 (26.2) 38.2 (23.9) <sup>†</sup>	0.118 0.112
<b>Preoperatif</b> <b>Postopoperatif</b>	<b>FIV<sub>1</sub></b> (%)	94.6 (27.8) 43.8 (15.8) <sup>†</sup>	82.0 (36.2) 52.3 (24.0) <sup>†</sup>	0.233 0.236

\*:  $p < 0,05$  (gruplar arası karşılaştırma)

†:  $p < 0,05$  (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)

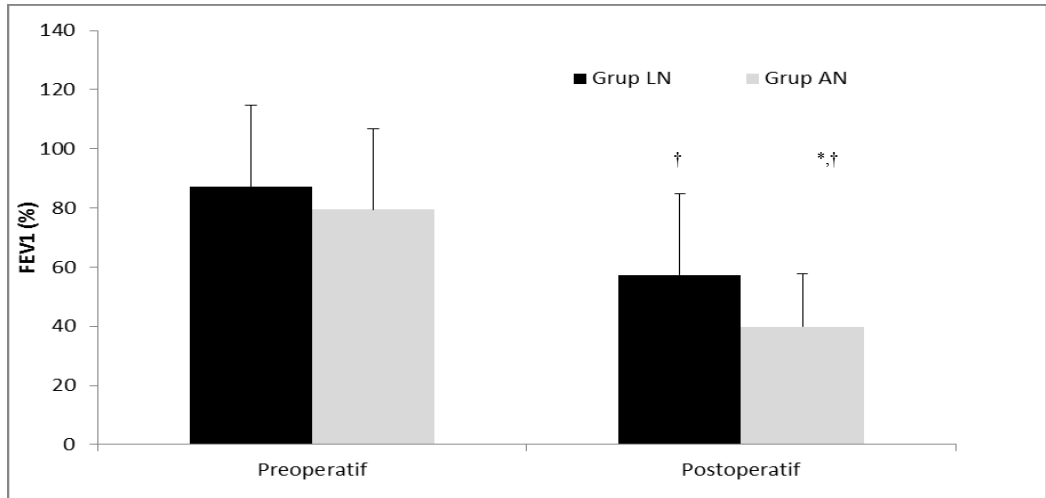
FEV<sub>1</sub> ortalama litre ve % değerleri Şekil 2 ve 3'te sunulmuştur. Grupların preoperatif FEV<sub>1</sub> ortalama litre ve %'leri benzer bulundu. Postoperatif ortalama FEV<sub>1</sub> litre ve %'leri ise grup AN'de grup LN'e göre belirgin olarak azalmış bulundu ( $p=0.015$ ,  $p=0.025$ , sırasıyla). İlk ölçüm değeri ile karşılaştırıldığında ise hem grup LN hem de AN'de FEV<sub>1</sub> ortalama litre ( $p=0.001$ ;  $p<0.0001$ ) ve %'si ( $p=0.001$ ;  $p<0.0001$ ) belirgin olarak azalmış bulundu.



Şekil 2. FEV<sub>1</sub>'in litre değerlerinin preoperatif ve postoperatif değerlendirilmesi

\*: p<0,05 (gruplar arası karşılaştırma)

†: p<0,05 (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)

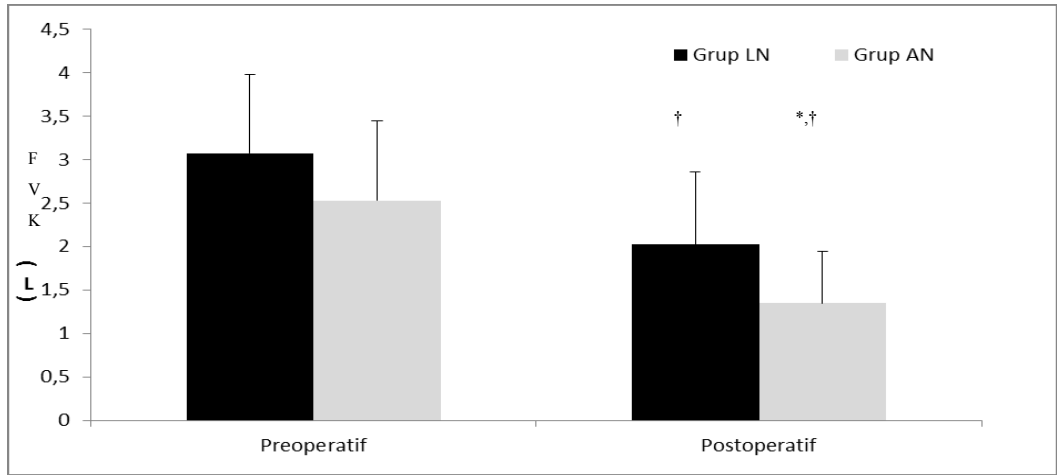


Şekil 3. FEV<sub>1</sub>'in % değerlerinin preoperatif ve postoperatif değerlendirilmesi

\*: p<0,05 (gruplar arası karşılaştırma)

†: p<0,05 (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)

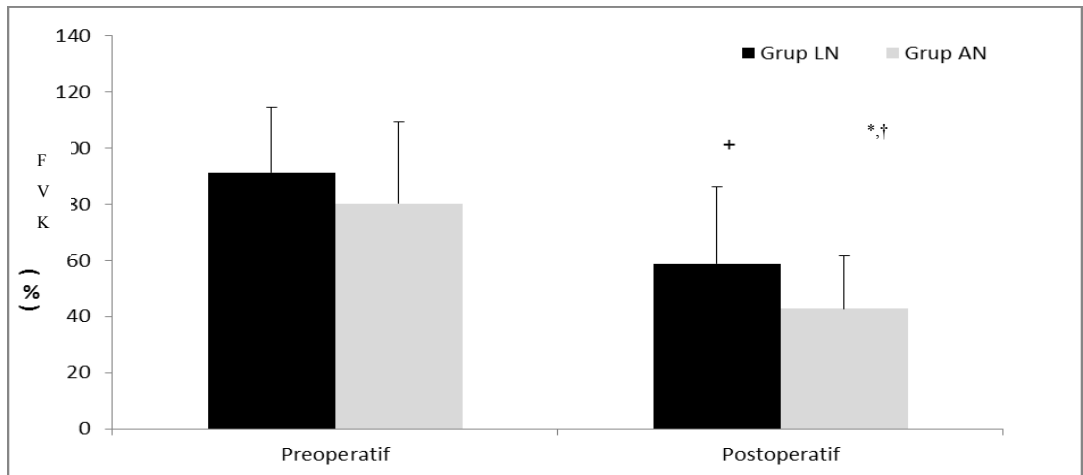
FVK ortalama litre ve % değerleri Şekil 4 ve 5'te sunulmuştur. Grupların preoperatif FVK ortalama litre ve %'leri benzer bulundu. Postoperatif FVK ortalama litre ve %'leri ise grup AN'de grup LN'e göre belirgin azalmış bulundu ( $p=0.006$ ,  $p=0.043$ , sırasıyla). İlk lm değeri ile karşılaştırıldığında hem grup LN hem de AN'de FVK ortalama litre ve %'si belirgin olarak azalmış bulundu ( $p<0.0001$ ).



Şekil 4. FVK'nin litre değerlerinin preoperatif ve postoperatif değerlendirilmesi

\*:  $p < 0,05$  (gruplar arası karşılaştırma)

†:  $p < 0,05$  (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)

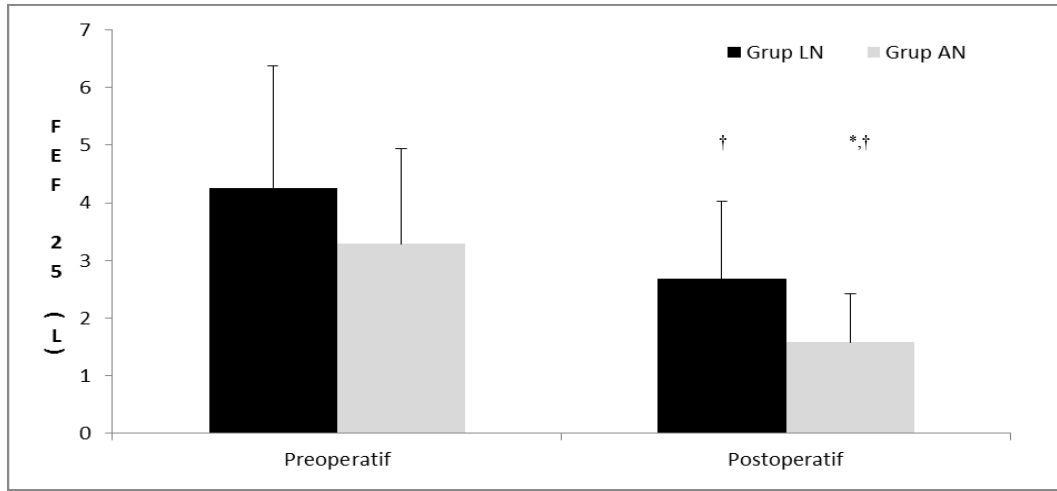


Şekil 5. FVK'nin % değerlerinin preoperatif ve postoperatif değerlendirilmesi

\*:  $p < 0,05$  (gruplar arası karşılaştırma)

†:  $p < 0,05$  (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)

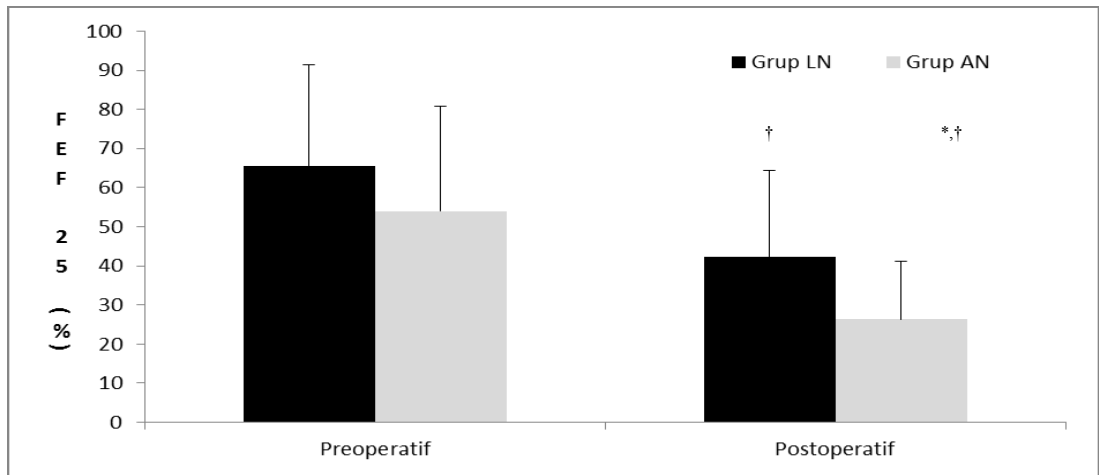
FEF<sub>25</sub> ortalama litre ve % değerleri Şekil 6 ve 7'de sunulmuştur. FEF<sub>25</sub> ortalama litre ve % değerleri preoperatif ölümünde benzer bulundu. Postoperatif FEF<sub>25</sub> ortalama litre ve %'leri ise grup AN'de grup LN'e göre belirgin azalmış bulundu. İlk lm değeri ile karşılaştırıldığında hem grup LN hem de AN'de FEF<sub>25</sub> ortalama litre (p=0.006; p<0.0001) ve %'leri (p=0.002; p<0.0001) belirgin olarak azalmış bulundu.



Şekil 6. FEF<sub>25</sub>'in litre değerlerinin preoperatif ve postoperatif değerlendirilmesi

\*: p<0,05 (gruplar arası karşılaştırma)

†: p<0,05 (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)



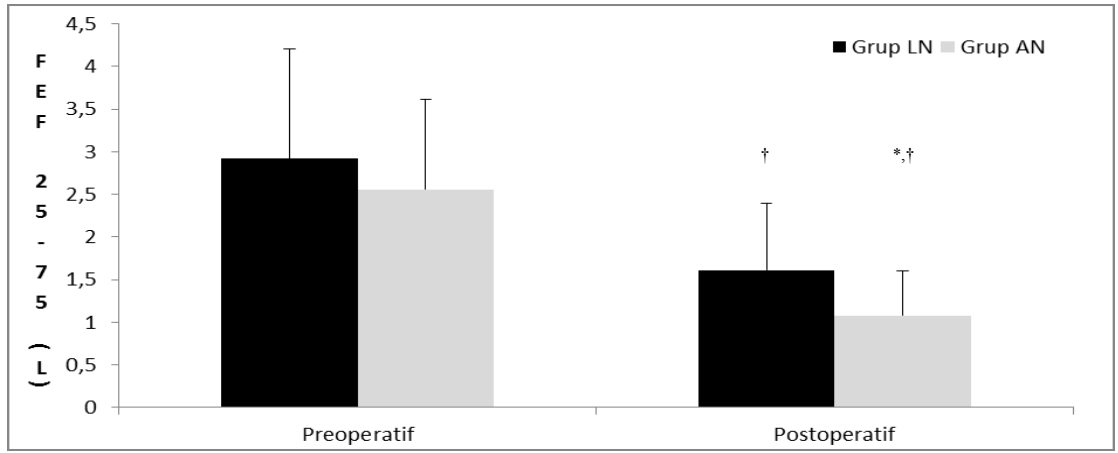
Şekil 7. FEF<sub>25</sub>'in % değerlerinin preoperatif ve postoperatif değerlendirilmesi

\*: p<0,05 (gruplar arası karşılaştırma)

†: p<0,05 (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)



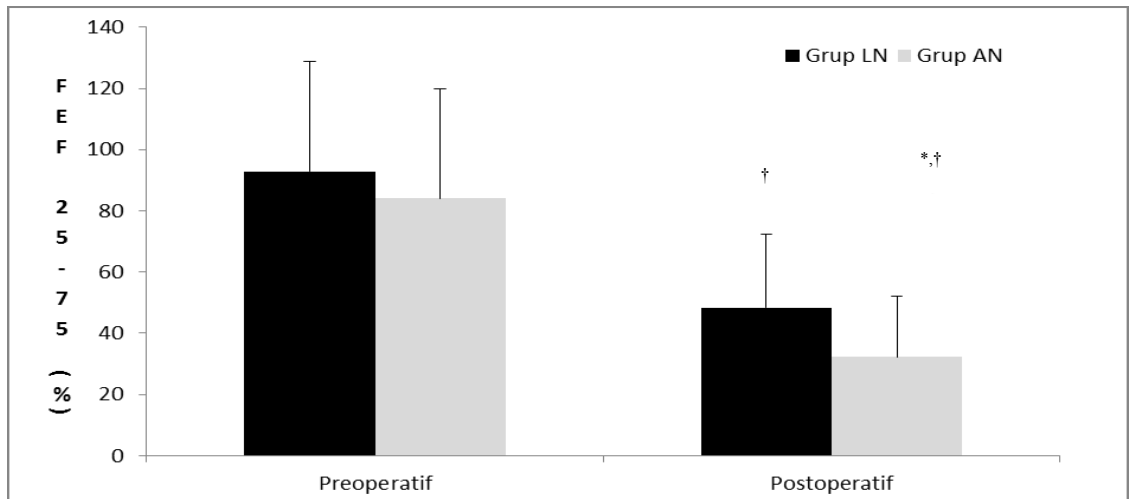
FEF<sub>25-75</sub> ortalama litre ve % değerleri Şekil 8 ve 9'da sunulmuştur. Grupların preoperatif FEF<sub>25-75</sub> ortalama litre ve %'leri benzer bulundu. Postoperatif FEF<sub>25-75</sub> ortalama litre ve %'leri ise grup AN'de grup LN'e göre belirgin azalmış bulundu. İlk lm değeri ile karşılaştırıldığında hem grup LN hem de AN'de FEF<sub>25-75</sub> ortalama litre ve %'leri belirgin olarak azalmış bulundu (p<0.0001).



Şekil 8. FEF<sub>25-75</sub>'in litre değerlerinin preoperatif ve postoperatif değerlendirilmesi

\*: p<0,05 (gruplar arası karşılaştırma)

†: p<0,05 (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)



Şekil 9. FEF<sub>25-75</sub>'in % değerlerinin preoperatif ve postoperatif değerlendirilmesi

\*: p<0,05 (gruplar arası karşılaştırma)

†: p<0,05 (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)

Kan gazı pH ortalamaları Tablo 13'te verilmiştir. Grupların pH ortalamaları benzer bulundu. İlk ölçüm değeri ile karşılaştırıldığında grup LN ve AN pH ortalama değerleri postoperatif 1. saatte belirgin olarak düşük bulundu.

**Tablo 13.** Gruplarda kan gazı pH verilerinin dağılımı

[Ort±SS (Min-Maks değerler)]

<b>Ölçüm Zamanları</b>	<b>Grup LN (n=20)</b>	<b>Grup AN (n=20)</b>	<b>P</b>
<b>Preoperatif</b>	7.42±0.03 (7.35–7.47)	7.43±0.02 (7.40–7.47)	0.290
<b>insizyon 5. dk (AN) / insuflasyon 5.dk (LN)</b>	7.42±0.06 (7.31–7.52)	7.41±0.05 (7.31–7.49)	0.638
<b>Postoperatif 1. st</b>	7.36±0.04 <sup>†</sup> (7.31–7.45)	7.36±0.06 <sup>†</sup> (7.26–7.47)	0.776
<b>Postoperatif 24. st</b>	7.42±0.03 (7.39–7.48)	7.42±0.03 (7.34–7.47)	0.622

<sup>†</sup>: p<0,05 (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)

Kan gazı PaCO<sub>2</sub> ortalamaları Tablo 14’te verilmiştir. Grupların PaCO<sub>2</sub> ortalamaları benzer bulundu. İlk ölçüm değeri ile karşılaştırıldığında grup LN ve AN PaCO<sub>2</sub> ortalama değerleri postoperatif 1 saatte belirgin olarak yüksek bulundu.

**Tablo 14.** Gruplarada kan gazı PaCO<sub>2</sub> verilerinin dağılımı

[Ort±SS (Min-Maks değerler)]

<b>Ölçüm Zamanları</b>	<b>Grup LN (n=20)</b>	<b>Grup AN (n=20)</b>	<b>P</b>
<b>Preoperatif</b>	32.69±4.50 (27.60–41.50)	32.73±4.21 (24.70–38.90)	0.978
<b>insizyon 5.dk (AN) / insuflasyon 5.dk (LN)</b>	33.75±4.76 (23.90–43.70)	33.82±5.54 (25.80–43.60)	0.966
<b>Postoperatif 1.st</b>	36.68±4.08 <sup>†</sup> (28.80–43.50)	35.30±5.25 <sup>†</sup> (25.80–49.00)	0.357
<b>Postoperatif 24. st</b>	32.82±3.93 (25.50–38.70)	32.02±3.72 (23.40–37.70)	0.523

<sup>†</sup>: p<0,05 (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)

Kan gazı SaO<sub>2</sub> ortalamaları Tablo 15’de verilmiştir. Grupların SaO<sub>2</sub> ortalamaları benzer bulundu. İlk ölçüm değeri ile karşılaştırıldığında grup LN ve AN SaO<sub>2</sub> ortalama değerleri pozisyon sonrası belirgin olarak yüksek ve postoperatif 24 saatte belirgin olarak düşük bulundu.

**Tablo 15.** Gruplarda kan gazı SaO<sub>2</sub> verilerinin dağılımı

[Ort±SS (Min-Maks değerler)]

<b>Ölçüm Zamanları</b>	<b>Grup LN (n=20)</b>	<b>Grup AN (n=20)</b>	<b>P</b>
<b>Preoperatif</b>	95.35±1.53 (91.20–97.20)	95.59±1.95 (89–98.10)	0.668
<b>insizyon 5. dk (AN) / insuflasyon 5.dk (LN)</b>	98.71±1.01 <sup>†</sup> (95.90–99.90)	98.63±1.58 <sup>†</sup> (92.40–99.90)	0.841
<b>Postoperatif 1.st</b>	95.43±2.60 (89.90–99.40)	94.98±2.90 (89–99.80)	0.608
<b>Postoperatif 24.st</b>	94.17±1.91 <sup>†</sup> (90.00–97.80)	93.27±3.59 <sup>†</sup> (86–97.60)	0.343

<sup>†</sup>: p<0,05 (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)

Kan gazı PaO<sub>2</sub> ortalamaları Tablo 16’da verilmiştir. Grupların PaO<sub>2</sub> ortalamaları benzer bulundu. İlk ölçüm değeri ile karşılaştırıldığında grup LN ve AN PaO<sub>2</sub> ortalama değerleri pozisyon sonrası belirgin olarak yüksek ve postoperatif 24 saatte belirgin olarak düşük bulundu.

**Tablo 16.** Gruplarda kan gazı PaO<sub>2</sub> verilerinin dağılımı

[Ort±SS (Min-Maks değerler)]

<b>Ölçüm Zamanları</b>	<b>Grup LN (n=20)</b>	<b>Grup AN (n=20)</b>	<b>P</b>
<b>Preoperatif</b>	73.89±8.18 (57.20–88.40)	77.15±7.04 (62.90–88.40)	0.185
<b>insizyon 5. dk (AN) / insuflasyon 5.dk (LN)</b>	162.10±63.21 <sup>†</sup> (77–307)	151.12±54.01 <sup>†</sup> (68.20–296.90)	0.558
<b>Postoperatif 1. st</b>	85.02±34.41 (57.30–210)	94.65±41.61 (63.60–206)	0.430
<b>Postoperatif 24. st</b>	68.25±8.90 <sup>†</sup> (53.10–86)	69.70±8.84 <sup>†</sup> (50–85.40)	0.617

<sup>†</sup>: p<0,05 (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)

Kan gazı HCO<sub>3</sub> ortalamaları Tablo 17’de verilmiştir. Grupların preoperatif HCO<sub>3</sub> ortalama değerleri benzer bulundu. Postoperatif 1 ve 24 saat HCO<sub>3</sub> ortalama değeri ise grup AN’de grup LN’e göre belirgin olarak düşük bulundu. İlk ölçüm değeri ile karşılaştırıldığında ise grup AN’ de postoperatif 1. ve 24. saat HCO<sub>3</sub> ortalamaları belirgin olarak düşük bulundu.

**Tablo 17.** Gruplarda kan gazı HCO<sub>3</sub> verilerinin dağılımı

[Ort±SS (Min-Maks değerler)]

<b>Ölçüm Zamanları</b>	<b>Grup LN (n=20)</b>	<b>Grup AN (n=20)</b>	<b>P</b>
<b>Preoperatif</b>	20.95±3.16 (15.20–27.10)	21.37±2.05 (16.80–23.90)	0.617
<b>insizyon 5. dk (AN) / insuflasyon 5.dk(LN)</b>	20.54±2.19 (16.60–24.30)	21.10±1.74 (17.70–23.60)	0.376
<b>Postoperatif 1. st</b>	20.50±2.56 (16.40–24.70)	19.12±1.16 <sup>*,†</sup> (16.80–21.50)	0.037
<b>Postoperatif 24. st</b>	21.62±2.01 (18.20–24.70)	20.07±1.88 <sup>*,†</sup> (16.80–22.70)	0.019

\*: p<0,05 (gruplar arası karşılaştırma)

†: p<0,05 (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)

Kan gazı BE ortalamaları Tablo 18’de verilmiştir. Grupların BE ortalamaları benzer bulundu. İlk ölçüm değeri ile karşılaştırıldığında grup LN’ de BE ortalama değerleri pozisyon sonrası ve postoperatif 1 saatte belirgin olarak yüksek bulundu. Grup AN’ de ise BE ortalama değerleri postoperatif 1ve 24 saatlerde belirgin olarak yüksek bulundu.

**Tablo 18.** Gruplarda kan gazı BE verilerinin dağılımı

[Ort±SS (Min-Maks değerler)]

<b>Ölçüm Zamanları</b>	<b>Grup LN (n=20)</b>	<b>Grup AN (n=20)</b>	<b>P</b>
<b>Preoperatif</b>	-2.58±2.83 (-8.50–2.60)	-2.14±1.77 (-5.50–0.70)	0.560
<b>insizyon 5. dk (AN) / insuflasyon 5.dk(LN)</b>	-3.55±2.58 <sup>†</sup> (-8.60–0.60)	-2.78±1.71 (-7.00–0.40)	0.273
<b>Postoperatif 1. st</b>	-4.54±2.89 <sup>†</sup> (-9.00–0.70)	-5.71±1.68 <sup>†</sup> (-8.40– -2.40)	0.128
<b>Postoperatif 24. st</b>	-3.10±1.88 (-6.00–0.70)	-4.29±2.51 <sup>†</sup> (-8.00– -0.90)	0.106

<sup>†</sup>: p<0,05 (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)



Vizüel Analog Skala değerleri tablo 19’da verilmiştir. VAS değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Her iki grupta da 60. dk ve 24., saat değerleri 30., dk değerine göre anlamlı düşük bulundu, (Tablo 25).

**Tablo 25.** Gruplarda VAS verilerinin dağılımı

[Ort±SS (Min-Maks)]

<b>Değerlendirme Zamanları</b>	<b>Grup 1N (n=20)</b>	<b>Grup 2 (n=20)</b>	<b>P</b>
<b>30. dk</b>	3.80±1.28 (0–5)	3.80±0.70 (3–5)	1.000
<b>60. dk</b>	2.85±1.22 <sup>†</sup> (0–5)	2.95±0.69 <sup>†</sup> (2–4)	0.752
<b>Postoperatif 24. st</b>	1.25±0.91 <sup>†</sup> (0–2)	1.30±0.80 <sup>†</sup> (0–2)	0.855

<sup>†</sup>: p<0,05 (grup içi kontrol ile karşılaştırıldığında)

## 5.TARTIŞMA

Abdominal cerrahilerden sonra gelişen akciğer disfonksiyonun üst abdominal cerrahilerde alt abdominal cerrahilere göre daha fazla geliştiği bilinmektedir.<sup>65</sup> Perioperatif kan kaybında, postoperatif ağrıda ve hastanede kalış süresinde azalma, günlük aktiviteye erken dönüş açısından açık cerrahiden üstün olduğu kabul edilen laparoskopik yöntemin<sup>66</sup> postoperatif akciğer fonksiyonlar açısından da üstün olduğu düşünülmektedir. Literatür taramasında üst abdominal cerrahi çalışmaların; kolesistektomi,<sup>2,65,67,68,69</sup> kolektomi,<sup>70</sup> gastroplasti<sup>66,71,72</sup> ve özefagogastrik cerrahilerde yoğunlaştığı izlenmekte ancak nefrektomi vakaları için akciğer disfonksiyonlar açısından, açık ve laparoskopik cerrahinin karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanamadı.

Çalışmamızda izofluran ve remifentanil ile genel anestezi uyguladığımız, postoperatif ağrıları benzer şekilde tedavi edilerek, akciğer fonksiyonları üzerine ağrının etkilerinin minimale indirilen; laparoskopik ve açık nefrektomi yapılmış hastalarda; akciğer fonksiyonlarının solunum fonksiyon testleri ve kan gazları ile değerlendirilmesi amaçlandı. Laparoskopik nefrektomi ve açık nefrektomi yapılmış hasta gruplarının her ikisinde de tüm solunum fonksiyon testlerinde postoperatif 24.saatte düşüş olmasına rağmen açık nefrektomi gurubunda laparoskopik nefrektomi gurubuna göre FEV<sub>1</sub>, FVK, FEF<sub>25</sub> ve FEF<sub>25-75</sub> değerlerindeki düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı.

Abdominal cerrahi planlanan hastalarda genel anestezinin temel ilkelerine ek olarak, karın ön duvarında iyi bir gevşeme, cerrahi uyarılara sempatik ve

hemodinamik refleks yanıtların baskılanması, postoperatif komplikasyonların en aza indirilmesi için preoperatif ve postoperatif iyi bir analjezi sağlanmalıdır.<sup>74</sup>

Genel anestezi altındaki hastalar; kardiyovasküler sistem, kan basıncındaki dalgalanmalar ve otonom sinir sistemindeki değişimler gibi birçok stres yanıtına maruz kalır. Anestezi indüksiyonu, sistemik arteriyel basıncı sağlıklı bireylerde bile % 20–30 oranında düşürür, ancak laringoskopi ve endotrakeal entübasyon işlemleri sırasında kan basıncı 20–30 mmHg kadar artmaktadır.<sup>75</sup> Ağrılı uyarılara karşı oluşan hemodinamik yanıtların baskılanması, intraoperatif analjezi sağlanması, postoperatif ağrının giderilmesi ve endotrakeal entübasyona yanıtın baskılanması için anestezide yaygın olarak opioidler kullanılır.<sup>76</sup>

Çalışmamızda izofluran ve remifentanil ile genel anestezi uygulanan laparoskopik ve açık nefrektomilerde her iki gruba da (grup LN ve AN) standart anestezi ve standart analjezi uygulandı.

Perioperatif dönemde analjezik etkiyi göstermede güvenilir bir uyarıcı olan trakeal entübasyona yanıtı önlemek için indüksiyon ile birlikte bir dk boyunca 1 mcg kg<sup>-1</sup> remifentanil yükleme dozu uygulandı. Bir diğer parametre olan cilt insizyonuna yanıt için de yükleme sonrası remifentanil dozu 0.2 mcg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup>, ya düşürülerek analjezi sağlandı. Cerrahi süresince hastaların ağrılı uyarılara taşikardi veya hipertansiyon yanıtına göre remifentanil dozu 0.05-0.2 mcg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup> dozları arasında değiştirilerek ayarlandı.

Çalışmamızda perioperatif dönemde kalp atım hızlarında (KAH) istatistiksel olarak gruplar arası anlamlı fark saptanmadı. Entübasyon ve insizyona beklenen hipertansiyon yanıtı görülmedi.

Sistolik arter basıncı, diyastolik arter basıncı ve ortalama arter basınçlarında entübasyon ve insizyona beklenen hipertansif yanıt görülmemiş ise de, her iki grupta da peroperatif değerlerde kontrol değerlere kıyasla bir miktar düşme saptandı. Zaman içerisindeki değişimlerin gruplar arası karşılaştırmasında ise anlamlı fark bulunmadı.

Başka bir çalışmada abdominal cerrahide iyi bir anestezi düzeyi, hemodinamik stabilite için, inhalasyon ajanı ile birlikte güçlü bir opioidin kombinasyonu önerilmektedir.<sup>77</sup> Benzer bir şekilde inhalasyon anestezikleri ile kombine edilen güçlü opioidlerin, özellikle ağrılı cerrahi girişimlerde intraoperatif analjezi ve hemodinamik stabilitenin korunması için güvenle kullanılabilceği vurgulanmıştır.<sup>78</sup>

Balakrishnan ve ark<sup>79</sup> intrakraniyal cerrahi uygulanan hastalarda remifentanil ile fentanili; yan etkiler, hemodinamik profil ve ortalama derlenme zamanı açısından karşılaştırdıkları çalışmada, induksiyonla birlikte iv 0.5 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup> remifentanil infüzyonu başlanmış ve entübasyon sonrasında doz 0.25 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup>'ya düşürülmüştür. Fentanilin dozu ise uygulayıcıya bırakılmıştır. Sonuç olarak entübasyon, çivili başlık yerleştirilmesi, cilt insizyonu ve cilt kapanması esnasında kaydedilen hemodinamik verilerde, gruplar birbirleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.<sup>79</sup>

Güneş ve ark,<sup>80</sup> intrakraniyal girişimlerde desfluran ile birlikte verilen remifentanil ve fentanili, entübasyon, cilt insizyonu, çivili başlık uygulaması sonrası hemodinamik değişimler açısından karşılaştırmışlar, fentanil grubunda entübasyon, cilt insizyonu ve çivili başlık uygulaması sonrasında hemodinamik

değerlerde artış bulurken, remifentanil grubunda daha stabil hemodinami gözlemişlerdir.

Başka bir çalışmada sevofluran ile genel anestezi altında deksmedetomidin ve remifentanil karşılaştırılmış, remifentanil grubunun trakeal entübasyon ve cerrahi sonrası 30.dk'da hemodinamik cevabı deksmedetomidin grubuna göre daha çok baskıladığı bildirilmiştir.<sup>81</sup>

Laparoskopik cerrahilerde cerrahın rahat hareket edebilmesi için yaratılmaya çalışılan kavite, operasyonun başarısı açısından çok önemlidir. Cerrahın dokuyu rahatça görebilmesi, kanama alanlarına zamanında müdahale etmesi, yeterli kavite oluşturulmasına bağlıdır.<sup>82</sup> Ancak kavite oluşturulurken karın içi basınç artışının venöz dönüşü ve kardiyak debiyi bozduğu, ortalama kan basıncı, kalp atım hızı, akciğer kapiller wedge basıncı, sistemik ve akciğer vasküler rezistansı, santral venöz basıncı arttırdığı bildirilmiştir.<sup>83,30</sup> Bu duruma engel olmak için karın içi basınç, hemodinamik parametreleri en az etkileyecek seviyede (~14 mmHg) tutulmalıdır.<sup>84</sup>

Çalışmamızda laparoskopik nefrektomi grubunda hemodinamiyi olumsuz etkileyebilecek olan aşırı karın içi basınç artışlarını önlemek için karın içi basıncı 14 mmHg üzerine çıkarılmadı. İnsüflasyonun 5.dk'larında kayıt edilen hemodinamik veriler incelendiğinde ise SAB, DAB ve OAB verilerinde herhangi bir değişiklik olmadığı görüldü.

Cunningham ve ark<sup>85</sup> ile Joshi ve ark.<sup>86</sup> laparoskopik kolesistektomi cerrahisinde laparoskopinin ejeksiyon fraksiyonuna etkisi araştırmış, sonuç olarak herhangi bir değişiklik gözlememişlerdir. Transözefagiyal ekokardiyografide de belirlendiği gibi ventriküler fonksiyonun iyi korunduğunu göstermişlerdir.

O'leary ve ark.<sup>87</sup> laparoskopik kolesistektomide pozisyon değişikliği ile pnömoperitonyumun hemodinamik ve nöroendokrin cevaplar üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, plazmada katekolamin konsantrasyonundaki değişikliğin QTc aralığını ve OAB'yi etkilediğini göstermişlerdir. Renin aldesteron plazma konsantrasyonu ile OAB değişikliğinin paralellik gösterdiğini bulmuşlardır.

Koivusalo ve ark.<sup>88</sup> ise; pnömoperitonyuma bağlı hemodinamik yanıtı baskılamada esmololün etkili olduğunu, plazma renin seviyesinde azalmaya yol açtığını ve üriner outputu arttırdığını göstermişlerdir.

Başka bir çalışmada sağlıklı olgularda karın içi basıncı 14 mmHg seviyesinde tutulduğu halde büyük hemodinamik değisikliklerin olabileceği ve bu değişikliklerin de karın içi basınca, kullanılan CO<sub>2</sub> volümüne, intravasküler volüme bağlı olabileceği bildirilmiştir.<sup>84</sup>

Laparoskopik cerrahilerde kavite oluşturmak için günümüzde en sık tercih edilen gaz olan CO<sub>2</sub>'nin<sup>89</sup> tercih nedeni CO<sub>2</sub>'nin kan çözünürlüğünün fazla, hava embolisi riskinin az olması, vücudun normal metabolizmasının fizyolojik bir ürünü olarak var olması, temini kolay, maliyeti az olan bir gaz olmasıdır. Ancak, hiperkarbi, hipoksi, ve asidoz gibi yan etkileri nedeniyle hastaların yakın takibi gerekmektedir.<sup>90</sup> End-tidal karbondioksit bilindiği gibi arteriyel kandaki CO<sub>2</sub> konsantrasyonunun yakın bir göstergesidir. Çalışmamızda perioperatif dönemdeki olası hiperkarbi takibi için kayıt edilen ETCO<sub>2</sub> verileri incelendiğinde hiperkarbi seviyelerinde olmamakla birlikte, beklendiği üzere laparoskopik grupta ETCO<sub>2</sub> değerlerinde insuflasyon sonrasında bir miktar artış olduğu görüldü. Açık grupla karşılaştırıldığında laparoskopik grupta operasyon sonuna doğru daha yüksek

değerler göstermesine rağmen her iki grupta da ETCO<sub>2</sub> değerleri normal sınırlar içerisindeydi.

Çalışma sonuçlarımıza benzer olarak Baraka ve ark<sup>91</sup> ventilasyon parametrelerini sabit tuttuklarında bile ETCO<sub>2</sub>' nin induksiyonu takiben ilerleyici bir artış gösterdiğini bildirmişler, ancak laparoskopik girişimlerde hiperkarbinin gerçek düzeyinin takibinde yalnızca ETCO<sub>2</sub> ölçümlerinin yetersiz kaldığını da belirtmişlerdir. Benzer olarak Mc Mahon ve ark'<sup>92</sup> açık ve laparoskopik kolesistektomilerde cerrahi süresince ventilatör ve kan gazı değişikliklerini değerlendirdikleri çalışmada, ETCO<sub>2</sub> değerlerinin arteriyel kan gazı PaCO<sub>2</sub> değerlerindeki artışın tahmininde yetersiz kaldığı vurgulanmıştır.

Çalışmamızda olası hipokseminin perioperatif olarak noninvazif takibinde yol gösterici olabilecek SpO<sub>2</sub> verilerine bakıldığında her iki grupta da birbirlerine benzer olarak SpO<sub>2</sub> değerlerinde grup içi herhangi bir değişiklik olmadığı, gruplar arası karşılaştırmada da anlamlı fark olmadığı görüldü.

Abdominal cerrahilerden sonra gelişen akciğer disfonksiyon ile ilgili çalışmalar son yıllarda giderek artmakla birlikte akciğer fonksiyonların üst abdominal cerrahilerde alt abdominal cerrahilere göre daha fazla etkilendiği ifade edilmektedir.<sup>65</sup> Akciğer disfonksiyon gelişmesine neden olan mekanizmalar henüz çok net anlaşılamamakla birlikte insizyon alanındaki kaslarda ve diyafragmadaki disfonksiyon en önemli faktörler gibi görünmektedir.<sup>73</sup> Üst abdominal cerrahilerde diyafragmanın manüplasyonu ve paradoksik diyafragma hareketleri interkostal kasların solunuma katkısının artmasına neden olabilir. Diyafragma disfonksiyonu postoperatif ağrı ve abdominal kasların tonusunun artması ile de ilişkilidir.<sup>65</sup>

Günümüzde laparoskopik nefrektomi üst abdominal cerrahiye örnek olarak verilebilecek renal hücreli karsinom tedavisinde altın standart olan açık radikal nefrektominin yerini almış, birçok üroonkolojik cerrahi merkezinde özellikle klinik evre T1 tümörlerde açık cerrahiye tercih edilir hale gelmiştir.<sup>93</sup> Çalışmamızda laparoskopik ve açık nefrektomilerde akciğer fonksiyonları her iki grubun postoperatif ağrıları standart şekilde tedavi edilerek solunum testleri ve kan gazları ile değerlendirildi. Her iki grupta da solunum fonksiyon testlerinde postoperatif erken dönem 24. saatte düşüş olmasına rağmen FEV<sub>1</sub>, FVK, FEF<sub>25</sub> ve FEF<sub>25-75</sub> değerlerindeki düşüş açık nefrektomi grubunda laparoskopik nefrektomi grubuna göre istatistiksel olarak daha düşük bulundu.

Postoperatif dönemde açık grupta FEV<sub>1</sub>, FVK'de sırası ile % 39.7, % 37.4; laparoskopik grupta FEV<sub>1</sub>, FVK'de sırası ile % 29.9, % 32.5 oranındaki düşme görülmüş açık gruptaki düşme laparoskopik gruptaki düşmeden istatistiksel olarak daha anlamlı olarak değerlendirilmiştir.

Crema ve ark'nın<sup>73</sup> özefagogastrik cerrahilerde preoperatif ve postoperatif akciğer fonksiyonları değerlendirdikleri çalışmada, çalışmamız ile benzer olarak preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında postoperatif 2. günde açık cerrahi grubunda FEV<sub>1</sub> % 25.2, FVK % 27.6 oranında; kapalı cerrahilerde ise FEV<sub>1</sub> %13.7, FVK % 15.7 oranında düşme görülmüş, gruplar arası karşılaştırmada ise açık grupta kapalı gruba göre anlamlı düşme olduğu bildirilmiştir.

Rademaker ve ark'nın<sup>68</sup> açık ve laparoskopik kolesistektomilerde akciğer fonksiyonları değerlendirdikleri bir diğer çalışmada ise postoperatif 1.günde açık kolesistektomilerde kapalı kolesistektomilere göre FEV<sub>1</sub> ve FVK'de istatistiksel olarak anlamlı düşüş olduğu görülmüştür. Her ne kadar FVK, kolesistektominin



iki tekniğinde de belirgin olarak düşmüşse de laparoskopik gruptaki düşüş açık gruptakinin sadece yarısı kadar olduğu için laparoskopik kolesistektominin akciğer fonksiyonlara etkisinin daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Yine açık ve laparoskopik kolesistektomilerde Hasukic ve ark<sup>65</sup> hem açık hem de laparoskopik grupta postoperatif 1.günde FEV<sub>1</sub> ve FVK yüzdelerinde istatistiksel olarak anlamlı düşme tespit etmişlerdir. McMahon ve ark<sup>92</sup> ise açık ve laparoskopik kolesistektomilerde postoperatif FEV<sub>1</sub> ve FVK' nin preoperatif değerlerinin sırası ile % 64 ve % 65' ine düştüğünü bildirmiştir. Benzer olarak Shauer ve ark'nın<sup>94</sup> laparoskopik ve açık kolesistektomi cerrahisi geçiren 40 hastada postoperatif akciğer fonksiyonları karşılaştırdıkları çalışmada postoperatif 1.günde FVK, FEV<sub>1</sub> değerlerinin preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında postoperatif değerlerin laparoskopik grupta sırası ile preoperatif değerlerin % 79, %76'sı, açık kolesistektomilerde ise preoperatif değerlerin % 49, % 44'ü olarak ölçüldüğü belirtilmiştir. Açık cerrahilerdeki düşüş laparoskopik cerrahiye göre istatistiksel olarak anlamlı değerlendirilmiştir. Ravimohan ve ark'nın<sup>4</sup> kolesistektomi cerrahisi geçiren 55 hastada yaptığı çalışmada FEV<sub>1</sub>, FVK değerlerinin preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında postoperatif 1.günde laparoskopik grupta sırası ile % 21.2, % 21.5; açık cerrahi grubunda ise sırası ile % 46.2, % 44.3 oranında düştüğü ve akciğer fonksiyonların kapalı cerrahi grupta daha az etkilendiği belirtilmiştir.

Nguyen ve ark<sup>66</sup> laparoskopik ve açık gastrik bypass cerrahilerinde akciğer fonksiyonları değerlendirdiği çalışmada postoperatif 1.günde FVK, FEV<sub>1</sub> yüzde değerlerinin her iki grupta da düştüğü ancak açık cerrahi grubunda laparoskopik gruptan sırası ile % 36 ve % 38 daha fazla düştüğünü bildirmişlerdir. Aynı

çalışmada FEV<sub>1</sub>/FVK'nin havayolu rezistansını göstermede önemli bir klinik ölçüm olduğu, bu oranın düşmesinin bronkokonstrüksiyon, spazm veya havayolu sekresyonları gibi havayolu obstrüksiyonlarını gösterdiği vurgulanmıştır.

Shwenk ve ark'nın<sup>95</sup> laparoskopik ve konvansiyonel kolorektal cerrahi geçiren 60 hastada akciğer fonksiyonları değerlendirdiği çalışmada postoperatif 1.günde FEV<sub>1</sub> ve FVK değerlerinin konvansiyonel cerrahide laparoskopik cerrahi geçiren gruba göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda postoperatif 24.saatte ölçülen FEF<sub>25</sub> yüzdeleri preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında hem laparoskopik hem de açık grupta grup içi istatistiksel olarak anlamlı düşüş saptandı. Gruplar birbirleri ile karşılaştırıldığında laparoskopik grupta % 23.2, açık grupta ise % 27.7' lik azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü. Oysaki Keus ve ark'nın<sup>96</sup> laparoskopik ve mini insizyonlu semptomatik kolesistektomilerde yaptığı çalışmada, postoperatif 1.günde preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında FEF<sub>25</sub> değerinde her iki grupta benzer oranda düşme gözlenmiş, gruplar arası anlamlı fark bulunmamıştır.

Çalışmamızda postoperatif 24.saatte ölçülen FEF<sub>50</sub> ve FEF<sub>75</sub> yüzdelerinin preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı düşüş gösterdiği ancak gruplar birbirleri ile karşılaştırıldığında laparoskopik grupta % 27.2 ve % 34.8 (FEF<sub>50</sub> ve FEF<sub>75</sub>) açık grupta % 23.1 ve % 35' lik (FEF<sub>50</sub> ve FEF<sub>75</sub>) düşme ile gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü. Benzer olarak Keus ve ark'nın<sup>96</sup> laparoskopik ve mini insizyonlu semptomatik kolesistektomilerde yaptığı çalışmada preoperatif

değerler ile karşılaştırıldığında postoperatif 1.günde FEF<sub>50</sub> ve FEF<sub>75</sub> değerinde her iki grupta düşme gözlenmiş, gruplar arası anlamlı fark görülmemiştir.

Üst abdominal cerrahiyi takiben gelişebilecek akciğer disfonksiyonu tek bir akciğer fonksiyon test ile gösterilip gösterilemeyeceği tartışma konusudur. Bazı yazarlar FEF değerlerindeki düşüşün VK, PEF ve FIV<sub>1</sub>'den farklı olarak efordan bağımsız olabileceğini önermişlerdir. Ancak, Keus ve ark<sup>96</sup> kendi sonuçlarının bu önergeyi desteklemediği sonucuna varmıştır, çünkü VK<sub>maks</sub>, FEV<sub>1</sub>, PEF ve FEF değerlerinde preoperatifle karşılaştırdıklarında postoperatif fark bulamamışlardır.

Çalışmamızdaki iki grupta da postoperatif birinci günde ölçülen FEF<sub>25-75</sub> yüzdeleri preoperatif yüzdeler ile karşılaştırıldığında anlamlı düşük bulundu ve bunun yanında gruplar birbirleri ile karşılaştırıldığında açık gruptaki % 51.8 oranındaki düşüş laparoskopik gruptaki % 44.5 oranındaki düşüşe göre istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Yine Crema ve ark'nın<sup>73</sup> özefagogastrik cerrahilerde preoperatif ve postoperatif akciğer fonksiyonları değerlendirdikleri çalışmada postoperatif 2.günde ölçülen FEF<sub>25-75</sub> preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında açık grupta % 15.5 oranında anlamlı düşüş tespit edilmiştir. Benzer şekilde Nguyen ve ark'nın<sup>66</sup> laparoskopik ve açık gastrik bypass cerrahilerinde akciğer fonksiyonları değerlendirdiği çalışmada ise postoperatif 1.günde FEF<sub>25-75</sub> yüzde değerlerinin her iki grupta da düştüğü ancak açık cerrahi grubunda laparoskopik gruptan % 31 daha fazla düşüş olduğu bildirilmiştir. Crema ve ark'nın<sup>73</sup> çalışmasında akciğer fonksiyon parametreleri laparoskopik grupta postoperatif 4. günde normale dönerken, Nguyen ve ark'nın<sup>66</sup> çalışmasında laparoskopik cerrahi grubunda tüm akciğer fonksiyonlar preoperatif değerlere

postoperatif 7. günde dönerken açık cerrahi grubunda sadece FEF<sub>25-75</sub> değerleri düşmüştür. Ravimohan ve ark<sup>4</sup> laparoskopik ve açık kolesistektomilerde postoperatif akciğer fonksiyonlar adlı çalışmasında preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında FEF<sub>25-75</sub>' in postoperatif 1.günde laparoskopik grupta % 30.3, açık cerrahi grubunda % 58.3 oranında düştüğü bunun sonucunda laparoskopik cerrahide akciğer fonksiyonların daha az etkilendiği sonucu bildirilmiştir.

Nguyen ve ark<sup>66</sup> laparotomik ve laparoskopik gastrik bypass cerrahilerinde yaptıkları çalışmada postoperatif 1.günde akciğer fonksiyonlardan PEF değerinin de laparotomik grupta laparoskopik gruptan % 25 oranında daha düşük olduğu gösterilmiştir. Benzer olarak Shauer ve ark<sup>94</sup> laparoskopik ve açık kolesistektomi geçiren 40 hastada postoperatif akciğer fonksiyonları karşılaştırdıkları çalışmada postoperatif 1.günde PEF değerleri laparoskopik grupta preoperatif değerinin % 76'sı; açık grupta ise preoperatif değerinin %38'i olarak ölçülmüş, iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise postoperatif 24.saatte ölçülen PEF yüzdeleri preoperatif değerlere göre her iki grupta da düşük seyretti ancak bu çalışmalardan farklı olarak gruplar arası anlamlı fark olmadığı görüldü.

Keus ve ark<sup>96</sup> laparoskopik ve mini insizyonlu kolesistektomilerde yaptığı çalışmada ise bizim çalışmamıza benzer olarak PEF değerleri her iki grupta da laparoskopik grupta % 27 açık grupta % 29.2 oranında düşüş göstererek gruplar arası anlamlı fark görülmemiştir. Mc Mahon ve ark<sup>92</sup> laparoskopik ve minilaparotomik başka bir kolesistektomi çalışmasında ise açık kolesistektomilerde PEF değerinin laparoskopik gruba göre daha anlamlı düşüş gösterdiği bildirilmiştir.

Bizim çalışmamızda FIV<sub>1</sub> yüzdeleri preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında postoperatif 24.saatte iki grupta da düştü ancak gruplar birbirleri ile karşılaştırıldığında anlamlı fark olmadığı görüldü. Benzer olarak Keus ve ark<sup>96</sup> laparoskopik ve mini insizyonlu semptomatik kolesistektomilerde yaptığı çalışmada preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında postoperatif 1.günde FIV<sub>1</sub> değerinde her iki grupta benzer oranda düşme gözlenmiş, gruplar arası anlamlı fark görülmemiştir.

Akciğer fonksiyonlar üzerine değişik çalışmalarda farklı sonuçların nedeni cerrahilerin ve insizyonların çeşitliliği ve cerrahi pozisyonlarının farklılığı olabilir. Trendelenburg pozisyonun fonksiyonel rezidüel kapasiteyi ve vital kapasiteyi azaltırken ters Trendelenburg pozisyonunun fonksiyonel rezidüel kapasiteyi arttırdığı,<sup>97</sup> postoperatif akciğer volümlerinin, kafa aşağıda pozisyonda uygulanan laparoskopik prosedürler sonrası daha fazla etkilendiğini<sup>98</sup> bildiren çalışmalar mevcuttur. Laparoskopik ve açık cerrahi yöntemlerin karşılaştırıldığı çalışmalar daha çok ters trendelenburg pozisyonu kullanılan kolesistektomi cerrahilerinde yapılmış olmakla birlikte az sayıdaki diğer açık ve laparoskopik cerrahilerin karşılaştırıldığı çalışmalarda pozisyonun özellikle laparoskopik nefrektomi için uygulanan flank pozisyonun akciğer fonksiyonlar üzerindeki etkileri ile ilgili yeterli veri bulunmamaktadır. Ayrıca akciğer fonksiyonlar ile ilgili bildirilen çalışmalarda farklı sonuçların ortaya çıkmasına neden olarak, açık ve laparoskopik cerrahilerin sürelerinin birbirinden farklı olması da gösterilebilir. Keus ve ark<sup>96</sup> laparoskopi ve mini laparotomi ile gerçekleştirilen kolesistektomilerde akciğer fonksiyonları karşılaştırdıkları çalışmada açık grupta laparoskopik gruba göre belirgin akciğer disfonksiyonun gelişmemesinin nedeni

olarak açık cerrahinin süresinin daha kısa olmasını gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda ise daha fazla akciğer disfonksiyon saptadığımız açık nefrektomi grubunda cerrahi süre, laparoskopik nefrektomi grubuna göre belirgin olarak daha uzun idi.

Laparoskopik cerrahilerde pnömoperitonyum oluşturulduktan sonra, peritoneal kaviteden emilen CO<sub>2</sub> hızlı çözünürlüğü nedeniyle, hastanın kardiyokciğer sisteminde herhangi bir patoloji yoksa hemen elimine edilir. Ancak yüksek basınç altında emilime uğrar, ya da kardiyokciğer sistemin herhangi bir basamağında oluşan patoloji nedeniyle elimine edilemezse hiperkarbi ve asidoz gelişir.<sup>99</sup>

Oluşturulan pnömoperitonyum sonucunda hiperkarbinin gelişmesinin yanı sıra, hipoksi de gelişebilir, benzer başka bir çalışmada gösterilmiştir ki; PaO<sub>2</sub> laparoskopik ameliyatlarda, ameliyat öncesine göre, mekanik ventilasyona rağmen düşüş göstermektedir.<sup>100</sup> Çalışmamızda da kayıt altına alınan arteriyel kan gazı verileri değerlendirildiğinde; her iki grupta da arteriyel SaO<sub>2</sub> ve periferik SpO<sub>2</sub> değerlerinin benzer olarak postoperatif 24. saatte düştüğü görüldü ancak gruplar birbirleriyle karşılaştırıldığında anlamlı bir fark yoktu.

Joris ve ark'nın<sup>101</sup> morbid obezlerde uygulanan laparoskopik ve açık gastroplasti cerrahisi sonrası akciğer fonksiyonlar ve ağrıyı değerlendirdiği çalışmada ise postoperatif 1. ve 3. günler SaO<sub>2</sub> değerlerinin açık cerrahi grubunda laparoskopik cerrahi grubundan daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Schauer ve ark'nın<sup>94</sup> laparoskopik kolesistektomilerdeki postoperatif akciğer fonksiyonları açık kolesistektomiler ile karşılaştırdığı çalışmada da postoperatif akciğer fonksiyonlardan hipoksi ve atelektazinin laparoskopik grupta açık gruptan daha

nadir olduğunu söylemişlerdir. Schwenk ve ark'nın<sup>95</sup> laparoskopik ve açık kolorektal cerrahilerden sonra akciğer fonksiyonları değerlendirdikleri çalışmada postoperatif arteriyel kan SaO<sub>2</sub> değerlerinin açık cerrahi grubunda daha düşük olduğu bildirilmiştir.

Bazı çalışmalarda ise hipoksinin laparoskopik ameliyat sonrası hastaların hepsinde geliştiği ve parametrelerden sadece hipoksi oranlarının hastaların demografik özelliklerine göre değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir.<sup>100,102</sup>

Bizim çalışmamızda grupların arteriyel kan PaCO<sub>2</sub> verileri değerlendirildiğinde her iki grupta da benzer olarak preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında hem grup LN hem de grup AN de arteriyel PaCO<sub>2</sub>'nin postoperatif 1. saatte belirgin olarak yükseldiği ve bununla bağlantılı olarak pH değerlerinin de postoperatif 1. saatte belirgin olarak düşmüş olduğu belirlendi. Ancak postoperatif 24. saatte her iki grupta da hem PaCO<sub>2</sub> hem de pH değerlerinin preoperatif değerler ile benzer olarak normal sınırlar içerisine döndüğü görüldü.

Çalışmamızda laparoskopik cerrahinin olası hiperkarbi ile sonuçlanmaması için ventilator ayarları tidal volüm ve dakika ventilasyon sayısı artırıldı. Mc Mahon ve ark<sup>92</sup> da açık ve laparoskopik kolesistektomilerde cerrahi sırasındaki ventilator ve kan gazı değişikliklerini değerlendirdiği bir çalışmada laparoskopik cerrahi grubunda perioperatif dönemde PaCO<sub>2</sub> değerlerinin arttığını ve dakika ventilasyonunun artırılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızdaki grupların arteriyel kan gazı BE verileri değerlendirildiğinde grup LN' de BE değerleri insuflasyon sonrası ve postoperatif 1 saatte, Grup AN' de ise postoperatif 1.ve 24. saatlerde belirgin olarak artmış

bulundu. Keus ve ark'nın<sup>96</sup> laparoskopik ve açık kolesistektomilerde akciğer fonksiyonları değerlendirdiği bir çalışmada postoperatif 1. ve 24.saatlerde arteriyel kan gazı analizinde her iki grupta da BE verilerinin düştüğünü ancak gruplar arasında anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızdaki grupların arteriyel kandaki HCO<sub>3</sub> verileri değerlendirildiğinde ise Grup LN' de arteriyel HCO<sub>3</sub> değerlerinde herhangi bir değişiklik olmazken Grup AN' de postoperatif 1. ve 24. saat HCO<sub>3</sub> değerlerinin belirgin olarak azalmış olarak bulunmuş aynı zamanda. Grup LN' ye göre de belirgin düşük olduğu görülmüştür.

Keus ve ark'nın<sup>96</sup> laparoskopik ve açık kolesistektomilerde akciğer fonksiyonları değerlendirdiği çalışmada arteriyel kan gazı HCO<sub>3</sub> verilerinde gruplar arasında anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir.

Abdominal cerrahi sonrası belirgin akciğer fonksiyon depresyonundan sorumlu olabilecek mekanizmalar arasında; cerrahi insizyonun boyutu ve yeri, diyafragma disfonksiyonu, yerel abdominal duvar hasarı ve yanı sıra postoperatif ağrı da bulunmaktadır.<sup>103</sup> Abdominal insizyon büyüdükçe ve abdominal duvarın gerilimi arttıkça postoperatif insizyon ağrısında artış olur.<sup>87</sup> Artmış postoperatif ağrı takipne ve yüzeysel solumaya neden olarak solunum mekaniklerini etkiler.

Postoperatif ağrı, cerrahi travmayla başlayıp giderek azalan ve doku iyileşmesiyle sonlanan, etkinliği ilk 24 saatte en fazla olan ve klinikte sık karşılaşılan akut bir ağrıdır. Postoperatif ağrı bir kez başladıktan sonra, kontrolü zordur. Özellikle majör abdominal cerrahi geçiren olgularda operasyon sonrası orta veya şiddetli derecelerde ağrı oluşmaktadır<sup>104</sup>



Laparoskopik prosedürlerde cerrahi travma ile ilişkili olan pariyetal ağrı (trokarlar ile abdominal duvar üzerinde oluşan travmaya bağlı yüzeysel ağrı) yanı sıra viseral ağrı da söz konusudur.<sup>105</sup> Viseral ağrı, cerrahi işlem, doku hasarı ve karbondioksit kullanımına bağlı, derin, sabit ve kolik tarzı bir ağrıdır.<sup>106</sup>

Biz bu çalışmada perioperatif analjezi amaçlı remifentanil kullanarak iyi bir analjezi ve hemodinamik stabilite sağladık. Ancak remifentanilin yarılanma ömrünün çok kısa olması ve kesildikten sonra rezidüel analjezik etkisinin kalmaması sonucunda şiddetli postoperatif ağrı olabildiği bildirilmektedir.<sup>104</sup> İntraoperatif remifentanil uygulanan olgularda mutlaka postoperatif ağrı tedavisi planlanmalıdır. Bu amaçla, operasyon bitiminden 20-30 dk önce uzun etkili opioidler intramusküler veya intravenöz olarak ya da operasyon sonunda hasta kontrollü analjezi (HKA) yöntemi önerilmektedir.<sup>107</sup>

Çalışmamızda postoperatif ağrı tedavisine operasyon bitiminden 20 dk önce iv 20 mg tenoksikam ve 0.25 mg kg<sup>-1</sup> meperidin verilerek başlandı. Postoperatif ağrı tedavisi akciğer disfonksiyon etkisini ortadan kaldırabilmek için dikkatli bir şekilde ve her iki grupta da standart bir protokolle uygulandı. Tedaviye operasyon bitiminden postoperatif 24. saate kadar belirli aralıklarla VAS'a göre 3 ve üzeri ifadelerde basamaklar şeklinde uygulanarak devam edildi ve ağrı kontrolü sağlandı.

Çalışmamızda kayıt edilen postoperatif ağrı verilerine bakıldığında her iki grupta da postoperatif 30.dakika değerleri benzer şekilde VAS ortalama olarak 3'ün hafif üzerinde ifade edildi ve devam eden basamaklı ağrı tedavisi ile yine her iki grupta benzer olarak 60.dakika ve 24.saatte kademeli olarak azaldı. VAS'ın ortalama olarak 1'in hafif üzerindeki değerlere düştüğü görüldü.

Açık ve laparoskopik kolesistektomilerde yapılan birçok çalışmada açık cerrahi geçiren vakaların postoperatif dönemde laparoskopik cerrahi geçiren vakalara göre daha fazla opioid tükettiği bildirilmiştir.<sup>94,96</sup> Keus ve ark'nın<sup>96</sup> laparoskopik ve mini insizyonlu kolesistektomilerde akciğer fonksiyonları karşılaştırdıkları çalışmalarında ise mini insizyonlu açık kolesistektomi sonrası erken postoperatif dönemde analjezik tüketimi fazla olsa da akciğer fonksiyonlar açısından iki grup açısından klinik fark bulunamamıştır. Keus ve ark<sup>96</sup> aynı çalışmasında akciğer fonksiyonların açık cerrahi grubunda laparoskopik cerrahi grubu ile benzer oranlarda etkilenmesinin nedeni olarak cerrahi insizyonun küçük olması da gösterilebilir. Bizim çalışmamızda ise açık nefrektomi grubunda cerrahi insizyon büyük ve akciğer fonksiyonlar açık cerrahi grubunda laparoskopik cerrahiye oranla daha fazla etkilenmiş idi.

Joris ve ark'nın<sup>101</sup> morbid obezlerde uygulanan laparoskopik ve laparotomik gastroplasti cerrahisi sonrası akciğer fonksiyonlar ve ağrıyı değerlendirdiği çalışmada ise her iki grupta da dinlenme sırasındaki ağrı eşit iken mobilizasyon ve öksürme sırasındaki ağrının laparoskopik grupta daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Laparoskopik cerrahilerde postoperatif ağrı tedavisi ve solunum fonksiyonlarına etkisi ile ilgili yapılan bir çalışmada jinekolojik laparoskopik cerrahilerde intraperitoneal lokal anestezi verilerek ve postoperatif analjezik ihtiyacının azaldığını ve bozulan solunum fonksiyonlarının bir miktar düzelme olduğunu bildiren çalışmalar da vardır.<sup>108</sup>

Yine Chundrigar ve ark'nın<sup>109</sup> laparoskopik kolesistektomilerde postoperatif ağrı tedavisi amaçlı yaptığı bir çalışmada intraperitoneal %0.25'lik

100 mg bupivakain kullanımı ile laparoskopik cerrahiden 1-2 saat sonra postoperatif ağrının azaldığını rapor etmişlerdir.

Açık ve laparoskopik nefrektomilerde akciğer fonksiyonlarını spirometrik ölçümler ve kan gazları ile değerlendirdiğimiz bu çalışmada her iki grupta da, literatürle benzer şekilde preoperatif bazal değerlere kıyasla postoperatif disfonksiyon gelişti. Spirometrik ölçümlerdeki düşüş açık cerrahi grubunda daha belirgin idi. Postoperatif 24.saatte baktığımız spirometrik ölçümlerde özellikle FEV<sub>1</sub>, FVK, FEF<sub>25</sub> ve FEF<sub>25-75</sub> parametrelerinde azalmalar dikkat çekiciydi. Bu parametreler çoğunlukla literatür taramasındaki diğer üst abdominal cerrahi çalışmalarındaki parametreler ile uyum gösterdi. Biz bu çalışmada metod, cerrahi, anestezi ve analjezi standardizasyonu sağlayarak açık ve laparoskopik cerrahinin akciğer fonksiyonlara etkilerini ortaya koymaya çalıştık. Ancak çalışmamızda spirometrik ölçümler ve kan gazları sadece postop 24.saatte kadar değerlendirildi. Belki de ilerleyen günlerde farklı sonuçlar gözlenebilirdi. Daha ileri çalışmalarda tüm spirometrik testler ve tekrarlayan ölçümleriyle birlikte arteriyel kan gazları ve akciğer grafisi ile atelektazi takibinin akciğer disfonksiyonu ortaya koymada daha anlamlı olabileceği düşüncesindeyiz. Bütün bunların yanısıra metodoloji farklılıkları, cerrahi farklılıkları, insizyonların yeri ve büyüklüğü, diyafragma fonksiyonlarına etkileri, hastaların demografik farklılıkları standardize edilemeyen perioperatif anestezi yönetimleri ve postoperatif analjezi yöntemleri gibi birçok faktör çalışmaların sonucunda rol oynayabileceği de akılda tutulmalıdır.

Çalışmamız postoperatif akciğer fonksiyonların en çok etkilendiği üst abdominal cerrahilerden olan açık radikal nefrektomilerle günümüzde hızla yaygınlaşarak açık cerrahiye tercih edilir hale gelmiş<sup>93</sup> laparoskopik

nefrektomilerde gerçekleştirildi. İzofluran ve remifentanil ile genel anestezi uygulanan açık ve laparoskopik nefrektomilerde, postoperatif ağrı seviyeleri de benzer şekilde tedavi edilerek erken dönem akciğer fonksiyonlar ve kan gazları değerlendirildi.

Sonuç olarak;

1. Tüm erken dönem solunum fonksiyon testlerinde postoperatif 24.saatte her iki grupta da bir miktar düşüş olduğu,
2. FEV<sub>1</sub>, FVK, FEF<sub>25</sub> ve FEF<sub>25-75</sub> değerlerinin açık nefrektomi gurubunda kapalı nefrektomi gurubuna göre daha fazla düştüğü,
3. Erken dönem postoperatif arteriyel kan gazı analizinde ise her iki grupta da benzer olarak SaO<sub>2</sub> ve PaO<sub>2</sub> değerlerinde bir miktar düşme ve PaCO<sub>2</sub> de bir miktar yükselme; sonrasında hızla preoperatif değerlere dönme, pH değerlerinde ise PaCO<sub>2</sub> değişikliklerine paralel olarak bir miktar değişme olduğu görüldü.

Arteriyel kan gazı değişikliklerinin hipoksemi ve hiperkarbi derecesinde olmadığı, spirometrik parametrelerdeki değişikliğin arteriyel kan gazlarını klinik olarak olumsuz etkilemediği göz önüne alındığında akciğer fonksiyonları açısından laparoskopik yöntemin açık cerrahiye tercih edilebileceği sonucuna varıldı.

## 6. KAYNAKLAR

1. Cuschieri RJ, Morran CG, Howie JC, McArdle CS. Postoperative pain and pulmonary complications: comparison of three analgesic regimens. *Br J Surg* 1985; 72: 495-8.
2. Frazee RC, Roberts JW, Okeson GC, Symmonds RE, Snyder SK, Hendricks JC, Smith RW. Open versus laparoscopic cholecystectomy. A comparison of postoperative pulmonary function. *Ann Surg* 1991; 213: 651-3.
3. Berggren U, Gordh T, Grama D, Haglund U, Rastad J, Arvidsson D. Laparoscopic versus open cholecystectomy: hospitalization, sick leave, analgesia and trauma responses. *Br J Surg* 1994; 81: 1362-5.
4. Ravimohan SM, Kaman L, Jindal R, Singh R, Jindal SK. Postoperative pulmonary function in laparoscopic versus open cholecystectomy: prospective, comparative study. *Indian J Gastroenterol* 2005; 24: 6-8.
5. Erkan M, Tekant Y: Laparoskopik cerrahi. Sayek İ (editör). *Temel cerrahi*. 3. baskı. Güneş Kitabevi; 2004: s. 1651-1672.
6. Ellström M, Olsén MF, Olsson JH, Nordberg G, Bengtsson A, Hahlin M. Pain and pulmonary function following laparoscopic and abdominal hysterectomy: a randomized study. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1998; 77: 923-8.
7. Jackson SA, Laurence AS, Hill JC. Does post-laparoscopy pain relate to residual carbon dioxide? *Anaesthesia* 1996; 51: 485-7.
8. Fredman B, Jedeikin R, Olsfanger D, Flor P, Gruzman A. Residual pneumoperitoneum: a cause of postoperative pain after laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* 1994; 79: 152-4.

9. Alexander JI, Hull MG. Abdominal pain after laparoscopy: the value of a gas drain. *Br J Obstet Gynaecol* 1987; 94: 267-9.
10. Tsimoyiannis EC, Glantzounis G, Lekkas ET, Siakas P, Jabarin M, Tzourou H. Intraperitoneal normal saline and bupivacaine infusion for reduction of postoperative pain after laparoscopic cholecystectomy. *Surg Laparosc Endosc* 1998; 8: 416-20.
11. Bartlett RH. Pulmonary pathophysiology in surgical patients. *Surg Clin North Am* 1980; 60: 1323-38.
12. Captcoat Mj, Rassweiler J, Wickham JEA, Joyce A: laparoskopik for renal cell carcinoma. *proc. Third intertional congress for minimal invasive terapy, Boston, abstract: D-66, 1991.*
13. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK. *Clinical Anesthesia. 5nd Ed. Philadelphia: Lipincott Williams & Wilkins; 2006.*
14. DeLisser HM, Grippi MA. Perioperative respiratory considerations in the surgical patients. In: Fishman AP, ed. *Pulmonary Diseases and Disorders. 3rd ed: McGraw-Hill* 1998; 619-629.
15. Swenson ER, Swenson E W. Preoperative pulmonary evaluation. In: Albert RK, Spiro SG, Jett JR, eds. *Clinical respiratory medicine. Philadelphia: Mosby, 2004; 229-234.*
16. Ferguson MK. Preoperative assessment of pulmonary risk. *Chest* 1999; 115:58-63.
17. Fairshter RD, Williams JH. Pulmonary physiology in the postoperative period. *Crit Care Clin* 1987; 3:287-306.
18. Grace PA, Quereshi A, Coleman J, Keane R, McEntee G, Broe P, Osborne H,

- Bouchier-Hayes D. Reduced postoperative hospitalization after laparoscopic cholecystectomy. Br J Surg. 1991; 78 :160-2.*
19. *Dubois F, Icard P, Berthelot G, Levard H. Coelioscopic cholecystectomy. Ann Surg 2000; 211 :60-62.*
20. *Joris JL. Anesthetic Management of Laparoscopy. In: Miller RD (ed) Anesthesia. 6th edition, New York: Churcill Livingstone, 2005; 2285-2306.*
21. *Joris J, Cigarini I, Legrand M, Jacquet N, De Groot D, Franchimont P, Lamy M. Metabolic and respiratory changes after cholecystectomy performed via laparotomy or laparoscopy. Br J Anaesth. 1992; 69: 341-5.*
22. *Chapman A. A history of surgical complications. In: Hakim NS, Papalois VE(eds). Surgical complications diagnosis and treatment. London: Imperial College Pres, 2007;1.*
23. *Deziel DJ, Millikan KW, Economou SG, Doolas A, Ko ST, Airan MC. Complications of laparoscopic cholecystectomy: a national survey of 4,292 hospitals and an analysis of 77,604 cases. Am J Surg. 1993; 165:9-14.*
24. *Ivankovich AD, Miltich DJ, Albrecht RF, et al. Cardiovascular effects of intraperitoneal insufflation with carbon dioxide and nitrous oxide in dog. Anesthesiology 1975; 42: 281-7.*
25. *Leighton TA, Liu SY, Bongard PS. Comparative cardiopulmonary effects of carbon dioxide versus helium pneumoperitoneum. Surgery 1993; 113: 527-31.*
26. *Davis CC, Philippe CJ. Principles of Laparoscopic Surgery 1995:3-7.*
27. *Tan PL, Lee TL, Tweed W A. Carbon dioxide absorption and gas exchange during pelvic laparoscopy. Can J Anaesth 1992; 39: 677-81.*

28. Versichelen L, Serreyn R, et al. *Physiopathologic changes during anaesthesia administration for gynecologic laparoscopy. J Reprod Med* 1984; 29:697-700
29. Johannsen G, Andersen M, Juhl B. *The effect of general anaesthesia on the haemodynamic events during laparoscopy with CO2 insufflation. Acta Anaesthesiol Scand* 1989; 33: 132-6.
30. Joris JL, Noirot DP, Legrand MJ, Jacquet NJ, Lamy ML. *Hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy. Anesth Analg* 1993; 76: 1067-71.
31. Rademaker BM, Odoom JA, de Wit LT, Kalkman CJ, ten Brink SA, Ringers J. *Haemodynamic effects of pneumoperitoneum for laparoscopic surgery: a comparison of CO2 with N2O insufflation. Eur J Anaesthesiol* 1994; 11: 301-6.
32. Joris JL, Lamy M. *Neuroendocrine changes during pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy. Br J Anaesth* 1993; 70: A33.
33. Joris JL, Lamy M. *Changes in oxygen transport and ventilation during pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy. Anesthesiology* 1992; 77 (Suppl. 3A): A149.
34. Wittgen CM, Andrus CH, Bengtsson R, Fitzgerald SD et al. *Analysis of the hemodynamic and ventilatory effects of laparoscopic cholecystectomy. Arch Surg* 1991; 126: 997-1001.
35. Wilson CW, Benumof JL. *Respiratory Physiology and Respiratory Function During Anesthesia. In: Miller RD (ed) Anesthesia, 6th edition, 2005; 679-722.*
36. Sharma KC, Brandstetter RD, Brensilver JM, Jung LD. *Cardiopulmonary physiology and pathophysiology as a consequence of laparoscopic surgery Chest* 1996; 110:810-5.



- 37.Oikkonen M, Tallgren M. *Changes in respiratory compliance at laparoscopy measurements using side stream spirometry. Can J Anaesth* 1995; 42:495-7.
- 38.Alexander GD, Noe FE, Brown EM. *Anesthesia for pelvic laparoscopy. Anesth Analg* 1969; 48: 14-18.
- 39.Magno R, Medegard A, Bengtsson R, Tronstad SE. *Acid-base balance during Laparoscopy. Acta Obstet Gynecol Scand* 1979; 58: 81-5.
40. Brown DR, Fishburne II, Roberson VO, Hulka JF. *Ventilatory and blood gas changes during laparoscopy with local anaesthesia. Am J obstet Gynecol* 1976;124: 741-5.
- 41.Moon TD. *Postoperative management and complications of laparoscopy. In: Nakada SY(ed). Essential urologic Laparoscopy. New Jersey: Humana Press Inc, 2003;289.*
- 42.Beebe DS, McNevin MP, Crain JM, Letourneau JG, Belani KG, Abrams JA, Goodale RL. *Evidence of venous stasis after abdominal insufflation for laparoscopic cholecystectomy. Surg Gynecol Obstet* 1993; 176:443-7.
- 43.Puri GD, Singh H. *Ventilatory effects of laparoscopy under general anaesthesia. Br J Anaesth* 1992; 68: 211-3.
- 44.Ciofolo MJ, Clergue F, Seebacher J. *Ventilatory effects of laparoscopy under epidural anesthesia. Anesth Analg* 1990; 70: 357-61.
- 45.Pelosi P, Foti G, Cereda M, Vicardi P, Gattinoni L. *Effects of carbon dioxide insufflation for laparoscopic cholecystectomy on the respiratory system. Anaesthesia* 1996; 51: 744-9.
- 46.Kelman GR, Swapp GH, Smith I. *Cardiac output and arterial blood gas tension during laparoscopy. Br J Anaesth* 1972; 44: 1155-61.

47. Richardson JD, Trinkli EK. Hemodynamic and respiratory alterations with increased intra-abdominal pressure. *J Clin Anesth* 1991;3: 56-9.
48. Joris J, Ledoux D, Honore P, Lamy L. Ventilatory effects of CO<sub>2</sub> insufflation during laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesiology* 1991; 75: (Suppl 3A):A121.
49. Diamant M, Benumof JL, Saidman LJ. Laparoscopic sterilization with local anesthesia: Complications and blood-gas changes. *Anesth Analg* 1977; 56: 335-7.
50. Hirvonen EA, Nuutinen LS, Kauko M. Ventilatory effects, blood gas changes and oxygen consumption during laparoscopic hysterectomy. *Anesth Analg* 1995; 80:961-66.
51. Johannsen G, Andersen M, Juhl B. The effect of general anaesthesia on the haemodynamic events during laparoscopy with CO<sub>2</sub> insufflation. *Acta Anaesthesiol Scand* 1989; 33: 132-6.
52. Groeneveld AB, Vermeij CG, Thijs LG. Arterial and mixed venous blood acid-base balance during hypoperfusion with incremental positive end-expiratory pressure in the pig. *Anesth Analg* 1991; 73: 576-82.
53. Cottin V, Delafosse B, Viale JP. Gas embolism during laparoscopy: a report of seven cases in patients with previous abdominal surgery history. *Surg Endosc* 1996; 10: 166-9.
54. Yıldız F. Spirometrik testler ve dinamik akciğer volümleri. *Göğüs Hastalıklarında Tanı Yöntemleri*. Turgut Yayıncılık. İstanbul. 2003:59-72.
55. Crapo RO, Casaburi R, Coates AL, Enright PL, Hankinson JL, Irvin CG. Guidelines for methacholine and exercise challenge testing-1999. This official

*statement of the American Thoracic Society was adopted by the ATS Board of Directors, 1999. Am J Respir Crit Care Med 2000; 161: 309-29.*

56. Saryal SB. *Solunum Fonksiyon Testleri, Türk Toraks Derneği 6.Kış Okulu 2007.*

57. Fleisher LA, Johns RA, Savarese JJ, Wiener-Kronish JP, Young WL. *Editör: Aydın D. Miller Anestezi 6.baskı İzmir: Güven Kitabevi; 201.*

58. Rawal N. *Postoperatif ağrı tedavisi; Ağrı 2. Baskı, Erdine S. (Editör). 2000, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2000; 124-42.*

59. Ready LB. *Acute perioperative pain in Anesthesia. In Miller R editör. Fifth edition. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2000; 2323-50.*

60. Morgan GE. *Systemic responses to Pain. Clinical Anesthesiology. McGraw-Hill. 2002;320-1.*

61. Naito Y, Sunao T, Koh S, Kazuo S, et al. *Responses of plasma adrenocorticotrophic hormone, cortisol and cytokines during and after upper abdominal surgery. Anesthesiology 1992;77:426-31.*

62. Collier CE. *Pain Management in the Pacu. In Jacobsen W K Ed. Manual of PostAnesthesia Care. 1st Ed, Philadelphia: W B Saunders Company, 1992; 195-211.*

63. Erdine S. *Akut Ağrı İlkeleri. Ağrı Dergisi, 1994;6:10-13.*

64. Ready BL. *Acut Postoperatif Pain. in Miller D Ed. Anesthesia, 4th Ed, United States of America, Churcill Livingstone, 1994; 2327-44.*

65. Hasukić S, Mesić D, Dizdarević E, Keser D, Hadziselimović S, Bazardzanović

*M. Pulmonary function after laparoscopic and open cholecystectomy. Surg Endosc 2002; 16:163-5.*

66. *Nguyen NT, Lee SL, Goldman C, Fleming N, Arango A, McFall R, Wolfe BM. Comparison of pulmonary function and postoperative pain after laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized trial. J Am Coll Surg 2001; 192: 469-76.*

67. *Crema E, Santana JH, Dair EL, Ferreira da Cunha D, Silva AA (1995) pulmonary function evaluation pre and postoperatively after laparoscopic colecystectomy and subcostal incision. In: Papastamatiou L (ed) International Proceedings Division, Italy, pp 691-694.*

68. *Rademaker BM, Ringers J, Odoom JA, de Wit LT, Kalkman CJ, Oosting J. Pulmonary function and stress response after laparoscopic cholecystectomy: comparison with subcostal incision and influence of thoracic epidural analgesia. Anesth Analg 1992; 75: 381-5.*

69. *Schulze S, Thorup J. Pulmonary function, pain, and fatigue after laparoscopic cholecystectomy Eur J Surg 1993; 159: 361-4.*

70. *Milsom JW, Hammerhofer KA, Böhm B, Marcello P, Elson P, Fazio VW. Prospective, randomized trial comparing laparoscopic vs. conventional surgery for refractory ileocolic Crohn's disease. Dis Colon Rectum 2001; 44:1-8; discussion 8-9.*

71. *Christensen EF, Schultz P, Jensen OV, Egebo K, Engberg M, Grøn I, Juhl B. Postoperative pulmonary complications and lung function in high-risk patients: a comparison of three physiotherapy regimens after upper abdominal surgery in general anesthesia. Acta Anaesthesiol Scand 1991; 35: 97-104.*

72.Fagevik Olsén M, Hahn I, Nordgren S, Lönroth H, Lundholm K. Randomized controlled trial of prophylactic chest physiotherapy in major abdominal surgery. *Br J Surg* 1997; 84: 1535-8.

73.Crema E, Benelli AG, Silva AV, Martins AJ, Pastore R, Kujavao GH, Silva AA, Santana JR. Assessment of pulmonary function in patients before and after laparoscopic and open esophagogastric surgery. *Surg Endosc* 2005; 19(1):133-6.

74.MacIntyre P. General surgery. Alman KG, Wilson HI. *Oxford handbook of anaesthesia*. New York: Oxford University Pres, 2002; 277-98.

75.Ay B, Fak AS, Toprak A, Gögü YF, Oktay A. QT dispersion increases during intubation in patients with coronary artery disease. *J Electrocardiol* 2003; 36: 99–104.

76.Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK. (Çeviri:Elar Z.) *Klinik Anestezi El Kitabı*. İstanbul : Logos yayıncılık, 1999;115-27.

77.Billard V, Servin F, Guignard B, Junke E, Bouverne MN, Hedouin M et al. Desfluraneremifentanil-nitrous oxide anaesthesia for abdominal surgery: optimal concentrations and recovery features. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004; 48: 355-64.

78.Gesztesi Z, Mootz BL, White PF. The use of a remifentanil infusion for hemodynamic control during intracranial surgery. *Anesth Analg* 1999; 89:1282-7.

79.Balakrishnan G, Raudzens P, Samra SK, Song K, Boening JA, Bosek V et al. A comparison of remifentanil and fentanyl in patients undergoing surgery for intracranial mass lesions. *Anesth Analg* 2000; 91:163-9.

80.Güneş Y, Gündüz M, Ünlügenç H, Özcengiz D, Balcıoğlu O, Işık G. İntrakraniyal girişimlerde desfluran-remifentanil ile desfluran-fentanil

*anestezilerinin hemodinami ve derlenme üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği Dergisi 2003; 31:37.*

81.Kuşçu K. *Lomber disk herni ameliyatı planlanan hastalarda remifentanil ve deksmedotomidinin peroperatif kullanımının cerrahi stres yanıt üzerine etkilerinin karşılaştırılması.uzmanlık Tezi. İstanbul:Gülhane Askeri Tıp Akademisi,2009.*

82.Berguer R, Cornelius T, Dalton M. *The optimum pneumoperitoneum pressure for laparoscopic surgery in the rat model. A detailed cardiorespiratory study. Surg Endosc 1997; 11: 915-8.*

83.Hirvonen EA, Poikolainen EO, Paakkönen ME, Nuutinen LS.*The adverse hemodynamic effects of anesthesia, head-up tilt, and carbon dioxide pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. Surg Endosc 2000; 14:272–7.*

84.Aydın C. *Laparoskopik kolesistektomide iki farklı anestezi yöntemi. SDÜ Tıp Fak Derg 2005; 12:42–46.*

85.Cunningham AJ, Turner J, Rosenbaum S, Rafferty T.*Transoesophageal echocardiographic assessment of haemodynamic function during laparoscopic cholecystectomy.Br J Anaesth 1993; 70:621–5.*

86.Joshi GP, Hein T, Mascarenhas WL, Ramsay MAE, Bayer O, Klotz P.*Continuous transesophageal echo-doppler assessment of hemodynamic function during laparoscopic cholecystectomy.J Clin Anesth 2005; 17;117–121.*

87.O'Leary E, Hubbard K, Tormey W, Cunningham AJ.*Laparoscopic cholecystectomy: haemodynamic and neuroendocrine responses after pneumoperitoneum and changes in position.Br J Anaesth 1996; 76:640–644.*

- 88.Koivusalo AM, Scheinin M, Tikkanen I, Yli-Suomu T, Ristkari S, Laakso J,Lindgren L.Effects of esmolol on haemodynamic response to CO<sub>2</sub> pneumoperitoneum for laparoscopic surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998; 42:510–7.
- 89.Jones DB, Wu JS, Soper NJ. *Laparoscopic surgery principles and procedures*. Quality Medical Publishing,1997:352–412.
- 90.Koivusalo AM, Lindgren L. Respiratory mechanics during laparoscopiccholecystectomy. *Anesth Analg* 1999; 89:800.
- 91.Baraka A, Jabbour S, Hammoud R, Aouad M, Najjar F, Khoury G, Sibai A. End-tidal carbon dioxide tension during laparoscopic cholecystectomy. Correlation with the baseline value prior to carbon dioxide insufflation.*Anaesthesia* 1994; 49:304- 6.
- 92.McMahon AJ, Baxter JN, Kenny G, O'Dwyer PJ. Ventilatory and blood gas changes during laparoscopic and open cholecystectomy. *Br J Surg* 1993; 80:1252-4.
- 93.Abbou CC, Cicco A, grasman D.Retroperitoneal laparoscopic versus open radikalnephrectomy. *J Urology* 1999; 161:1776-80.
- 94.Schauer PR, Luna J, Ghiatas AA, Glen ME, Warren JM, Sirinek KR. Pulmonary function after laparoscopic cholecystectomy. *Surgery* 1993; 114: 389-97; discussion 397-9.
- 95.Schwenk W, Böhm B, Witt C, Junghans T, Gründel K, Müller JM. Pulmonary function following laparoscopic or conventional colorectal resection: a randomized controlled evaluation. *Arch Surg* 1999; 134:6-12; discussion 13.

96. Keus F, Ahmed Ali U, Noordergraaf GJ, Roukema JA, Gooszen HG, van Laarhoven CJ. *Anaesthesiological considerations in small-incision and laparoscopic cholecystectomy in symptomatic cholecystolithiasis: implications for pulmonary function. A randomized clinical trial. Acta Anaesthesiol Scand* 2007; 51:1068-78.
97. Wilcox S, Vandam LD. *Alas, poor trendelenburg and his position, Anesth Analg* 1988; 67:574-8.
98. Odeberg-Werner S, Sollevi A. *Cardiopulmonary aspect of laparoscopic surgery. Curr Opin Anesthesiol* 1996; 9:529-535.
99. Berg K, Wilhelm W, Grundmann U, Ladenburger A, Feifel G, Mertzlufft F. *Laparoscopic cholecystectomy effect of position changes and CO2 pneumoperitoneum on hemodynamic, respiratory and endocrinologic parameters. Zentralbl Chir.* 1997;122: 395-404.
100. Meininger D, Zwissler B, Byhahn C, Probst M, Westphal K, Bremerich DH. *Impact of overweight and pneumoperitoneum on hemodynamics and oxygenation during prolonged laparoscopic surgery. World J Surg* 2006; 30: 520-6.
101. Joris JL, Hingué VL, Laurent PE, Desai CJ, Lamy ML. *Pulmonary function and pain after gastroplasty performed via laparotomy or laparoscopy in morbidly obese patients. Br J Anaesth* 1998; 80:283-8.
102. Tokics L, Hedenstierna G, Strandberg A, Brismar B, Lundquist H. *Lung collapse and gas exchange during general anesthesia: effects of spontaneous breathing, muscle paralysis, and positive end-expiratory pressure. Anesthesiology* 1987; 66:157-67.



103. Joris J, Kaba A, Lamy M. Postoperative spirometry after laparoscopic for lower abdominal or upper abdominal surgical procedures. *Br J Anesth* 1997; 79:422.
104. Albrecht S, Schuttler J, Yarmush J. Postoperative pain management after intraoperative remifentanyl. *Anesth Analg* 1999; 89:40-5.
105. Pasqualucci A, De Angelis V, Contardo R, Colo F. Preemptive analgesia: intraperitoneal local anaesthetic in laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesiology* 1996; 85: 11-20.
106. Joris J, Thirty E, Paris P, Weerts J, Lamy M. Pain after laparoscopic cholecystectomy characteristic and effect of Intraoperative bupivacain. *Anesth Analg* 1995; 81:379-84.
107. Kochs E, Cote D, Deruyck L, Rauhala V, Puig M, Polati. Postoperative pain management and recovery after remifentanyl-based anaesthesia with isoflurane or propofol for major abdominal surgery. Remifentanyl Study Group. *Br J Anaesth* 2000; 84:169-73.
108. Süreroğlu Oktay A. Jinekolojik laparoskopik olgularda intraperitoneal bupivacain ve levobupivacainin postoperatif analjezik tüketimi ve solunum fonksiyonlarına etkileri. Uzmanlık Tezi. Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi, 2010.
109. Chundrigar T, Hedges AR, Morris R, Samatakis JD. Intraoperative bupivacain for effective pain relief after laparoscopic cholecystectomy. *Ann R Coll Surg Engl* 1993; 75:437-439.

## 7.ÖZET

Bu çalışmada, izofluran ve remifentanil ile genel anestezi uygulanan açık veya laparoskopik nefrektomi yapılan hastalarda postoperatif erken dönem spirometrik ölçümler ve kan gazları değerlerini karşılaştırarak bu iki yöntemin akciğer fonksiyonları üzerindeki etkilerini araştırılması amaçlandı.

Çalışma 18-65 yaş arası ASA I-II risk sınıfında laparoskopik nefrektomi yapılacak 20 olgu (Grup LN) ve açık nefrektomi yapılacak 20 olgu (Grup AN) olmak üzere toplam 40 olgu dahil edildi. Her iki grubun operasyondan bir gün önce FEV<sub>1</sub>, FVK, FEF<sub>25</sub>, FEF<sub>50</sub>, FEF<sub>25-75</sub>, FIV<sub>1</sub>, PEF değerleri ve oda havasındaki arteriyel kan gazı pH, PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>, SaO<sub>2</sub> ve BE değerleri kayıt edildi. Solunum fonksiyonlarına etkileri ortadan kaldırmak için her iki gruba da standart genel anestezi, ventilasyon ve standart postoperatif ağrı tedavisi uygulandı. Perioperatif dönemde hastaların hemodinamik verileri, arteriyel kan gazı analizi sonuçları kayıt edildi. Cerrahinin bitimi ile anestezi sonlandırılarak derlenme odasına alınan hastaların 1 saatlik derlenme odası takibi sonunda oda havasındaki arteriyel kan gazı analizleri tekrarlandı. Hastaların ağrıları postoperatif ilk 24 saatte belirli aralıklarla Vizüel Analog Skala (VAS) ile değerlendirilerek tedavi edildi. Hastalar servisten taburculuk öncesi tekrar değerlendirildi ve her iki grubun postoperatif 24. saat solunum fonksiyon testi ölçümleri ve oda havasındaki arteriyel kan gazı analizleri tekrarlandı.

Postoperatif 24.saatte hem açık hem de laparoskopik nefrektomilerde tüm solunum fonksiyon testlerinde düşme varken FEV<sub>1</sub>, FVK, FEF<sub>25</sub> ve FEF<sub>25-75</sub> değerlerinin açık cerrahi sonrası sırası ile % 39.7, % 37.4, % 27.7, % 51.8

laparoskopik cerrahi sonrası ise sırası ile % 29.9, % 32.5, % 23.2, % 44.5 oranında düşme ile açık cerrahide laparoskopik cerrahiye göre istatistiksel olarak anlamlı düşme olduğu, arteriyel kan gazı değerlendirilmesinde ise hem açık hem de laparoskopik cerrahide postoperatif 24.saatte SaO<sub>2</sub> ve PaO<sub>2</sub> değerlerinde azalma; postoperatif 1.saatte düşmüş olan pH ve yükselmiş olan PaCO<sub>2</sub>'nin postoperatif 24.saatte normal değerlere döndüğü ve her iki grupta gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü.

Sonuç olarak laparoskopik nefrektomi sonrası erken dönem akciğer fonksiyonlarının açık nefrektomilere oranla daha iyi korunduğu ancak arteriyel kan gazlarının her iki cerrahi yöntemde de aynı oranda etkilendiği ancak klinik olarak anlamlı olmadığı, ve laparoskopik nefrektominin akciğer fonksiyonları açısından açık nefrektomiye üstün olabileceği sonucuna varıldı.

**Anahtar kelimeler:** Laparoskopik nefrektomi, açık nefrektomi, solunum fonksiyon testleri

## **8.SUMMARY**

### **The evaluation of pulmoner function and blood gases in laparoscopic and open nephrectomies under general anaesthesia with isoflurane and remifentanil**

The aim of this study was to assess the early postoperative lung functions and arteriel blood gases and to show any superiority for open or laparoscopic nephrectomies, the gold standard treatment of renal cell carsinoma under general anesthesia with isoflurane and remifentanil.

Fourty ASA I or II class patients scheduled for nephrectomy either laparoscopic (n=20) or open surgery (n=20) were included in this study. Pulmonary fuction tests (FEV<sub>1</sub>, FVK, FEF<sub>25</sub>, FEF<sub>50</sub>, FEF<sub>25-75</sub>, FIV<sub>1</sub> and PEF) were performed and the arteriel blood gases (pH, PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>, SaO<sub>2</sub> and BE) during breathing room air were analized in each group one day before the operation. To reduce the effects on pulmonary function, standard anesthesia, ventilation and postoperative analgesia were administered. Perioperatively, the hemodynamic parameters and blood gases analysis were noted. When the patients were transferred from operating room to the recovery room, the blood gases was analized during breathing room air at the end of the 1 hour in the recovery room. The postoperative pain was assessed according to VAS during 24 hour postoperatively. The patients were discharged after arteriel blood gases and pulmonary function tests were performed postoperative 24 hour.

All spirometric variables decreased after both open and laparoscopic nephrectomy on the postoperative 24.hour. In addition FEV<sub>1</sub>, FVK, FEF<sub>25</sub> ve

FEF<sub>25-75</sub> values decreased by 39.7 %, 37.4 %, 27.7 %, 51.8 % in the open surgery group and it was significantly less than laparoscopic surgery (29.9%, 32.5%, 23.2%, 44.5%). The SaO<sub>2</sub> and PaO<sub>2</sub> values were also decreased on postoperative 1 day in both groups, pH decreased, PaCO<sub>2</sub> increased at the postoperative 1 hour but it returned to preoperative values at postoperative 24.hour in both groups.

We concluded that the early postoperative pulmonary functions less impaired in the laparoscopic nephrectomy group than in the open nephrectomy, but the effects on arterial blood gases were similar in both groups and no clinically relevant differences were found. Under the light of these findings, we thought that the laparoscopic nephrectomy was more superior than open nephrectomy considering pulmonary functions.

**Key words:** laparoscopic nephrectomy, open nephrectomy, pulmonary function tests

## 9.ÖZGEÇMİŞ

<b>Ad:</b>	Ayfer
<b>Soyad:</b>	KOÇ
<b>Doğum Yeri:</b>	Tonya
<b>Doğum Tarihi:</b>	13.04.1981
<b>Görev Yeri:</b>	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD
<b>Yabancı Dil:</b>	İngilizce
<b>E-Posta Adresi</b>	ayferuzum@mynet.com

<b>Tarih</b>	<b>Eğitim</b>
1987-1992	Ahmet Paşa İlkokulu, Kayseri
1992-1996	Sami Yangın Anadolu ve Ticaret Meslek Lisesi, Kayseri
1996-1999	Sivas Fen Lisesi, Sivas
1999-2005	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi
<b>Varsa, İyi Klinik Uygulamalar Kapsamında Aldığı Eğitimler.</b>	
<b>İş Tecrübesi</b>	
2005-2007	Kayseri Kızılay Kan merkezi/ Pratisyen Hekim
2007-Halen	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı
<b>Varsa, Araştırmacı Olarak Katıldığı Klinik Araştırmalar</b>	
	Gunaydin B, Nas T, Biri A, Koc E, Koc A, McCusker K. Effects of maternal supplementary oxygen on the newborn for elective cesarean deliveries under spinal anesthesia J Anesth. 2011; 25(3):363-8. Epub 2011 Mar 20.
	<b>Kongre Bildirisi:</b> XXVIII Annual ESRA Congress, 2009, Salzburg, Austria Gunaydin B, Nas T, Biri A, Koc E, Koc A, McCusker K. Effects of maternal supplementary oxygen on the newborn for elective cesarean deliveries under spinal anesthesia J Anesth. 2011; 25(3):363-8. Epub 2011 Mar 20.

## **10.EKLER**

### **10.1.Etik Kurul Kararı**

