

T.C  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON  
ANABİLİM DALI

**LAPAROSKOPİK KOLESİSTEKTOMİLERDE  
PNÖMOPERİTONYUMUN SOLUNUM DİNAMİĞİ,  
HEMODİNAMİK  
PARAMETRELER VE CERRAHİ MEMNUNİYET ÜZERİNE  
ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

DR. BEYZA KÜÇÜKÖZTAŞ

UZMANLIK TEZİ

**İZMİR-2015**

T.C  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON  
ANABİLİM DALI

**LAPAROSKOPİK KOLESİSTEKTOMİLERDE  
PNÖMOPERİTONYUMUN SOLUNUM DİNAMİĞİ,  
HEMODİNAMİK  
PARAMETRELER VE CERRAHİ MEMNUNİYET ÜZERİNE  
ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ  
DR. BEYZA KÜÇÜKÖZTAŞ

Tez Danışmanı  
PROF. DR. LEYLA İYİLİKÇİ KARAOĞLAN

|                                                                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>TEŞEKKÜR.....</b>                                                  | <b>III</b> |
| <b>TABLO LİSTESİ.....</b>                                             | <b>IV</b>  |
| <b>ŞEKİL LİSTESİ .....</b>                                            | <b>V</b>   |
| <b>RESİM LİSTESİ .....</b>                                            | <b>VI</b>  |
| <b>KISALTMALAR.....</b>                                               | <b>VII</b> |
| <b>ÖZET .....</b>                                                     | <b>1</b>   |
| <b>SUMMARY .....</b>                                                  | <b>3</b>   |
| <b>GİRİŞ.....</b>                                                     | <b>5</b>   |
| <b>AMAÇ .....</b>                                                     | <b>8</b>   |
| <b>GENEL BİLGİLER .....</b>                                           | <b>9</b>   |
| <b>1. LAPAROSKOPİK CERRAHİ.....</b>                                   | <b>9</b>   |
| 1.1. Tarihçesi .....                                                  | 9          |
| 1.2. Laparoskopik cerrahinin endikasyonları .....                     | 10         |
| 1.3. Laparoskopik girişimlerin avantajları.....                       | 11         |
| <b>2. LAPAROSKOPİK KOLESİSTEKTOMİ.....</b>                            | <b>12</b>  |
| 2.1. Laparoskopik kolesistektomi endikasyonları .....                 | 12         |
| 2.2. Laparoskopik kolesistektomi kontrendikasyonları.....             | 12         |
| 2.3. Laparoskopik kolesistektominin avantajları.....                  | 13         |
| 2.4. Laparoskopik kolesistektominin komplikasyonları.....             | 13         |
| 2.5. Laparoskopik kolesistektomide cerrahi teknik .....               | 14         |
| 2.6. Laparoskopik kolesistektomi ve anestezi .....                    | 16         |
| <b>3. PNÖMOPERİTONYUM .....</b>                                       | <b>19</b>  |
| 3.1. İnsüflasyon gazının seçimi .....                                 | 19         |
| 3.2. Pnömooperitonyuma bağlı metabolik değişiklikler.....             | 20         |
| 3.3. Pnömooperitonyumun pulmoner etkileri.....                        | 22         |
| 3.4. Pnömooperitonyumun kardiyovasküler ve hemodinamik etkileri ..... | 24         |
| 3.5. Pnömooperitonyuma bağlı bölgesel dolaşım değişiklikleri.....     | 26         |
| <b>GEREÇ VE YÖNTEM .....</b>                                          | <b>28</b>  |
| <b>İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....</b>                                      | <b>31</b>  |
| <b>BULGULAR .....</b>                                                 | <b>32</b>  |
| <b>TARTIŞMA .....</b>                                                 | <b>42</b>  |

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>SONUÇ .....</b>                              | <b>46</b> |
| <b>KAYNAKLAR .....</b>                          | <b>47</b> |
| <b>EKLER .....</b>                              | <b>55</b> |
| EK 1: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu ..... | 55        |
| EK 2: Hasta Takip Formu .....                   | 57        |
| EK 3: Etik Kurul Onayı .....                    | 59        |

## TEŞEKKÜR

*Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, hekimlik sanatının ve anesteziyolojinin temel ilkelerini öğrendiğim hocalarım Prof.Dr. Atalay Arkan, Prof.Dr. Ali Günerli, merhume Prof. Dr. Zahide Elar, Prof. Dr. Erol Gökel, Prof. Dr. Semih Küçükgüçlü, Prof. Dr. Ali Necati Gökmen, Prof. Dr. Sermin Öztekin, Prof. Dr. Bahar Kuvaki Balkan, Prof. Dr. Deniz Özzeybek, Prof. Dr. Hasan Hepağuşlar, Prof. Dr. Ayşe Karcı, Prof. Dr. Fikret Maltepe, Prof. Dr. Uğur Koca, Prof. Dr. Çimen Olguner, Prof. Dr. Sevda Özkardeşler, Doç. Dr. Volkan Hancı, Doç. Dr. Serhan Yurtlu, Doç. Dr. Ferim Günenç, Doç. Dr. Yüksel Erkin, Yrd.Doç. Dr. Aydın Taşdöğen ,Yrd. Doç. Dr. Mert Akan' a*

*Tez çalışmamın her aşamasında desteğini esirgemeyen, örnek aldığım, çok kıymetli danışman hocam, Prof. Dr. Leyla İyilikçi Karaoğlu' a; tez yürütücülerimden çok değerli uzmanım Uzm Dr Şule Özbilgin e. Genel Cerrahi Anabilim Dalından Yrd. Doç. Dr. Mücahit Özbilgin ve Doç.Dr Tarkan Ünek hocalarıma, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalından Prof. Dr. Hülya Ellidokuz hocama;*

*Tez verilerinin toplanma aşamasında bana yardımcı olan uzmanlarımıza, asistan ve tekniker arkadaşlarıma;*

*Uzmanlık eğitimim boyunca, beraber çalıştığımız öğretim üyelerine, uzmanlara, anestezi teknikerleri, ameliyathane, yoğun bakım, ağrı ünitesi, derlenme, gündüz hastanesi hemşire ve personeline;*

*Asistanlık döneminin heyecanını, stresini ve güzelliklerini birlikte yaşadığımız başta Uzm. Dr. Meltem Çimen olmak üzere bütün asistan arkadaşlarıma;*

*Ve son olarak yaşantımı güzelleştiren, anlam katan, her zaman yanımda olan, anlayışları ve sabırlarıyla desteklerini esirgemeyen canım aileme;*

*Sonsuz sevgilerimi ve saygılarımı sunar, teşekkür ederim.*

*Dr. Beyza Küçüköztaş*

## TABLO LİSTESİ

Sayfa No

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 1.</b> Pnömooperitonyum için kullanılan gazlar.....                                                  | 20 |
| <b>Tablo 2.</b> Hiperkarbi gelişmesinde rol oynayan faktörler .....                                           | 21 |
| <b>Tablo 3.</b> Pnömooperitonyumun metabolik ve pulmoner etkileri .....                                       | 22 |
| <b>Tablo 4.</b> Pnömooperitonyumun kardiyovasküler ve hemodinamik etkileri.....                               | 24 |
| <b>Tablo 5.</b> Hastaların demografik verileri .....                                                          | 33 |
| <b>Tablo 6.</b> Grup DB ve Grup SB’ın toplam anestezi ve insüflasyon<br>sürelerinin incelenmesi mean±SD ..... | 34 |
| <b>Tablo 7.</b> Grup DB ve Grup SB ın pnömooperitonyum özellikleri.....                                       | 36 |
| <b>Tablo 8.</b> Cerrahi görüş kalitesinin değerlendirilmesi.....                                              | 36 |

## ŞEKİL LİSTESİ

## Sayfa No

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. Çalışma akış şeması .....                                                                                  | 32 |
| Şekil 2. Grupların insüflasyondan 10 dk sonra ve desüflasyon<br>öncesi mide distansiyonunun karşılaştırılması ..... | 35 |
| Şekil 3. Cerrahi görüş kalitesinin değerlendirilmesi .....                                                          | 37 |
| Şekil 4. Grupların Ppeak değerlerinin değerlendirilmesi .....                                                       | 38 |
| Şekil 5. Grupların Pmean değerlerinin değerlendirilmesi .....                                                       | 39 |
| Şekil 6. Grupların SKB değerlerinin incelenmesi .....                                                               | 39 |
| Şekil 7. Grupların DKB değerlerinin incelenmesi .....                                                               | 40 |
| Şekil 8. Grupların OKB değerlerinin incelenmesi .....                                                               | 41 |
| Şekil 9. Grupların KAH değerlerinin incelenmesi .....                                                               | 41 |

## RESİM LİSTESİ

Sayfa No

**Resim 1.** Laparoskopik kolesistektomide trokar giriş yerleri .....15

**Resim 2.** Sistik kanalın diseksiyonu .....15

## **KISALTMALAR**

|                           |                                               |
|---------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>PaO<sub>2</sub>:</b>   | Parsiyel Arteriyel Oksijen Basıncı            |
| <b>SpO<sub>2</sub>:</b>   | Periferik Oksijen Satürasyonu                 |
| <b>ETCO<sub>2</sub>:</b>  | Tidal Sonu Karbondioksit                      |
| <b>TV:</b>                | Tidal Volüm                                   |
| <b>SS:</b>                | Solunum Sayısı                                |
| <b>P<sub>peak</sub>:</b>  | Havayolu <i>Peak</i> Basıncı                  |
| <b>P<sub>mean</sub>:</b>  | Ortalama havayolu Basıncı                     |
| <b>VE:</b>                | Ekspiryum Dakika Volümü                       |
| <b>ASA:</b>               | <i>American Society of Anesthesiologists</i>  |
| <b>ERC:</b>               | <i>European Resuscitation Council</i>         |
| <b>N<sub>2</sub>O:</b>    | Nitröz Oksit                                  |
| <b>SAB:</b>               | Sistolik Arter Basıncı                        |
| <b>DAB:</b>               | Diastolik Arter Basıncı                       |
| <b>OAB:</b>               | Ortalama Arter Basıncı                        |
| <b>KAH:</b>               | Kalp Atım Hızı                                |
| <b>SPSS:</b>              | <i>Statistical Package of Social Sciences</i> |
| <b>TOF:</b>               | <i>Train-of-four</i>                          |
| <b>NMB:</b>               | Nöromusküler Bloker                           |
| <b>SVR:</b>               | Sistemik Vasküler Rezistans                   |
| <b>OAB:</b>               | Ortalama Arter Basıncı                        |
| <b>GFO:</b>               | Glomerüler filtrasyon oranı                   |
| <b>TIVA:</b>              | Total intravenöz anestezi                     |
| <b>PCWP:</b>              | Pulmoner kapiller <i>wedge</i> basıncı        |
| <b>PaCO<sub>2</sub>:</b>  | Arteriyel karbondioksit basıncı               |
| <b>mvPCO<sub>2</sub>:</b> | Miks venöz kan karbondioksit basıncı          |
| <b>Grup DB:</b>           | Grup Düşük Basıncı                            |
| <b>Grup SB:</b>           | Grup Standart Basıncı                         |
| <b>PACO<sub>2</sub>:</b>  | Alveolar Karbondioksit Basıncı                |

## **ÖZET**

### **Laparoskopik Kolesistektomilerde Pnömooperitonyumun Solunum Dinamiği, Hemodinamik Parametreler ve Cerrahi Memnuniyet Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi**

**Amaç:** Laparoskopik cerrahilerde pnömooperitonyum ve hasta pozisyonuna bağlı olarak solunumsal, hemodinamik ve metabolik değişiklikler meydana gelmektedir. Pnömooperitonyumun diğer bir yararı ise, yeterli cerrahi görüntü sağlamaktır. Bu çalışmanın amacı laparoskopik kolesistektomi operasyonlarında CO<sub>2</sub> pnömooperitonyumun oluşturduğu intraabdominal basınç artışının; solunum dinamiği ve hemodinamik parametreler üzerine etkileri ile, cerrah memnuniyeti ve görüntü kalitesi açısından değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışma, prospektif, gözlemsel olarak, ASA I-III sınıfı, 18-70 yaş arası 123 hasta ile yapıldı ve toplam 104 hastanın verileri analiz edildi. Hastalar, grup düşük basınç(<12mmHg) (DB) (n=53) ve grup standart basınç (>13mmHg) (SB) (n=51) olmak üzere ikiye ayrıldı. Düşük basınç ve SB grubundaki tüm hastalara, standart monitörizasyon ve TOF monitörizasyonu uygulandı. Her iki gruba anestezi indüksiyonu, iki dakika süreyle, 0,2-0,5 mcg/kg/dk remifentanil infüzyonu sonrasında intravenöz (IV) 1-2 mg/kg propofol ve IV 0,5 mg/kg rokuronyum ile yapıldı. Anestezi idamesi %50 O<sub>2</sub>/hava karışımı ile 0,1-0,4 mcg/kg/dk remifentanil ve 50-150 mcg/kg/dk (3-9 mg/kg/st) propofol IV infüzyonları ve cerrahi işlem süresince TOF>1 twitch yanıt olduğunda 0,1-0,15 mg/kg dozunda nöromüsküler bloker ajan rokuronyum ile sağlandı. Nöromüsküler bloktaki geri dönüş, 1-2 post-tetanik sayım (PTC) değerine ulaşmışsa 4.0 mg/kg'lık sugammadex dozu IV verildi. Peritoneal insüflasyon öncesinde, sırasında ve sonrasında peroperatif dönemdeki ventilasyon parametreleri (havayolu tepe basıncı, ortalama havayolu basıncı, tidal sonu karbondioksit, tidal volüm, dakika ventilasyon volümü) ve hemodinamik parametreler (sistolik, diyastolik ve ortalama arter basıncı, kalp atım hızı) kaydedildi. Cerrah tarafından mide distansiyonu ve cerrahi görüş kalitesi skorlandı.

**Bulgular:** Bu çalışmada laparoskopik kolesistektomi yapılan hastalarda düşük ve standart basınçlı pnömooperitonyum arasında periferik oksijen saturasyonu, tidal volüm, solunum sayısı, tidal sonu karbondioksit, ortalama ve tepe hava yolu basıncı, dakika ventilasyonu değerleri açısından anlamlı farklılık gözlenmedi (p > 0.05). Hemodinamik açıdan,

entübasyondan hemen sonraki ve ekstübasyon öncesi değerler karşılaştırıldığında DB grubunda sistolik, diyastolik ve ortalama kan basınç değerlerinin daha yüksek olduğu gözlemlendi ( $p < 0.05$ ). Bu değerlere insüflasyon sonrası ve desüflasyon öncesi dönemlerde bakıldığında ise, iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ). Kalp atım hızı açısından belirlenen dönemlerde gruplar arasında anlamlı bir fark gözlemlenmedi ( $p > 0.05$ ). Cerrahi memnuniyet ve görüntü kalitesi açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ).

**Sonuç:** Düşük basınçlı pnömoperitonyum, laparoskopik kolesistektomilerde, efektif solunum mekanikleri ve stabil bir hemodinami sağlamaktadır. Bunun yanısıra cerrahın el manuplasyonları için, yeterli bir cerrahi alan da sunmaktadır. Anestezi yöntemi olarak, TIVA ve derin nöromusküler blokaj, düşük basınçlı pnömoperitonyumda da iyi bir cerrahi görüş kalitesi ve cerrah memnuniyeti sağladı.

**Anahtar Kelimeler:** Laparoskopik kolesistektomi, pnömoperitonyum, cerrahi görüş kalitesi, cerrahi memnuniyet, düşük basınç, derin nöromusküler blokaj

## **SUMMARY**

### **Pneumoperitoneum evaluation the effects of respiratory dynamics, hemodynamic parameters and surgical satisfaction in the laparoscopic cholecystectomy**

#### **Abstract**

**Aim:** Inspiratory, hemodynamic and metabolic changes occur in laparoscopic surgery depending on pneumoperitoneum and patient positions. Another advantage of pneumoperitoneum is to provide sufficient surgical vision. This study aims to evaluate the effects of intraabdominal pressure increase based CO<sub>2</sub> pneumoperitoneum in laparoscopic operations on the hemodynamic parameters and respiratory dynamics in the satisfaction of surgeon and operative view.

**Materials and methods:** This study was included with the 123 patients between 18-70 age, ASA I-III class prospectively and totally 104 patients' data were analysed, the patients were divided into two groups as the group Low Pressure (< 12mmHg) (LP) (n=53) and the group Standart Pressure (> 13mmHg) (SP) (n=51). All the patients in the LP and SP groups were applied standart and TOF monitorization. Each group were administered anaesthesia induction every other two minutes and after 0,2-0,5 mcg/kg/min remifentanil infusion intravenous (IV) 1-2 mg/kg propofol and IV 0,5 mg/kg rocuronium. When maintenance of anaesthesia is with the %50 O<sub>2</sub>/ air mixing, 0,1-0,4 mcg/kg/min remifentanil and 50-150 mcg/kg/min (3-9 mg/kg/h) propofol IV infusions and TOF >1 twitch replies during the surgical operation 0,1-0,15 mg/kg neuromuscular blocking agent was provided with the rocuronium. If the return on the neuromuscular block reach to the score 1-2 post tetanic counting (PTC), 4.0 mg/kg was given. Before, during and after the peritoneal insufflation the peroperative ventilation parameters (peak airway pressure, mean airway pressure and end tidal carbon dioxide, tidal volume, minute ventilation volume) and hemodynamics parameters (systolic, diastolic and mean arterial blood pressure and heart rate) were recorded. The adequacy of the pneumoperitoneum (adequate / inadequate), gastric distention (VAS scale) and the operative view as graded (1-poor to 4-excellent) by the operating surgeon were also recorded.

**Results:** In this study, the peripheral oxygen saturation indicate a significant difference between the low and standart pressure pneumoperitoneum in view of tidal volume, respiratory

rate, end tidal CO<sub>2</sub>, mean and peak inspiratory pressure, minute ventilation values ( $p > 0.05$ ). In terms of hemodynamic, when compared just after the intubation and before extubation values, it was observed that in LP group systolic, diastolic and mean blood pressure values were higher ( $p < 0.05$ ). It was not found a significant difference between the two groups when these values were observed after insufflation and before desufflation ( $p > 0.05$ ). In terms of heart rate, it was not observed a significant difference in determined periods between groups ( $p > 0.05$ ). It was not found a significant difference between the groups in terms of surgical satisfaction and vision ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** The low pressure pneumoperitoneum provides effective respiratory mechanics and a stabil hemodynamic in laparoscopic cholecystectomy. Besides, it provides to the surgeon a sufficient place for his hand manipulations. As anaesthetic method, TIVA and neuromuscular blockage provided a good surgery vision in low pressure pneumoperitoneum.

**Key Words:** Laparoscopic cholecystectomy, pneumoperitoneum, surgical vision, surgery satisfaction, low pressure and deep neuromuscular blokage.

## GİRİŞ

Kolelitiyazis cerrahi yöntemlerle tedavi edilen ve sindirim sisteminin sık karşılaşılan hastalıklarından birisidir. Laparoskopinin ortaya çıkışı ile laparoskopik kolesistektomi, cerrahi girişim olarak kabul görmüştür. *Philippe Mouret* ve *Perissiat* (1) 1988 yılında laparoskopik kolesistektominin cerrahi uygulamalar içinde yer almasını sağlamışlardır. Postoperatif dönemde ağrının daha az olması, insizyonun küçük olması, hastanede yatış süresinin daha kısa olması ve günlük yaşama daha çabuk dönülmesini sağlaması gibi getirdiği birçok avantaj nedeniyle tüm dünyada altın standart olarak kabul edilmiştir. Bu minimal invaziv teknik mortalite ve morbiditeyi azaltan oldukça güvenli ve etkin bir yöntemdir (2-4).

Batı nüfusunda yetişkinlerde safra kesesi taşı insidansı yaklaşık % 10-15'dir (5-8). Safra kesesi taşı olanların da bir yılda % 2-4 arasında biliyer kolik, akut kolesistit, obstrüktif sarılık ve taşlı kese pankreatiti ile semptomatik hale gelmektedir (8,9). Amerika' da yılda 1.5 milyondan daha fazla oranda kolesistektomi yapılmaktadır (6).

Endoskopik cerrahi uygulamasındaki amaç batın duvarını abdominal organlardan uzaklaştırmaktır. Bu amaç için iki metod tarif edilmiştir. Bunlardan ilki birçok cerrah tarafından kabul edilen, pnömoperitonyum oluşturmak, diğeri ise batın duvarını aletler yardımıyla asmaktır (10).

Pnömoperitonyum oluşturmak için, batın içine gaz insüfle edilerek, abdominal duvar, iç organlardan ayrılır ve laparoskopinin yapılabileceği ortam ve görüş alanı sağlanmış olur (11). Pnömoperitonyum oluşturmak amacıyla hava, karbondioksit(CO<sub>2</sub>), azot protoksit, helyum ve oksijen gazları kullanılabilirse de genellikle intraperitoneal CO<sub>2</sub> insüflasyonu uygulanır (10,12,13).

Laparoskopik kolesistektomide insüflasyon basıncı genelde 12-15mmHg'dir. *Grusamy* ve ark. (26), *Cochrane* veri taraması sonucu yayınladıkları derlemede standart basınç 12 ile 16 mmHg arasında değişen basınçlar; düşük basınç 12 mmHg 'ın altındaki basınçlar ve yüksek basınç olarak 17 mmHg olarak tanımlanmıştır. Volüm ve basınç çalışmaları yapılmış ve 15 mmHg'den daha fazla basınçların operasyon alanını daha fazla genişletmediği saptanmıştır (11). Pnömoperitonyum abdominal kavitede yeterli görüntüye ve laparoskopun manüplasyonuna olanak sağlar.

Karbondioksit, renksiz, kokusuz, ucuz olup yanıcı değildir. Kanda çözünürlüğünün yüksek olması, doku diffüzyonunu kolaylaştırır ve gaz embolisi riski azalır. Karbondioksitin, hiperkarbi, respiratuvar asidoz, kardiyak disritmi ve ani ölüm gibi riskleri mevcut olup, ayrıca postoperatif dönemde diyafram irritasyonuna bağlı boyun ve omuz ağrısı gözlenebilir (14,15).

Pnömooperitonyumun fizyolojik etkileri; batin içi basınç artışı etkilerine, periton içi CO<sub>2</sub> insüflasyonunun etkilerine ve bunun sistemik emilimine göre ayrılır (15).

Laparoskopi esnasında pnömooperitonyuma ve hasta pozisyonuna bağlı olarak solunumsal, hemodinamik ve metabolik bir takım değişiklikler meydana gelmektedir (16,17). İntraabdominal basınç artışına bağlı sistemik dezavantajlar da bulunmaktadır. Abdominal kaviteye CO<sub>2</sub> insüflasyonu diyafragmada yukarı doğru yer değiştirmeye dolayısıyla regürjitasyon riskinde artışa, akciğer volümlerinde ve kompliyansında azalmaya, havayolu rezistansında artmaya ve ventilasyon perfüzyon oranında bozulmaya neden olur. İntraabdominal basınç artışı, kardiyovasküler sistem üzerinde Sistemik Vasküler Rezistans (SVR) ve Ortalama Arter Basıncında (OAB) artış, inferior vena kavada basıya bağlı venöz dönüşte azalma ve kardiyak *output* ta azalma şeklinde ortaya çıkar. Karbondioksit pnömooperitonyumu ayrıca kardiyak aritmileri predispoze edebilir (18). Sağlıklı erişkinlerde bu kardiyopulmoner değişiklikler tolere edilebilirken kardiyopulmoner hastalıkları olanlarda ise bu değişiklikler tolere edilemeyebilir. Laparoskopik kolesistektomi geçirenlerin yaklaşık %17 ' si *American Society of Anesthesiologists* (ASA) sınıflamasına göre ASA III ya da IV grubuna dahildir (19-21).

Peroperatif oluşan CO<sub>2</sub> pnömooperitonyumu uzun süreli devam ederse renal kan akımı azalır, glomerüler filtrasyon oranında (GFO) ve idrar çıkışında azalma olur.

Mezenterik arter, intestinal mukoza, hepatik ve splenik sahanın da perfüzyonu intraabdominal basınç artışıyla beraber pnömooperitonyum sırasında azalır (21,22). Masif basınç artışlarında ise kalp debisinin ve hepatik laktat klirensinin düşmesine bağlı laktik asidoz görülebilir (21,22).

Randomize klinik çalışmalar düşük basınçlı pnömooperitonyum kullanıldığında, kardiyak değişikliklerin (23), omuz ağrısı şikayetinin (24), ağrı şiddetinin ve analjezik

gereksinimin azaldığını göstermişlerdir (24,25). Önemli kritik nokta düşük basınçlı pnömoperitonyumun yeterli cerrahi görüşü sağlayabilmesi ve güvenliğidir.

Klinik çalışmalarda hasta memnuniyeti sorgulanmış ve bu iki grupta anlamlı farklılık bulunmamıştır. Ancak yapılan klinik çalışmaların hiçbirinde hastaların günlük normal aktivitelerine dönüş zamanı ya da çalışmaya yeniden başlama zamanı değerlendirilmemiştir. Oysa bu sonuç düşük basınçlı pnömoperitonyumun ekonomik yararlarını değerlendirmeye yardımcı olacaktır (26).

## **AMAC**

Bu çalışmada günlük rutinde laparoskopik kolesistektomi operasyonlarında düşük (<12mmHg) ve standart basınç(>13mmHg ) ile yapılan CO<sub>2</sub> pnmoperitonyumunun oluşturduğu intraabdominal basınç artışının, solunum dinamiği ve hemodinamik parametreler üzerine etkilerini, aynı zamanda cerrah memnuniyeti ve görüntü kalitesi açısından etkilerini araştırmayı ve tartışmayı hedefledik.

## GENEL BİLGİLER

### **1. LAPAROSKOPİK CERRAHİ**

#### **1.1. Tarihçe**

Laparoskopinin ilk uygulaması, 1901’de *George Kelling* tarafından *Nitze* sistoskobu kullanılarak, canlı bir köpeğin karın boşluğu incelenerek yapılmıştır. *Kelling* bu işleme “*koelioskopi*” adını vermiştir (27).

İsveçli Dr. *H.C. Jacoheaus*, insanda yapılmış ilk laparoskopik girişimi gerçekleştirerek, 1911’de büyük bir seri yayınlamıştır. Laparoskopi, başlangıçta çeşitli hastalıkların görerek ve biyopsi alınarak tanınmasında ve tubaların ligasyonu gibi kısıtlı konularda kullanılmış, daha sonra optik ve teknik gelişmelere paralel olarak yaygın kullanım alanları bulmuştur.

Genel cerrah *Fervers* 1933’te adezyolizis amacıyla ilk operatif laparoskopiyi uygulamıştır. 1947’de *Palmer* ilk jinekolojik laparoskopiyi denemiştir (28).

Laparoskopi, en sık safra kesesi cerrahisinde başvuru olan bir yöntem olmasına rağmen, son yıllarda fitik, appendiks, kolon, mide gibi diğer karın içi organlarının cerrahisinde de kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (29,33).

Günümüzde kolelitiazis tedavisinde laparoskopik kolesistektomi ilk seçilecek tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir.

*Langenbuch* 1882’ de ilk kolesistektomi operasyonunu uygulamış ve “‘safra kesesi taş içerdiği için değil, taşları ürettiği için alınmalıdır.’” diyerek önemini vurgulamıştır (30). Ardından yeni endoskopik cerrahi teknikleri geliştirilerek ameliyat morbiditesini azaltmak, hasta konforunu arttırmak ve hastanede kalış süresini kısaltarak sağlık harcamalarındaki maliyeti düşürmek hedeflenmiştir.

Açık kolesistektomi operasyonlarına alternatif arayışı 1970’ lerin başında pek çok jinekolojik operasyonda laparoskopinin başarıyla kullanılmasıyla devam etmiştir.

1987’ de Fransa’da Dr. *Philippe Mouret* jinekolojik patolojisi olan bir hastada ilk laparoskopik kolesistektomiyi uygulamıştır (31). Ülkemizde de 1990 yılında Prof. Dr. Ergün Göney’ in İstanbul SSK Okmeydanı Hastanesi’nde ilk kez gerçekleştirdiği laparoskopik kolesistektomi yöntemi halen başarıyla uygulanmaktadır (32).

## **1.2. LAPAROSKOPIK CERRAHİNİN ENDİKASYONLARI**

### **Jinekolojik girişimler**

1. Tanısal
2. Kist aspirasyonu
3. Tubalardan boya verilmesi
4. Adezyolizis
5. Tubal cerrahi
5. Oosit alınması
6. Laparoskopi eşliğinde vajinal histerektomi

### **Gastrointestinal girişimler**

1. Apendektomi
2. Peritoneal adezyolizis
3. İnguinal herni tamiri
4. Kolesistektomi
5. Hiatus hernisinde fundiplikasyon
6. Tümör evrelemesi/tanısı
7. Abdominal travma değerlendirmesi
8. Vagatomi
9. Diyafram herni tamiri
10. Nefrektomi
11. Splenektomi
12. Adrenalektomi
13. Ana safra kanalı eksplorasyonu
14. Beslenme tüpü yerleştirilmesi
15. Kolostomi açılması
16. Rektopeksi

### **Torakoskopik girişimler**

1. Plevral efüzyon/plörodez drenajı
2. Pulmoner travma değerlendirmesi
3. Soliter pulmoner nodüllerin rezeksiyonu
4. Tümör evrelemesi

5. Özefagus perforasyonunun tamir

#### **Video eşliğinde toraks cerrahisi**

1. Lobektomi
2. Pnömonektomi
3. *Wedge* rezeksiyonu
4. Kardiyoverter implantasyonu
5. Mediastinal kitle eksizyonu
6. Transtorasik sempatektomi
7. Perikardiosentez
8. Perikardiyektomi
9. Özefajektomi
10. Torasik spinal cerrahi

#### **Ürolojik cerrahi**

1. Pelvik lenf nod disseksiyonu
2. Varisektomi
3. Fıtık onarımı
4. Adrenalektomi
5. Perkütan litotripsi
6. Nefrektomi

### **1.3. LAPAROSKOPİK CERRAHİNİN AVANTAJLARI**

Cerrahi kesi bölgesinin açık ameliyatlara göre daha küçük olması, hastanede kalış süresinde kısalma, postoperatif komplikasyonlar da azalma, normal aktiviteye daha kısa zamanda ulaşılması gibi bilinen avantajlarının yanında, laparoskopik cerrahi sonucunda solunumsal fonksiyonların baskılanmasında azalma, fonksiyonların preoperatif değerlere dönüşümünün daha hızlı olduğu gösterilmiştir (36,37).

## **2. LAPAROSKOPIK KOLESİSTEKTOMİ**

### **2.1. LAPAROSKOPIK KOLESİSTEKTOMİ ENDİKASYONLARI**

- Taşlı safra kesesi
- Safra kesesi polipleri
- Non-fonksiyone safra kesesi
- Kalsifiye (porselen) safra kesesi
- Kronik taşsız kolesistit (akalküloz)
- Safra kesesi tümörleri (27)

### **2.2. LAPAROSKOPIK KOLESİSTEKTOMİ KONTRENDİKASYONLARI**

#### **Kesin kontrendikasyonları:**

- Genel anestezi alamayacak hastalar
- Beraberinde başka batin cerrahisi gerektiren hastalar
- Sepsis
- Peritonit
- Major kanama, pıhtılaşma bozuklukları

#### **Rölatif kontrendikasyonları:**

- Üst batin ameliyatı geçirenler
- Akut kolesistit
- Koledokolitiazis
- Hamilelik
- Akut pankreatit
- Kolanjit
- Portal hipertansiyon
- Sarılık
- Morbid obezite
- Aşırı kolon distansiyonu
- Ventriküloperitoneal şant

Bu kontrendikasyonlar cerrahın deneyimine, preoperatif ve peroperatif şartlara bağlıdır (27,34).

### 2.3. LAPAROSKOPIK KOLESİSTEKTOMİNİN AVANTAJLARI

1- Açık teknik ile karşılaştırıldığında, postoperatif ağrı ve paralitik ileus süresi laparoskopik kolesistektomide daha kısadır.

2- Ameliyat karın duvarındaki 4 adet 0.5 - 1 cm' lik kesilerden periton boşluğuna yerleştirilen portların içinden yapıldığı için, ameliyat sonrası erken ve geç dönemde yara yerinde ağrı sorunları nadiren analjezik gerektirmektedir.

3- Kozmetik açıdan insizyonun küçük olması bir avantajdır.

4- Ameliyat sonrası hasta, oral alıma saatler içerisinde geçmekte ve 24 - 48 saat içinde taburcu edilebilmektedir. Böylece ortalama 1 haftada günlük yaşam aktivitesine dönebilmektedir.

5- Laparoskopik kolesistektomiden sonra brid ileus ve insizyonel fıtık gibi komplikasyonlar oldukça azdır.

6- Bu faktörler girişimin maliyetini düşürmektedir.

7- Kardiyopulmoner komplikasyonlar açık cerrahiye göre daha azdır. Bunun sebebi ise ameliyat sonrası üst abdominal ağrının daha az olması sonuçta pulmoner fonksiyonların daha iyi olmasıdır.

8- Bu ameliyatla şüphelenilmemiş bir safra kesesi kanseri eksizyonu ihtimali 1/1000 dir. Safra kesesini açmak, içini gözlemllemek ve şüpheli durumlarda *frozen* yapmak iyi bir alışkanlıktır. Kanserden şüphelenilmesi durumunda kesenin geçirgen olmayan bir torba içinde çıkarılması gerekmektedir. Eğer kanser saptanmışsa tedavi aynı seansta yapılmalıdır. Umbilikal trokar giriş yeri etrafındaki dokunun eksize edilmesi tedavinin bir parçası olarak uygulanmaktadır; çünkü buralara yayılım görülebilmektedir (35).

### 2.4. LAPAROSKOPIK KOLESİSTEKTOMİNİN KOMPLİKASYONLARI

#### a- Pnömooperitonyum sırasında

1. Cilt altına ve preperitoneal bölgeye insüflasyon
2. Mediastinal amfizem
3. Pnömotoraks, pnömomediastinum
4. Omentum veya batin duvarında kanama
5. Batin içi organ veya damar zedelenmesi
6. Kardiyak aritmi

**b- Peroperatif**

1. Safra kesesinin açılması
2. Koledok yaralanması
3. Arteriyel kanama
4. Karaciğer yaralanması
5. Monopolar koter kullanımına bağlı termal organ yaralanması

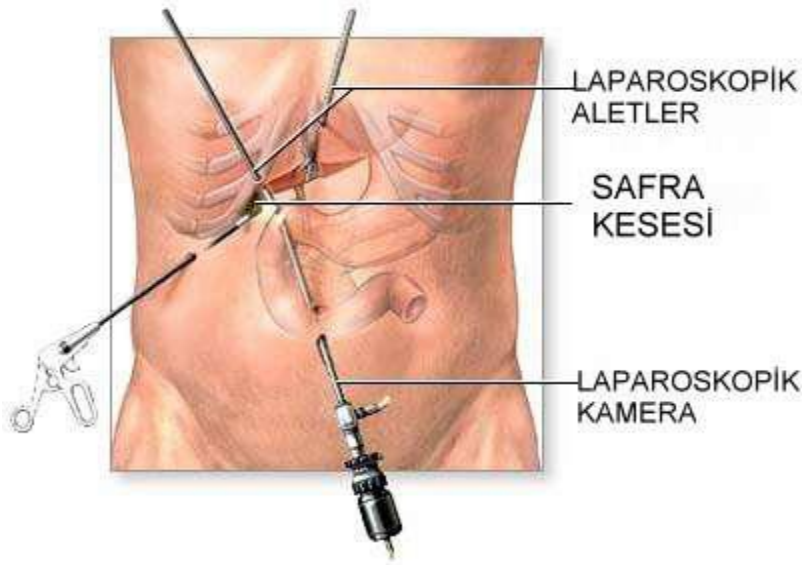
**c-Postoperatif**

1. Perihepatik koleksiyon, enfeksiyon
2. Safra kaçağı
3. Aktif kanama
4. Koledokta taş unutulması
5. Yara enfeksiyonu
6. Postoperatif ağrı-sağ omuz ağrısı (13,27,34,38,39,40)

**2.5. LAPAROSKOPIK KOLESİSTEKTOMİDE CERRAHİ TEKNİK**

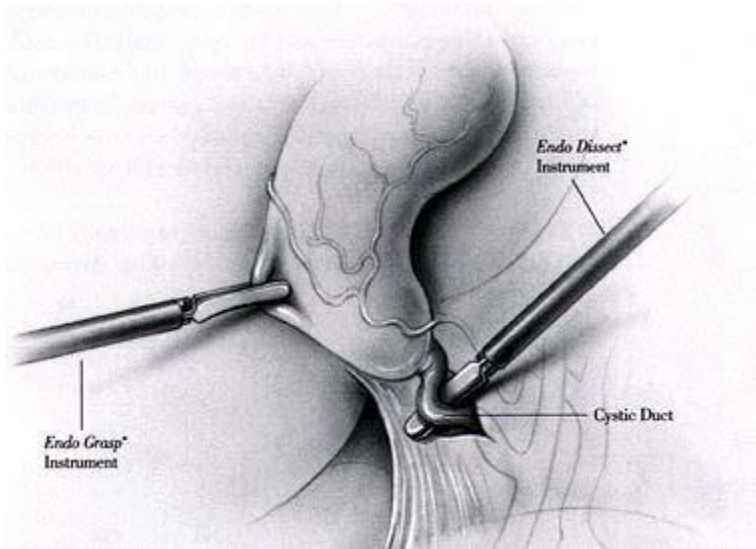
Genel anestezi altında laparoskopik cerrahi uygulanacak hastanın nazogastrik sonda ile midesi ve idrar sondası ile de mesanesi boşaltılır, bacaklarına elastik bandaj sarılır. Göbekten girilen *Veress* iğnesi veya mini-laparotomi kesisi ile direk görüş altında 12–15 mmHg basınçlı pnömoperitonyum oluşturulur. Göbekten video kameraya bağlı laparoskop sokulur.

Laparotomide olduğu gibi önce karın içi yapılar, ardından laparoskopik kolesistektominin yapılabilirliği değerlendirilir. Pelvik organlar, posterior karın duvarı, iğne ile yaralanabilecek yapılar ve beklenmeyen patolojiler araştırılır. Ön koltuk altı hattının ön üst iliak çıkıntıları birleştiren çizgi ile kesişme noktasından ve orta klaviküler hat – kot kavsi kesişme noktasının 3- 4 cm altından yapılan insizyonlardan 5 mm’ lik yardımcı 2 trokar ve ksifoid altından orta hattan disektör, makas ve klip uygulaması için 10 mm’ lik çalışma trokarı yerleştirilir.



**Resim 1:** Laparoskopik kolesistektomide trokar giriş yerleri

Epigastriumdan yerleştirilen trokarın falsiform ligamentin sağ tarafından yerleştirilmesi daha uygundur. Hastaya 30 derecelik ters *Trendelenburg* pozisyonu verilir ve ameliyat masasının sağ tarafı biraz yukarıya kaldırılır. *Calot* üçgeninin üzerini örten periton açılır, sistik kanal ve sistik arter kliplenerek kesilir.



**Resim 2:** Sistik kanalın diseksiyonu

Safra kesesi karaciğer yatağından diseke edilerek dışarı alınır, hemostaz yıkama ve aspirasyon sonrası operasyona son verilir. Göbekteki açıklık fıtık oluşmaması için suture edilebilir.

## 2.6. LAPAROSKOPIK KOLESİSTEKTOMİ VE ANESTEZİ

### **Premedikasyon:**

Laparoskopik girişimlerin kontrendikasyonları rölatif olup gebelerde, obezlerde, antikoagülan kullanan hastalarda uygulanmıştır. Ancak acil hastalar, yaşlılar, kardiyak ve solunum sistemi problemleri olanlar dikkatli değerlendirilmeli ve önlem alınmalıdır. Operasyonun herhangi bir aşamasında açık cerrahi girişime geçilebileceği unutulmamalıdır (41).

Anksiyeteyi gidermek için benzodiazepinler tercih edilir, çünkü opiyoidler *Oddi* sfinkterinde spazma yol açarak kolanjiografik bulguların taşa bağlı obstrüksiyonla karışmasına yol açabilir. Atropin pnömoperitonyuma bağlı bradikardiyi engeller, intravenöz yolla verilmesi uygundur (17).

### **Anestezi teknikleri:**

Laparoskopik cerrahide genel anestezi uygulanması, rejiyonal anestezi uygulanmasına tercih edilmektedir. Çünkü pnömoperitonyum ve pozisyon değişikliklerinin neden olduğu fizyolojik sonuçlar ve solunum desteği gerekmesi, bilinçli hastalarda rahatsızlığa yol açar. Genel anestezi, kas gevşemesi ile beraber entübasyon ve intermitan pozitif basınçlı ventilasyon bu girişimlerde gerekli olan tekniktir (17).

Maske ile indüksiyon sırasında midenin havayla dolmamasına dikkat etmek gerekir, çünkü dilate mide, hem görüş alanını bozar, hem de trokar ile yaralanabilir. Bunun için entübasyon sonrası hastaya mutlaka nazogastrik sonda yerleştirilmelidir. Ayrıca pnömoperitonyuma bağlı intraabdominal basınç artışı pasif regürjitasyona da yol açabilir. Özellikle hastane dışından gelen hastalarda gastrik volüm yüksek, mide pH'sı düşüktür. Entübasyon ve tüpün kafının şişirilmesini takiben midenin boşaltılması gerekir. Laringeal maske kontrollü ventilasyona ve ETCO<sub>2</sub>' nin doğru ölçümüne olanak verir. Ayrıca daha az boğaz ağrısına neden olur ve havayolunu aspirasyondan korumada yetersiz kalabilirse de endotrakeal entübasyona alternatif olabilir (17, 41).

İntermitan pozitif basınçlı ventilasyon ve 12-15 mL/kg değerindeki yüksek tidal volüm alveoler atelektazi ve hipoksiyi önlerken, efektif CO<sub>2</sub> atılımını sağlar. Ancak pnömoperitonyum varlığında intratorasik basınçtaki artış kalp debisini düşürür ve PEEP uygulanması bu düşüşü daha da arttırır. Bu nedenle tidal volüm, inspiratuar ve ekspiratuar süre dikkatle monitörize edilmelidir (17)

Laparoskopik operasyonlarda barsak distansiyonu ile ameliyat sonrası bulantı ve kusmaya yol açması nedeniyle nitroz oksit (N<sub>2</sub>O) kullanımı tartışmalıdır. Nitroz oksitin olumsuz etkisinde zaman önemli rol oynamaktadır. Deneysel çalışmalarda dört saati geçen uygulamalarda intestinal gaz volümünde %100-200 artış saptanmıştır ( 17, 44, 45).

Halotan, özellikle hiperkapni varlığında aritmilere yol açabilir. Daha düşük aritmojen etkisi olan izofluran ve sevofluran tercih edilen inhalasyon anesteziikleridir. Uzun süren vakalarda hava yolunun nemlendirilmesi ve hipotermi yönünden dikkatli olunması gerekir.

Total intravenöz anestezi (TIVA), inhalasyon anesteziisine göre kardiyovasküler stabiliteyi daha iyi koruduğu, tam ve hızlı derlenme sağladığı ileri sürülerek son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde TIVA uygulamasında etki sürelerinin kısa olması nedeniyle hipnotik olarak propofol, analjezik olarak da remifentanil tercih edilmektedir.

Tanısal laparoskopik girişimlerde intravenöz sedasyon da uygulanabilir, ancak pnömoperitonyum için CO<sub>2</sub> yerine daha az peritoneal iritasyon ve sırt ağrısı yapan N<sub>2</sub>O seçilmelidir.

Jinekolojik laparoskopik girişimlerde epidural anestezi uygulanabilir. Kolesistektomide ise cerrahi stimülasyonun verdiği rahatsızlığı önlemek için T2-T4 düzeyini kapsayan yüksek epidural blok gerekir. Ancak bu uygulama miyokardı deprese ederek ve venöz dönüşü azaltarak pnömoperitonyumun oluşturduğu olumsuz hemodinamik etkiyi artırır. Sedasyon amacıyla uygulanan opiyoid ve sedatifler ise solunumu deprese ederek hiperkapniye yol açar (46).

### **Monitörizasyon:**

Laparoskopik cerrahi girişimlerde standart monitörizasyon olarak elektrokardiyografi (EKG), noninvaziv arteriyel basınç monitörü, *puls* oksimetre, kapnograf, periferik sinir stimülatörü ve ısı probu kullanılır.

Standart monitorizasyon yöntemleri dışında kardiyopulmoner sorunları olan hastalarda, radyal arter kanülasyonu ve kan gazı analizi yapmak gerekir. Çünkü, sağlıklı kişilerde ETCO<sub>2</sub> artışı, PaCO<sub>2</sub> artışıyla korelasyon gösterdiğinden kapnografi yeterli olmakta, ancak pulmoner sorunu olan kişilerde ise PaCO<sub>2</sub> artışı ETCO<sub>2</sub> artışı ile korelasyon göstermediğinden, kapnografi yeterli olmamaktadır. Ayrıca laparoskopik operasyonlarda ender görülebilen gaz embolisinin tanısında da kapnografi yararlı olur.

İntermitan pozitif basınçlı ventilasyon uygulanan hastalarda hava yolu basıncı yüksektir ve monitörize edilmesi gerekir.

Sinir stimülatörü, karın içi basıncının düşürülmesi için gerekli olan kas gevşekliğinin yeterli olup olmadığını gösterirken, hastanın aniden hareketiyle oluşabilecek organ yaralanmalarını da engeller.

Kardiyovasküler sorunu olan yaşlı hastalarda, santral venöz basınç ve idrar miktarı izlenmelidir (17,46).

### **Postoperatif dönem:**

Laparoskopik girişimlerden sonra iyileşme ve mobilizasyon genelde hızlıdır. Boğaz ağrısı, bulantı ve kusma gibi komplikasyonlar operasyon sonrası morbitideyi oluşturur ve nadiren hastaneden çıkışı geciktirir. Bulantı ve kusma için profilaktik antiemetikler verilebilir.

Postoperatif analjezi için nonsteroid antienflamatuvar analjezikler, opiyoidler, intraplevral blok uygulanması etkili olabilir. Ağrının giderilmesiyle bulantı ve kusmanın azaldığı bildirilmiştir. Laparoskopik girişimlerden sonra izlenen ağrı, rezidüel CO<sub>2</sub>'e bağlı sırt ağrısı şeklindedir. Karın insizyonları küçük ve kas lifleri kesilmeden yapıldığı için ağrıları hafiftir. Hasta operasyon bölgesinde derinden gelen bir ağrı hissedebilir ve bu ağrı çok keskin olabilir. Analjezide nonsteroid antienflamatuvar analjeziklerin kullanılması opiyoidlerin neden olduğu bulantı, kusma ve sersemlik gibi yan etkileri ortadan kaldırır.

Pulmoner fonksiyonlar genelde iyi korunur. Açık girişimlerde, %48 oranında azalan vital kapasite laparoskopik girişimlerde %27 düşüş gösterir. Pulmoner fonksiyonların geri dönüşü, laparoskopik girişimlerde 24 saat, açık girişimlerde ise operasyondan 72 saat sonra mümkün olmaktadır. Ancak daha önce pulmoner fonksiyon bozukluğu olan kişilerde daha ağır ve uzun süreli fonksiyon bozuklukları ortaya çıkabilir (43,46).

Pnömoperitonyum ve laparoskopi için gereken hasta pozisyonları, anestezi yönetimini komplike edebilecek fizyopatolojik değişiklikleri başlatabilir. Bazı cerrahi laparoskopilerin süresi, gözden kaçan organ hasarı riski ve kan kaybı miktarını değerlendirmedeki zorluk, laparoskopi anestezisini potansiyel olarak yüksek riskli hale getiren diğer faktörlerdir (16).

### 3. PNÖMOPERİTONYUM

Laparoskopik cerrahi sırasında, çalışılan yere göre organların sahadan uzaklaşmasını sağlayan pozisyonlar verilip, pnömoperitonyum yapılır. Örneğin, pelvik cerrahide hastaya *trendelenburg* pozisyonu verilirken, üst karın operasyonlarında ters *trendelenburg* pozisyonu uygulanır.

Pnömoperitonyum, işlem sırasında görüş ve çalışma alanını genişletmek için karın içine gaz verilerek şişirilmesidir. Modern yüksek basınçlı insüflatörler dakikada 4-6 litre gazı karın içine verebilirler. Operasyonların pek çoğu 15 mm Hg düzeyindeki intraabdominal basınçta gerçekleştirilir.

#### 3.1. İnsüflasyon Gazının Seçimi

Laparoskopik ameliyatlarda yeterli görüntü sağlanması, trokarların yerleştirilmesi ve cerrahi işlemin gerçekleştirilebileceği uygun sahanın elde edilebilmesi için periton boşluğuna gaz verilerek abdominal organların karın ön duvarından uzaklaşması sağlanır; pnömoperitonyum oluşturulur. Pnömoperitonyum oluşturmak için kullanılacak ideal gaz; minimal peritoneal absorpsiyonu ve minimal fizyolojik etkisi olan, hızlı atılan, yanıcı özellikte olmayan, yüksek kan çözünürlüğüne sahip ve intravasküler emboli riski düşük olan gazdır (47,49).

İnsüflasyon için en sık kullanılan gaz, ideal gazın özelliklerine en yakın olduğu ve güvenilirliği kanıtlanmış olduğu için, CO<sub>2</sub>'dir. Karbondioksitin yanıcı özelliği yoktur. Çözünürlüğü yüksek olduğu için işlem sonrasındaki rezidüel CO<sub>2</sub> diğer gazlara göre daha hızlı ve güvenli bir biçimde solunum yoluyla temizlenir. Postoperatif rahatsızlık süresi kısadır. Ancak CO<sub>2</sub>'nin transperitoneal emilimi fazladır. Bundan dolayı hiperkapni ve asidoza neden olabilir (Tablo 1). Hava ve oksijen bipolar koter veya lazer kullanıldığında yanmayı desteklediği için kullanılmamalıdır. Nitröz oksit yanıcı olabildiğinden, laparoskopik görüntü ve çalışma alanını bozacak düzeyde barsak distansiyonunu arttırdığından terk edilmiştir. Helyum ve argon inert gazlar olmalarına karşın, kanda çözünürlükleri iyi değildir ve bu durum komplike embolik olayların oluşumu için eğilim yaratmaktadır. Ayrıca helyum kullanımı maliyeti arttırmaktadır, argon ise özellikle hepatik kan akımında istenmeyen hemodinamik etkilere yol açabilir (48,49).

**Tablo 1.** Pnömooperitonyum için kullanılan gazlar

| <b>İnsüflasyon için kullanılan gaz</b> | <b>Avantajı</b>                                                                            | <b>Dezavantajı</b>                                         |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Karbondioksit</b>                   | Yanıcı değil, çözünürlüğü yüksek, gaz embolisi riski düşük, solunum yoluyla güvenli atılım | Hiperkapni<br>Solunumsal asidoz                            |
| <b>Nitröz oksit</b>                    | Gaz embolisi riski daha az<br>Ağrı az                                                      | Yanıcı<br>Barsak distansiyonu<br>Ani kardiyak arrest       |
| <b>Hava</b>                            | ---                                                                                        | Hava embolisi, yanıcı                                      |
| <b>Oksijen</b>                         | -----                                                                                      | Yanıcı                                                     |
| <b>Helyum, argon</b>                   | İnert<br><br>Peritondan absorbe olmazlar                                                   | Pahalı<br><br>Kanda az çözünmelerine bağlı embolik olaylar |

Diğer bir seçenek gaz kullanılmamasıdır. Bu yöntemde özel bir ekartör ile abdominal duvar kaldırılarak peritoneal kavite genişletilir. Bu teknik artan intraabdominal basınç(İAB) nedeni ile oluşan hemodinamik değişiklikleri ve CO<sub>2</sub> kullanımına bağlı görülen yan etkileri önler, ancak yeterli cerrahi görüş alanı sağlamayabilir. Kardiyak, pulmoner, renal problemi olan hastalarda her iki tekniği tek başına kullanmak yerine, düşük basınçlı CO<sub>2</sub> pnömooperitonyumu ve abdominal duvarın kaldırılması tekniğini birlikte kullanmanın daha iyi cerrahi koşullar sağlayabildiği belirtilmiştir (49-50).

### **3.2. Pnömooperitonyuma Bağlı Metabolik Değişimler**

Karbondioksit pnömooperitonyumu ile ilişkili metabolik değişiklikler temel olarak sistemik asidoz ve hiperkarbiyi kapsar. Karbondioksit, kanda yüksek oranda çözünür ve dokulara kolayca diffüze olur. Peritoneal insüflasyondan sonra CO<sub>2</sub> transperitoneal olarak absorbe olur. Karbondioksit absorpsiyonu gazın çözünürlüğüne, peritoneal kavitenin

perfüzyonuna ve pnömoperitonyumun süresine bağlıdır. İşlem sırasında arteriyel karbondioksit basıncı ( $\text{PaCO}_2$ ), miks venöz kan karbondioksit basıncı ( $\text{mvPCO}_2$ ) ve alveolar karbondioksit basıncı ( $\text{PACO}_2$ ) gaz insuflasyonunun 5. dakikasında 10 mmHg artar. Arteriyel karbondioksit basıncı,  $\text{CO}_2$  pnömoperitonyumundan yaklaşık 15-30 dakika sonra progresif olarak plato düzeyine ulaşır. Bu nedenle  $\text{PaCO}_2$ 'de bu düzeyden sonra ortaya çıkan belirgin artışların  $\text{CO}_2$  insuflasyonu ile ilişkili olup olmadığı araştırılmalıdır. Hiperkarbi gelişmesinde rol oynayan faktörler Tablo 2'de görülmektedir (47,51).

Hiperkarbinin derecesi hakkında end tidal  $\text{CO}_2$  ölçümleri genel olarak bilgi verse de;  $\text{PaCO}_2$ 'yi gerçek değerinden daha düşük ölçer.  $\text{PaCO}_2$  41 mmHg'nın üstünde ise, end tidal  $\text{CO}_2$  ölçümleri güvenilir olmayabilir (51). Çünkü  $\text{PaCO}_2$ 'nin fazla yükseldiği hastalar genellikle Amerikan Anesteziyoloji Derneği (ASA) III-IV risk grubu kardiyopulmoner hastalığı olan hastalardır ve bu hastalarda pnömoperitonyum boyunca ölü boşluk ventilasyonu artar. ASA I-II grubu hastalarda,  $\text{CO}_2$  pnömoperitonyumu boyunca  $\text{ETCO}_2$  gradienti sabit kalır. Kardiyovasküler hastalığı olanlarda bu gradient değişir ve  $\text{ETCO}_2$ ,  $\text{PaCO}_2$  indeksini doğru yansıtmaz. Bu nedenle kardiyopulmoner işlevleri yetersiz hastalarda hiperkarbinin saptanması için arteriyel kan gazı analizi yapılarak  $\text{PaCO}_2$ 'nin ölçülmesi gereklidir. Birçok vakada dakika ventilasyonunun arttırılması  $\text{PaCO}_2$ 'yi normal sınırlarda tutar, fakat kaçınılmaz olarak hava yolu basıncında artışa neden olur.  $\text{PaCO}_2$  gazın boşaltılmasından (desuflasyon) 1 saat sonra normal düzeye döner (47).

**Tablo 2.** Hiperkarbi Gelişmesinde Rol Oynayan Faktörler

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Transperitoneal <math>\text{CO}_2</math> absorpsiyonu</li><li>- Pnömoperitonyumun mekanik olarak diyafram ve interkostal kasları etkilemesi</li><li>- Yüksek intraabdominal basınç</li><li>- Cerrahi süre</li><li>- Anestetik gazların neden olduğu hipoventilasyon</li><li>- Nöromusküler kas gevşeticilerinin kullanımı</li></ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Peritoneal absorpsiyon sonrasında CO<sub>2</sub> akciğerlere taşınır ve buradan solunum yoluyla atılır. Çoğu sağlıklı insanda CO<sub>2</sub> basıncındaki artış ve buna bağlı pH'daki azalma klinik olarak bir önem taşımaz; çünkü endojen tampon sistemleri, yüksek CO<sub>2</sub> basınçlarına uyum sağlamayı kolaylaştırırken, akciğer yoluyla CO<sub>2</sub> atılımını hızlandırır, ancak ender görülmesine karşın uzun süren CO<sub>2</sub> pnömoperitonyumu laktik asidoz ile sonuçlanabilir (52) .

### 3.3. Pnömoperitonyumun Pulmoner Etkileri

Laparoskopik cerrahi sırasında İAB'ın artması solunum mekaniğini değiştirir; havayolu basıncı artar, solunum sisteminin kompliansı azalır (54). Karbondioksit pnömoperitonyumu; dolaşımda CO<sub>2</sub> yüklenmesine yol açarken, CO<sub>2</sub> atılımı da buna paralel olarak hızlanır.

Hem PaCO<sub>2</sub> hakkında dolaylı bilgi verdiğinden hem de yeterli ventilasyonu ve normokarbinin sağlanabildiğini göstermek amacıyla ETCO<sub>2</sub> izlemi yapılmalıdır. Ancak ventilasyon/perfüzyon uygunsuzluğu olduğunda bu iki parametrenin birbiri ile ilişkisi her zaman aynı yönde olmayabilir. Anestezi altında normal sağlıklı erişkinlerde PaCO<sub>2</sub> ile ETCO<sub>2</sub> arasında 2-9 mmHg fark vardır. Alveolar ölü boşluğu azaltan faktörler PaCO<sub>2</sub> ile ETCO<sub>2</sub> arasındaki farkı etkiler. İntrensek akciğer hastalığında, hipovolemide ve baş yukarı pozisyonunda artarken; gebelikte olduğu gibi kardiyak debi artışı ve CO<sub>2</sub> üretimi artışı olduğunda azalır (47,49). Pnömoperitonyumun metabolik ve pulmoner etkileri Tablo 3'de gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Pnömoperitonyumun metabolik ve pulmoner etkileri (48)

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- PaCO<sub>2</sub> ↑ , mvPCO<sub>2</sub> ↑ , PACO<sub>2</sub> ↑</li><li>- PH ↓</li><li>- PaO<sub>2</sub> : Belirgin değişiklik olmaz (kardiyopulmoner hastalıkları olanlarda azalabilir)</li><li>- Tepe inspiratuar basınç ↑</li><li>- İntratorasik basınç ↑</li><li>- Vital kapasite ↓</li><li>- Fonksiyonel reziduel kapasite ↓</li><li>- Solunum kompliansı ↓</li></ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**PaCO<sub>2</sub>:** Arteriyel karbondioksit basıncı, **mvPCO<sub>2</sub>:** Miks venöz kan karbondioksit basıncı, **PACO<sub>2</sub>:** Alveolar karbondioksit basıncı, **PaO<sub>2</sub>:** Arter oksijen basıncı.

Anestezi altında intermittan pozitif basınçlı ventilasyon (IPPV) uygulanan hastalarda havayolu basınç monitorünün kullanımı zorunludur. Yüksek havayolu basıncı alarmı, İAB' taki aşırı yükselmenin saptanmasında yardımcı olabilir (49).

Solunum fonksiyonları göz önüne alındığında, pulmoner fizyolojideki değişiklikler primer olarak mekaniktir (54). İntraabdominal hacim ve basınçtaki artış diyafram hareketlerini kısıtlar ve intratorasik basıncı artırır. Bu durum tepe hava yolu basıncında artışa, vital kapasite ve akciğer kompliansında azalmaya neden olur. Tepe ve plato havayolu basınçları sırasıyla %81 ve %50 oranında yükselir, pulmoner kompliyans ise %47 oranında azalır, solunum işi artar. Gazın boşaltılmasından sonra; tepe ve plato havayolu basınçları yine sırasıyla %37 ve %27 oranında yüksek kalır. Kompliyans ise, başlangıç değerlerin %86' sına ulaşır. Bu durumu düzeltmek için, hastalara ekspiryum sonu pozitif basınç (PEEP) verilir. Aynı zamanda; azalmış ve paradoksik olan diyafragma hareketleri tidal volümü, interkostal kasların artmış kullanımı ise fonksiyonel rezidüel kapasiteyi (FRC) azaltır. Laparoskopik kolesistektomi yapılan hastalarda; zorlu vital kapasite (FVC) %22 ve 1. dakikadaki zorlu ekspiryum volümü (FEV1) %21 oranında azalır. Fonksiyonel rezidüel kapasitedeki azalma pnömoperitonyum ile alveollerin kollapsına, gaz dağılımının bozulmasına ve sonuçta da hipoksemiye neden olabilir. Ters *trendelenburg* pozisyonu, solunum frekansının artırılması ve düşük insuflasyon basıncı uygulaması FRC ve kompliyansı artırır (51,55). Uzun süren ters *trendelenburg* pozisyonunda ise hipovolemi gelişebilir. Bu durum özellikle kalp yetmezliği olan hastalarda kardiyak debinin azalmasına ve hipotansiyona yol açabilir, bu nedenle bu pozisyonda ameliyat edilecek hastalarda hidrasyon durumunun bilinmesi zorunludur ve bazen volüm replasmanı gerekli olabilir (54).

Ventilasyon ve seçilen anestezi tipi de PaCO<sub>2</sub> seviyelerini belirgin olarak etkiler. Lokal anestezi altında, spontan solunumla uygulanan laparoskopilerde, PaCO<sub>2</sub> hastanın inspirasyon eforunun artmasına bağlı olarak değişmeden kalır. Spontan solunumun devam ettiği genel anestezi yaklaşımında, PaCO<sub>2</sub>, anestetik maddelerin solunum depresan etkileri nedeniyle, hiperventilasyona rağmen artar. Kontrollü ventilasyon uygulanan genel anestezi yaklaşımıyla gerçekleştirilen laparoskopilerde, dakika ventilasyonu insuflasyon öncesi değerde ise PaCO<sub>2</sub> artar.

### 3.4. Pnömooperitonyumun Kardiyovasküler ve Hemodinamik Etkileri

Laparoskopik cerrahi sırasında kardiyovasküler fizyolojideki değişimlerin primer nedeni İAB'taki artıştır. İntraabdominal basıncın artması, vagal refleksleri ve renin-angiotensin-aldosteron sisteminin nörohumoral yanıtlarını uyardığı için sekonder olarak hemodinamik durumu etkileyebilir. Ayrıca CO<sub>2</sub> insuflasyonuna bağlı hiperkarbi ve bunu izleyen asidozun sempatoadrenal yolu uyarması sonucunda kardiyovasküler sistem etkilenebilir (52).

Laparoskopik cerrahi ile ilişkili kardiyovasküler değişimleri inceleyen çalışmalarda genel bulgular; sistemik vasküler rezistans (SVR), ortalama arteriyel basınç (OAB), miyokardiyal dolum basıncında artış, kalp hızında minimal değişim ile beraber kardiyak indekste azalma şeklindedir (Tablo 4). Ancak bunlar 12-15 mmHg insuflasyon basıncındaki ideal yanıtlardır ve işlem sırasında hastanın hemodinamik durumunu etkileyen bir çok faktör tarafından değiştirilebilirler. İAB, hastaya verilen pozisyon (*Trendelenburg*, *ters-Trendelenburg*), CO<sub>2</sub> absorpsiyonu, solunumsal durum, cerrahi teknik ve cerrahinin süresi, hastanın intravasküler volümü, kullandığı ilaçlar, mevcut kardiyak durumu, nörohumoral faktörler ve uygulanan anestetik ajanlar kardiyovasküler sistem yanıtını etkileyebilir (52).

**Tablo 4. Pnömooperitonyumun kardiyovasküler ve hemodinamik etkileri**

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Sistemik vasküler direnç ↑</li><li>- Ortalama arteriyel kan basıncı ↑</li><li>- Miyokardiyal dolum basıncı ↑</li><li>- Kalp hızı: minimal değişir</li><li>- Kardiyak debi ↓ , atım hacmi ↓</li><li>- Kardiyak indeks ↓</li><li>- Santral venöz basınç (CVP) ↑ , Pulmoner kapiller <i>wedge</i> basıncı (PCWP) ↑</li><li>- Şiddetli hiperkarbi: aritmi ↑</li></ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Karbondioksit pnömoperitonyumu ve gaz verilmeden abdominal duvarın kaldırılması yoluyla uygulanan laparoskopik kolesistektomi girişimlerini karşılaştıran 2 güncel çalışmada, kardiyak fonksiyonlara ilişkin bulgular iki çalışma arasında önemli ölçüde farklılık göstermiştir. *Larsen* ve ark. (56) çalışma grupları arasında kardiyak debi yönünden hiçbir fark bulamazken, *Alijani* ve ark. (57) pnömoperitonyum grubunda kardiyak debide anlamlı azalma olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmalardan; pnömoperitonyuma kardiyovasküler ve hemodinamik yanıtın değişken ve dinamik bir doğada olduğu çıkarımı yapılabilir. Örneğin, cerrahinin başında 12 ve 20 mmHg arasındaki insuflasyon basınçları İAB'ta artışa neden olarak kalbe venöz dönüşü arttırır. Kalbin artan ön yükü; artmış kardiyak debi, atım hacmi ve ortalama arteriyel basınç ile sonuçlanabilir. Cerrahinin başlangıcında böyle bir yanıt sıklıkla, iyi hidrate olmuş sağlıklı insanlarda görülür. Ancak bu ilk yanıt zamanla değişir; pnömoperitonyuma bağlı devam eden basınç artışı sonuçta vena kavadaki venöz dönüşü daha düşük ve durağan bir düzeye azaltırken; arteriyel sistem üzerindeki baskı yapıcı güçler sistemik direnci arttırır. Bu durum, genellikle azalmış atım hacmi şeklinde kendini gösterir (52).

Sonuç olarak; 10° baş yukarıda pozisyon, 15 mmHg intraabdominal basınç ile uygulanan bir laparoskopik kolesistektomide; ortalama arteriyel basınç (OAB) %35, sistemik vasküler direnç (SVR) %65 ve PVR %90 oranında artar. Buna bağlı olarak; kardiyak indeks (CI) %20 oranında azalır, PCWP ve CVP ise artar.

Kardiyak yetmezliği olan veya hipovolemik kalan hastalarda bu değişiklikler daha belirgin olarak yaşanır. Bu hastalarda; OAB, SVR, venöz direnç, belirgin olarak artar ve venöz dönüş azalır. Bunun yanında; kalbin ön yükü belirgin olarak azaldığından kardiyak debinin devamını sağlamak için kalp hızı daha da artar. Artmış ard yük ve yükselen SVR nedeniyle de; ventriküler duvar gerilimi azalır. Bu durum koroner kan akımının azalmasına yol açarak, miyokardiyal iskemiye ve sol ventrikül yetmezliğine neden olur (51). Çalışmalar, kardiyak problemi olan hastalarda düşük basınç (yaklaşık 8 mmHg) ile çalışılmasının bu komplikasyonları büyük ölçüde önlediğini göstermiştir (58).

### 3.5. Pnömo-peritonyuma Bağlı Bölgesel Dolaşım Değişiklikleri

#### a. Hepato-portal, Gastrointestinal Değişiklikler:

Pnömo-peritonyum; süperior mezenterik arter ve portal ven kan akımını azaltarak, hepatik kan akımındaki otoregüasyon mekanizmasını değiştirebilir (51,55). Açık kolesistektomi ile karşılaştırıldığında, laparoskopik girişimlerden sonra karaciğer enzimlerinde yükselme olduğunu gösteren çalışmalar vardır. Bu değişikliğin CO<sub>2</sub> pnömo-peritonyumuna bağlı olup olmadığını göstermek amacıyla da çalışmalar yapılmış ve kolesistektomi dışındaki laparoskopik girişimlerde de benzer sonuçlar elde edilmiştir (59). Laparoskopik cerrahide uygulanan 12-14 mmHg basınç, normal portal kan basıncı olan 7-10 mmHg'nın üzerinde olduğundan, portal kan akımını azaltır. Portal kan akımındaki bu azalma karaciğer fonksiyonlarında değişikliğe yol açar ve enzim düzeylerinde artış görülür. Diğer taraftan, laparoskopik cerrahi sırasında İAB'ın ani yükselme ve düşmeler göstermesi de karaciğer enzimlerindeki artışın bir nedeni olarak değerlendirilmiştir. İntraabdominal basınçtaki ani değişimler portal kan akımının dalgalı olmasına neden olur. Akımdaki bu dalgalanma ve organ reperfüzyonu; özellikle hepatik sinüzoidlerin *Kupffer* ve endotel hücreleri olmak üzere, doku ve organların 'iskemi ve reperfüzyon' hasarına yol açabilir. Bir çalışmada, laparoskopik kolesistektomi sırasında 8 mmHg'lık İAB'ın hepatik mikro dolaşımı önemli ölçüde azalttığı gösterilmiştir. Bir başka deneysel modelde, intraabdominal basınç 14 mmHg olduğu zaman portal venöz akımda belirgin bir azalma gözlenmiş ve basınç 7 mmHg olduğunda akım tekrar sağlanmıştır (59).

Karaciğer enzimlerindeki bu geçici yükselme çalışmaların hiçbirinde klinik yönden önemli olarak değerlendirilmemiştir. Ancak preoperatif karaciğer fonksiyonları bozuk olan hastalarda laparoskopik cerrahinin uygun seçim olmayacağı yorumu yapılmıştır (59,60).

Hayvanlar üzerinde yapılan deneysel çalışmalar splanknik alandaki makro ve mikro dolaşımın, İAB'la yakından ilişkili olduğunu göstermiştir (61).

Bu çalışmalarda 7-30 mmHg arasındaki basınçlar kullanılmıştır. İnsanlarda ise 10 mmHg'dan 15 mmHg'ya yükseltilen İAB'ta, aradaki bu 5 mmHg'lık artışın bile; mide kan akımında %40-54, jejunumda %32, kolonda %44, karaciğerde %39 ve peritonun kan akımında %60 oranında azalmaya yol açtığı gösterilmiştir. Bu azalmada ameliyat süresinin de rolü vardır (62). Visseral kan akımındaki azalmanın sonucunda; insuflasyon ve desuflasyon

sırasında oluşan iskei reperfüzyon hasarına bağı serbest oksijen radikalleri oluşmaktadır. Bunların da mukoza hasarına neden olduğı düşünölmektedir (55,60).

#### **b. Renal değışiklikler:**

Pnömoeritonyum basıncı 12-15 mmHg'nın üzerine çıktığında oligüri görölmesi kaçınılmazdır. Bu durum geçici ve geri dönüşümlüdür, pnömoeritonyum basıncına bağımlıdır. Oligüri toplayıcı sistem basısı veya tıkanıklığının bir sonucu değildir. Renal parankim, renal damarlar ve venöz sistemdeki bası, oligürinin nedenidir (52).

#### **c. Alt ekstremite değışiklikleri ve venöz trombös oluşması:**

Pnömoeritonyumun İAB artışı ile venöz staz ve hemostatik sistemlerin aktivasyonu ile tromboza sebep olabilir. Ayrıca risk faktörlerinin (yaş, obezite, sigara içmek, daha önceden variköz venlerin varlığı, pulmoner emboli veya derin ven trombozu öyküsü, kalp yetmezliği, oral kontraseptif kullanımı) varlığı venöz tromboza sebep olabilir (62,63).

İntraabdominal basınç artışıyla birlikte hastaya verilen ters *trendelenburg* pozisyonu ve uzamış cerrahi girişim venöz dönüşte azalmaya ve tromboza sebep olabilmektedir (62). Kardiyak yetmezliği olan veya hipovolemik kalan hastalarda bu değışiklikler daha belirgin olarak yaşanır. Çalışmalar, kardiyak problemi olan hastalarda düşük basınç (yaklaşık 8 mmHg) ile çalışılmasının bu komplikasyonları büyük ölçüde önlediğini göstermiştir (51,58).

Laparoskopik cerrahi sonrası derin ven trombozu ve pulmoner emboli insidansı pek çok olgu rapor edilmesine karşın tam olarak bilinmemektedir (64,65). *Blake* ve ark.(66) ve *Lord* ve ark.(67) yaptığı çalışmalarda düşük insidans bildirilmişken (%0-2) (66,67), *Patel* ve ark. (68) %55'lik insidans bildirmişlerdir. Laparoskopik cerrahi geçirecek hastalar için pnömoeritonyumda uygulanacak basınçtan bağımsız rutin profilaksi yerine hızlı mobilizasyon, eğer derin ven trombozu ve pulmoner emboli için risk faktörleri de varsa rutin profilaksi ve uzayan laparoskopik cerrahide alt ekstremitelere pnömotik kompresyon önerilmektedir.

## **GEREC VE YÖNTEM**

Bu çalışma "Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu" onayı (29.05.2014 tarih, 1538-GOA protokol numaralı, 2014/21-07 karar numaralı/Kurul Başkanı Prof.Dr Banu Önvural) ve hastaların bilgilendirilmiş onamları alınarak (Ek 1.), ASA sınıflamasına göre I-III grubundan, 18–70 yaş arası, elektif laparoskopik kolesistektomi cerrahisi uygulanan hastalar ile prospektif, gözlemsel olarak gerçekleştirilmiştir. Laparoskopik kolesistektomi planlanan tüm hastaların Ek 2' deki veri takip formu ile çalışmaya katılmayan diğer bir gözlemci tarafından kayıtları tutulmuştur.

Ameliyathane salonuna alınan hastalara anestezi indüksiyonundan önce standart monitörizasyon (non-invaziv kan basıncı ölçümü, elektrokardiyogram, periferik oksijen saturasyonu ölçümü) uygulandı.

Preoperatif sedasyon için 0,02 mg/kg midazolam intravenöz (IV) verildi.

Hastalar yüz maskesiyle 3 dakika 6 L/dk oksijen ile preoksijenize edildi.

Anestezi indüksiyonu 2 dakika 0,2-0,5 mcg/kg/dk remifentanil infüzyonu sonrasında IV 1-2 mg/kg propofol ve IV 0,5 mg/kg rokuronyum ile yapıldı. İndüksiyon sonrası hastalar yüz maskesi ile 6 L/dk %100 oksijen uygulanarak ventile edildi.

Anestezi idamesi %50 O<sub>2</sub>/ Hava karışımı ile 0,1-0,4 mcg/kg/dk remifentanil ve 50-150 mcg/kg/dk (3-9 mg/kg/st) propofol IV infüzyonları ile sağlandı.

Hastaların monitörizasyonu, ilaç infüzyonları ve ventilasyonları Zeus® Infinity® Empowered (Draeger AG, Lübeck, Germany), anestezi cihazı ile sağlandı.

Pozitif basınçlı solunum, 2-4 L/dk taze gaz akımı ve FiO<sub>2</sub> 0,5'den volüm kontrollü olarak 6-8 ml/kg tidal volüm ve 10-12 solunum/dk frekans olacak şekilde başlandı. PEEP uygulanmadı ve inspirasyon:ekspirasyon (I:E) oranı 1:2 olacak şekilde ayarlandı.

Tüm hastalara TOF Guard (TOF-GUARD, Biometer International A.S. DENMARK ) ile nöromüsküler kavşak monitörizasyonu uygulandı. TOF sıfır olduğunda hastalar entübe edildi. Cerrahi işlem süresince TOF >1 twitch yanıt olduğunda 0,1-0,15 mg/kg dozunda nöromüsküler bloker ajan (rokuronyum) uygulandı.

Nöromüsküler bloğu geri döndürmek için, eğer nöromüsküler bloktaki geri dönüş 1–2 post-tetanik sayım (PTC) değerine ulaşmışsa 4.0 mg/kg'lık sugammadex dozu uygulandı. T2' nin yeniden ortaya çıkması ile spontan nöromüsküler bloktaki geri dönüş meydana gelmişse, 2.0 mg/kg'lık sugammadex dozu kullanıldı.

Cerrahi öncesi nazogastrik sonda ile aspiratör yardımıyla gastrik içerik aspire edildi ve serbest drenaja alındı.

Mide distansiyonu insuflasyondan 10 dk sonra ve desuflasyondan önce kör cerrah tarafından 1-10 arası bir skala ile değerlendirilmiştir.(0=boş mide, 10=ameliyat sahasının görülmesini engelleyen distansiyon) (69).

İndüksiyon sonrası (ters trendelenburg pozisyonu) hastalara 30 derece baş yukarıda ve 30 derece sol yan pozisyon verildi.

Pnömooperitonyum basınç değerleri cerrahi ekip tarafından belirlenmiş olup 12 mmHg ve altındaki değerler düşük basınç grubuna dahil edilirken, 13mmHg üstündeki değerler standart basınç grubuna dahil edilmiştir (26).

#### **Parametrelerin Ölçüm Zamanları:**

- 1- Entübasyondan 2 dk sonra (bazal)
- 2- İnsüflasyon başlatıldıktan 10 dk. sonra
- 3- Desüflasyondan önce
- 4- Ekstübasyondan önce ölçülerek kaydedilmiştir.

#### **Kaydedilen respiratuvar ölçümler:**

Tidal volüm (TV), solunum sayısı (SS), periferik oksijen saturasyonu (SPO<sub>2</sub>), *end*-tidal karbondioksit basıncı (PETCO<sub>2</sub>), tepe hava yolu basıncı (Ppeak), ortalama hava yolu basıncı (Pmean) ve dakika ekspiratuvar volümü (VE).

**Kaydedilen hemodinamik ölçümler:** (yukarıdaki ölçümlerle eş zamanlı olarak ve ayrıca indüksiyondan önce)

Sistolik kan basıncı (SKB), diyastolik kan basıncı (DKB), ortalama kan basıncı (OKB), kalp atım hızı (KAH) kaydedilmiştir.

Toplam anestezi süresi ile peritoneal insüflasyon süresi kaydedilmiştir.

*Veress* iğnesi ile girişim sayısı, başlangıçtaki intra-abdominal basınç, insüfle edilen CO<sub>2</sub> volümü kaydedilmiştir.

Pnömoperitonyum basınç miktarı, pnömoperitonyumun yeterliliği (yeterli/yetersiz) değerlendirilmiştir.

Cerrah memnuniyeti için cerrahi görüş kalitesi değerlendirilmiştir. Cerrahi görüş kalitesi değerlendirilmesi de cerrah tarafından 1-4 arasında puan verilerek yapılmıştır (1:kötü, 2:kabul edilebilir,3:iyi , 4:mükemmel) (70).Tüm cerrahi işlemler aynı cerrahi ekip tarafından uygulanmış ve görüş kalitesi açısından aynı ekip tarafından puanlandırılmıştır.

Hastaların anestezi süresi, operasyon süresi ve hastane yatış süreleri kaydedilmiştir. Hastaların postoperatif dönemde günlük fiziksel aktivitelerine ya da çalışmaya yeniden başlama zamanları telefon ile aranarak öğrenilmiş ve kaydedilmiştir.

### **Dahil Olma Kriterleri**

1. Laparoskopik kolosistektomi olması
2. 18- 70 yaş arası olması
3. ASA I-III olması

### **Dışlama Kriterleri**

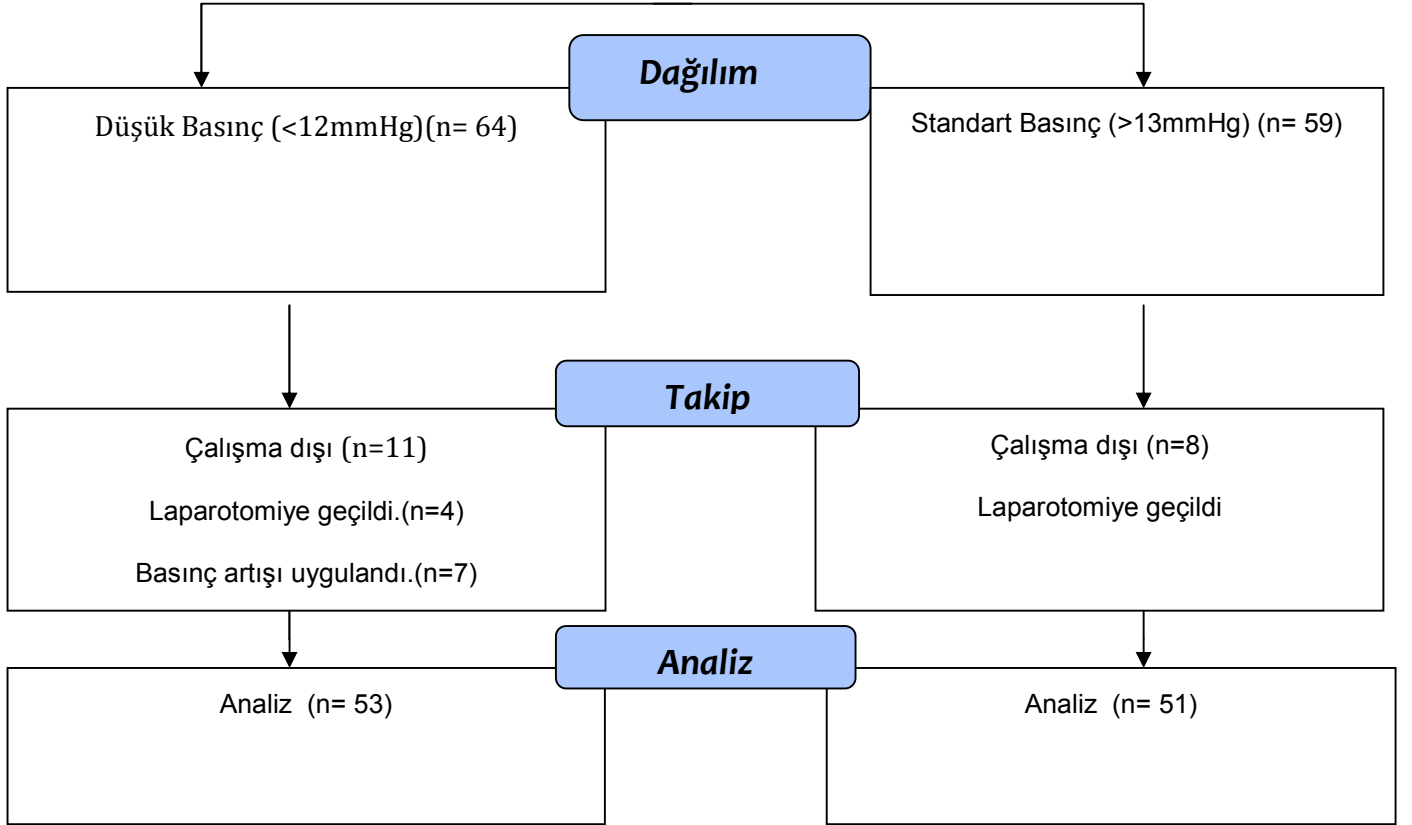
1. Akut kolesistit
2. Pulmoner kompliyansı düşük veya yüksek havayolu direnci olanlar (kronik akciğer hastalıkları)
3. Morbid obez hastalar (VKİ >35 olanlar)
4. Malign ya da kronik inflamatuvar hastalık
5. Böbrek ya da karaciğer bozuklukları
6. Endokrin ya da immün sistem bozuklukları
7. İmmüsupresif tedavi alan hastalar
8. Açık laparotomiye geçilmesi
9. Kolesistektomiye ek olarak herhangi bir cerrahi girişim uygulanması
10. Önceden abdominal cerrahi geçirenler

## **İSTATİSTİKSEL ANALİZ**

Araştırmada elde edilen veriler, SPSS (*Statistical Package For Social Sciences*) 15.0 programında oluşturulan veri tabanına girildi, verilerin istatistiksel analizleri yine aynı program ile yapıldı. Sürekli değişkenlerin ve alt gruplarına ait, ortalama, standart sapma, medyan, *min.* ve *max.* değerleri, sınıfsal değişkenlerin frekans sayıları ve yüzdeleri sunuldu. Bağımsız grup karşılaştırmaları "*Mann-Whitney U*" testi yapıldı. Eşleşmiş çoklu gruplarda "*Friedman Test*" yöntemi kullanıldı. Sınıfsal değişkenler çapraz tablolar halinde frekans ve yüzdeler halinde sunuldu ve dağılımları ki-kare test yöntemleri ile karşılaştırıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirildi.

## **BULGULAR**

Çalışmamıza toplam 123 hasta alındı. Bunların 64' ü düşük basınç grubunda, 59' u standart basınç grubunda idi (Şekil 1). Düşük basınç grubundan 4 hasta, standart basınç grubundan 8 hastada açık laparotomiye geçilmesi nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Düşük basınç grubundan 7 hasta basınç artışına gereksinim olması nedeniyle çalışma dışı bırakıldı.



**Şekil 1.** Çalışma Akış şeması

## 1. DEMOGRAFİK VERİLERİN İNCELENMESİ

Grup Düşük Basınç (DB) ve Grup Standart Basınç (SB) arasında yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi ortalamaları arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı. Grup SB da boy ortalaması anlamlı olarak yüksek bulundu ( $p=0,049$ )

ASA sınıflamaları açısından da her iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı ( $p=0,191$ ) (Tablo 5).

**Tablo 5.** Hastaların demografik verileri

| Demografik veriler                                               | Grup Düşük<br>basınç<br>(n= 53) | Grup Standart<br>basınç<br>(n= 51) | p değeri |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------|
| <b>Yaş (Yıl)</b><br>(mean $\pm$ SD)                              | 50,43 $\pm$ 13,51               | 48,78 $\pm$ 14,03                  | 0,543    |
| <b>Cinsiyet</b><br>(Kadın/Erkek)                                 | 40/13                           | 32/19                              | 0,160    |
| <b>Boy (cm)</b><br>(mean $\pm$ SD)                               | 164,19 $\pm$ 7,74               | 167,53 $\pm$ 9,28                  | 0,049    |
| <b>Vücut Ağırlığı (kg)</b><br>(mean $\pm$ SD)                    | 74,64 $\pm$ 10,06               | 76,06 $\pm$ 13,72                  | 0,551    |
| <b>Vücut Kitle İndeksi (kg/m<sup>2</sup>)</b><br>(mean $\pm$ SD) | 27,79 $\pm$ 3,51                | 27,12 $\pm$ 4,46                   | 0,39     |
| <b>ASA (n)</b><br>1/2/3                                          | 14/29/10                        | 19/28/4                            | 0,191    |

## 2. HASTANE YATIŞ SÜRELERİ, GÜNLÜK AKTİVİTE VE ÇALIŞMAYA BAŞLAMA ZAMANLARININ İNCELENMESİ

Hastaların postoperatif dönemdeki hastaneye yatış süreleri, günlük aktiviteye başlama ve çalışan hastaların çalışmaya başlama zamanlarının incelemesinde Grup DB ve Grup SB arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuç saptanmadı (sırasıyla;  $p=0,389$ ,  $p=0,518$ ,  $p=0,847$ ).

## 3. AMELİYAT ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Grup DB ve Grup SB nin toplam anestezi süreleri (dk) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ( $p=0,351$ ).

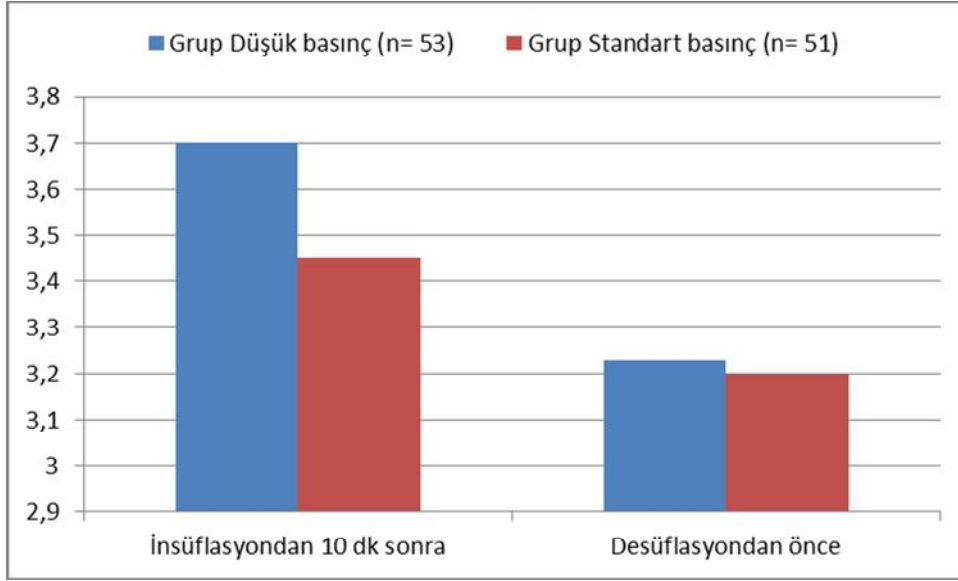
Grup DB ve Grup SB nin insüflasyon süreleri (dk) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p=0,181$ ) (Tablo 6).

**Tablo 6.** Grup Düşük Basınç ve Grup Standart Basınç' ın toplam anestezi ve insüflasyon sürelerinin incelenmesi mean $\pm$ SD.

|                                                     | <b>Grup Düşük basınç<br/>(n= 53)</b> | <b>Grup Standart basınç<br/>(n= 51)</b> | <b>p<br/>değeri</b> |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|
| <b>Anestezi süresi:dakika</b><br>(mean $\pm$ SD)    | 96,89 $\pm$ 24,57                    | 101,57 $\pm$ 26,35                      | 0,351               |
| <b>İnsüflasyon süresi:dakika</b><br>(mean $\pm$ SD) | 58,40 $\pm$ 17,31                    | 64,12 $\pm$ 25,09                       | 0,181               |

Grup DB ve Grup SB nin insüflasyondan 10 dk sonraki mide distansiyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p=0,546$ ).

Grup DB ve Grup SB' ın desüflasyondan önceki mide distansiyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı (  $p=0,855$ ) (Şekil 2).



**Şekil 2.** Grupların insüflasyondan 10 dk sonra ve desüflasyon öncesi mide distansiyon karşılaştırılması

#### 4. PNÖMOPERİTONYUM ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Grup DB ve Grup SB arasında *Veress* iğnesiyle giriş sayısı açısından anlamlı farklılık saptanmadı ( $p=1,00$ ).

Grup DB ve Grup SB arasında başlangıçtaki intraabdominal basınç ortalaması ve başlangıçta insüfle edilen CO<sub>2</sub> volümü ortalamaları açısından anlamlı farklılık saptanmadı (sırasıyla;  $p=0,297$ ,  $p=0,388$ ) (Tablo 7).

**Tablo 7.** Grupların pnömoperitonyum özellikleri

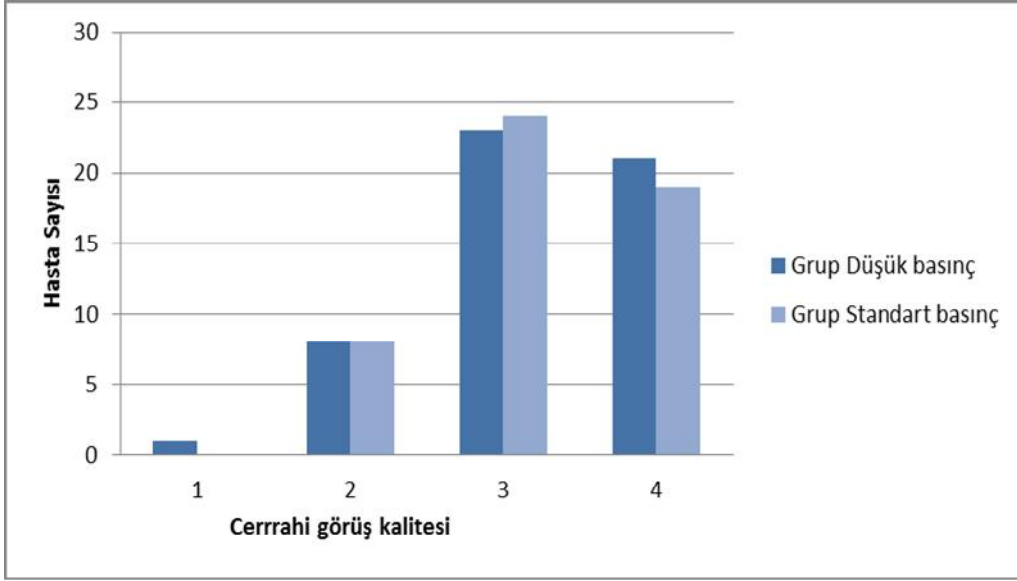
|                                                                | <b>Grup Düşük<br/>basınç<br/>(n= 53)</b> | <b>Grup Standart<br/>basınç<br/>(n= 51)</b> | <b>p<br/>değeri</b> |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|
| <b>Veress iğnesiyle giriş sayısı (n)</b>                       |                                          |                                             |                     |
| 1                                                              | 52                                       | 50                                          | 1,00                |
| 2                                                              | 0                                        | 1                                           |                     |
| 3                                                              | 3                                        | 0                                           |                     |
| <b>Başlangıçtaki intraabdominal basınç;<br/>mmHg (mean±SD)</b> | 3.42±1.26                                | 3.80±2,00                                   | 0,297               |
| <b>İnsüfle edilen CO<sub>2</sub> volümü (mean±SD)</b>          | 3.37±1.47                                | 3.78±2.23                                   | 0.388               |

## 5. CERRAHİ GÖRÜŞ KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Grup DB ve Grup SB arasında cerrahi görüş kalitesi açısından anlamlı farklılık saptanmadı (p=0,781) (Tablo 8) (Şekil 3).

**Tablo 8.** Cerrahi görüş kalitesinin değerlendirilmesi

|                                    | <b>Grup Düşük basınç<br/>(n= 53)</b> | <b>Grup Standart<br/>basınç<br/>(n= 51)</b> | <b>p değeri</b> |
|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|
| <b>Cerrahigörüntü kalitesi (n)</b> |                                      |                                             |                 |
| 1                                  | 1                                    | 0                                           | 0,781           |
| 2                                  | 8                                    | 8                                           |                 |
| 3                                  | 23                                   | 24                                          |                 |
| 4                                  | 21                                   | 19                                          |                 |



Şekil 3. Cerrahi görüş kalitesinin değerlendirilmesi

## 6. VENTİLASYON VERİLERİNİN İNCELENMESİ

Grup DB ve Grup SB arasında  $SpO_2$  değerlerinin incelemesine bakıldığında entübasyondan 2 dk sonrasında, insüflasyondan 10 dakika sonrasında, desüflasyon öncesi dönemde, ekstübasyon öncesi dönemde anlamlı farklılık saptanmadı. ( $p=0,054$ ,  $p=0,906$ ,  $p=0,816$ ,  $p=0,344$ ).

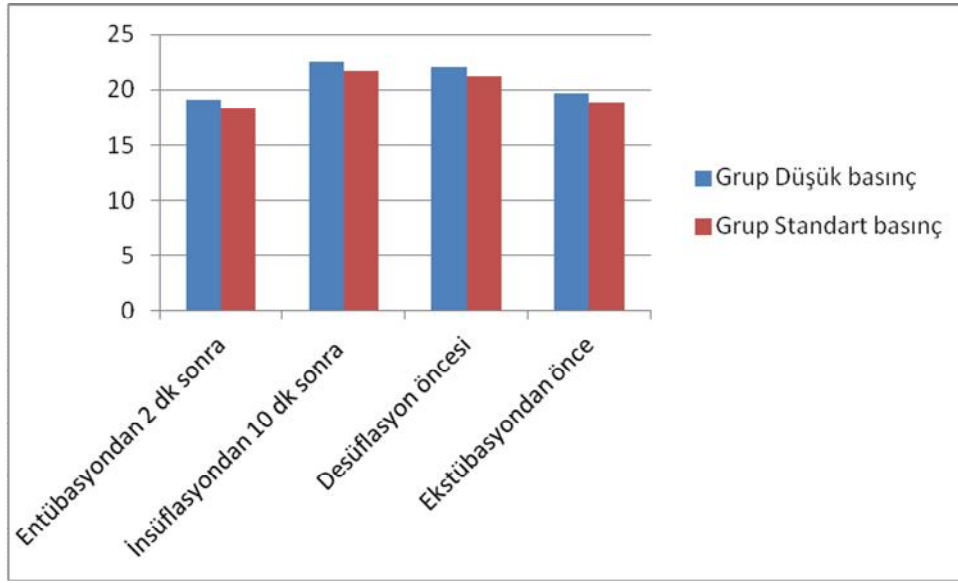
Grup DB ve Grup SB arasında  $ETCO_2$  değerlerinin incelemesine bakıldığında entübasyondan 2 dk sonrasında, insüflasyondan 10 dakika sonrasında, desüflasyon öncesi dönemde, ekstübasyon öncesi dönemde anlamlı farklılık saptanmadı (sırasıyla;  $p=0,504$ ,  $p=0,598$ ,  $p=0,182$ ,  $p=0,110$ ).

Grup DB ve Grup SB arasında TV lerinin incelemesine bakıldığında entübasyondan 2 dk sonrasında, insüflasyondan 10 dakika sonrasında, desüflasyon öncesi dönemde, ekstübasyon öncesi dönemde anlamlı farklılık bulunmadı (sırasıyla;  $p=0,351$ ,  $p=0,367$ ,  $p=0,137$ ,  $p=0,114$ ).

Grup DB ve Grup SB arasında SS larının incelemesine bakıldığında entübasyondan 2 dk sonrasında, insüflasyondan 10 dakika sonrasında, desüflasyon öncesi dönemde, ekstübasyon öncesi dönemde anlamlı farklılık saptanmadı (sırasıyla;  $p=0,626$ ,  $p=0,886$ ,  $p=0,978$ ,  $p=0,782$ ).

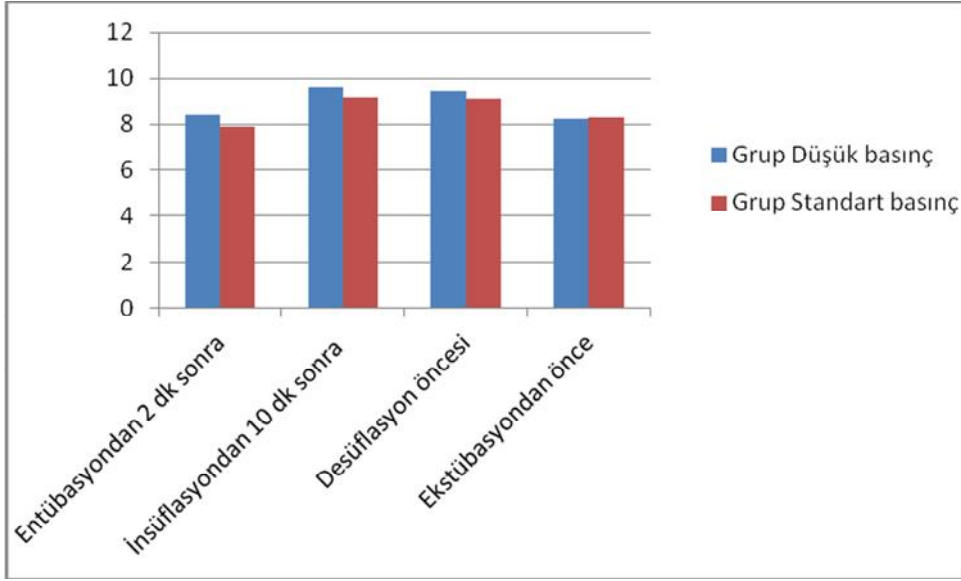
Grup DB ve Grup SB arasında VE lerinin incelemesine bakıldığında entübasyondan 2 dk sonrasında, insüflasyondan 10 dakika sonrasında, desüflasyon öncesi dönemde, ekstübasyon öncesi dönemde anlamlı farklılık saptanmadı (sırasıyla;  $p=0,287$ ,  $p=0,395$ ,  $p=0,173$ ,  $p=0,224$ ).

Grup DB ve Grup SB arasında  $P_{peak}$  değerlerinin incelemesine bakıldığında entübasyondan 2 dk sonrasında, insüflasyondan 10 dakika sonrasında, desüflasyon öncesi dönemde, ekstübasyon öncesi dönemde anlamlı farklılık saptanmadı (sırasıyla;  $p=0,336$ ,  $p=0,253$ ,  $p=0,306$ ,  $p=0,323$ ) (Şekil 4).



**Şekil 4.** Grupların  $P_{peak}$  değerlerinin karşılaştırılması

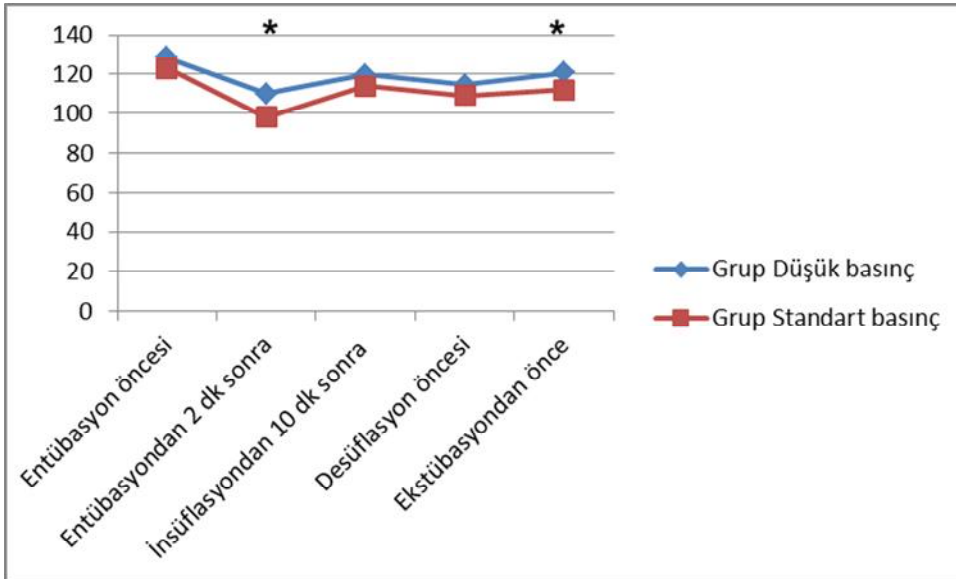
Grup DB ve Grup SB arasında  $P_{mean}$  değerlerinin incelemesine bakıldığında entübasyondan 2 dk sonrasında, insüflasyondan 10 dakika sonrasında, desüflasyon öncesi dönemde, ekstübasyon öncesi dönemde anlamlı farklılık bulunmadı (sırasıyla;  $p=0,224$ ,  $p=0,312$ ,  $p=0,464$ ,  $p=0,882$ ) (Şekil 5).



**Şekil 5.** Grupların Pmean Değerlerinin İncelenmesi

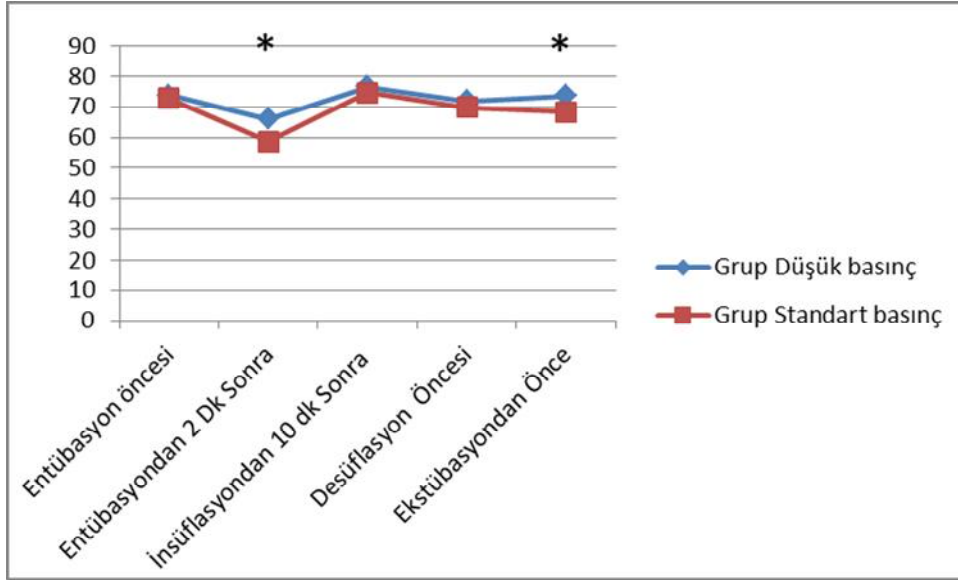
## 7. HEMODİNAMİK VERİLERİNİN İNCELENMESİ

Grup DB ve Grup SB arasında SKB' larının incelemesine bakıldığında entübasyondan önce, insüflasyondan 10 dakika sonrasında, desüflasyon öncesi dönemde anlamlı farklılık saptanmadı (sırasıyla;  $p=0,217$ ,  $p=0,093$ ,  $p=0,085$ ). Entübasyondan 2 dakika sonrasında ve ekstübasyondan önce bakılan değerlerde Grup DB grubunda SKB larının anlamlı olarak daha yüksek olduğu görüldü (sırasıyla;  $p=0,002$ ,  $p=0,018$ ) (Şekil 6).



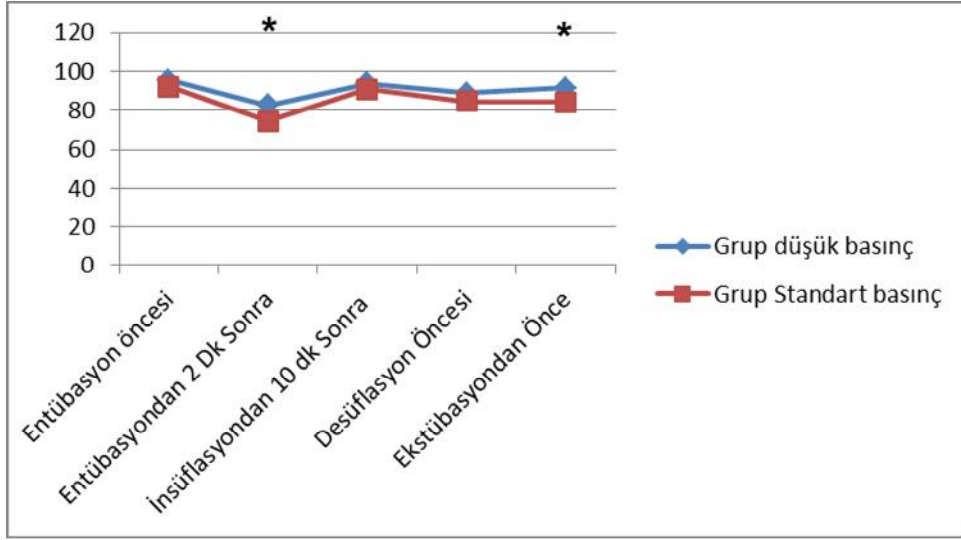
**Şekil 6 .** Grupların SKB Değerlerinin İncelenmesi (\*:  $p<0,05$ )

Grup DB ve Grup SB arasında DKB ' larının incelemesine bakıldığında entübasyondan önce, insüflasyondan 10 dakika sonrasında, desüflasyon öncesi dönemde anlamlı farklılık görülmedi (sırasıyla;  $p=0,672$ ,  $p=0,444$ ,  $p=0,334$ ). Entübasyondan 2 dakika sonrasında ve ekstübasyondan önce bakılan değerlerde Grup DB grubunda DKB larının anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptandı (sırasıyla;  $p=0,008$ ,  $p=0,049$ ) (Şekil 7).



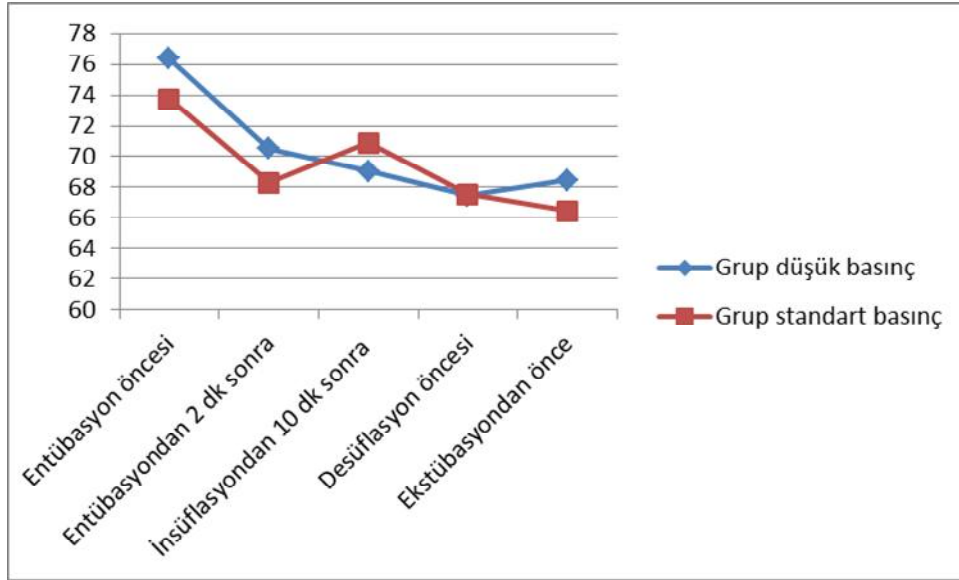
**Şekil 7.** Grupların DKB Değerlerinin İncelenmesi (\*:  $p<0,05$ )

Grup DB ve Grup SB arasında OKB' larının incelemesine bakıldığında entübasyondan önce, insüflasyondan 10 dakika sonrasında, desüflasyon öncesi dönemde anlamlı farklılık bulunmadı (sırasıyla;  $p=0,362$ ,  $p=0,318$ ,  $p=0,096$ ). Entübasyondan 2 dakika sonrasında ve ekstübasyondan önce bakılan değerlerde Grup DB grubunda OKB' larının anlamlı olarak daha yüksek olduğu görüldü (sırasıyla;  $p=0,011$ ,  $p=0,025$ ) (Şekil 8).



**Şekil 8.** Grupların OKB Değerlerinin İncelenmesi (\*:  $p < 0,05$ )

Grup DB ve Grup SB arasında KAH' larının incelemesine bakıldığında entübyasyondan önce, entübyasyondan 2 dk sonrasında, insüflasyondan 10 dakika sonrasında, desüflasyon öncesi dönemde, ekstübyasyon öncesi dönemde anlamlı farklılık bulunmadı (sırasıyla;  $p=0,300$ ,  $p=0,342$ ,  $p=0,345$ ,  $p=0,969$ ,  $p=0,334$ ) (Şekil 9).



**Şekil 9.** Grupların KAH Değerlerinin İncelenmesi

## TARTIŞMA

Bu çalışmada, laparoskopik kolesistektomi yapılan hastalarda düşük ve standart basınçlı pnömoperitonyum arasında solunum dinamikleri açısından anlamlı fark görülmedi. Ancak hemodinamik parametrelerde düşük basınç grubunda, entübasyondan hemen sonraki ve ekstübasyon öncesi dönemde SKB, DKB ve OAB değerlerinin daha yüksek olduğu bulundu. Cerrah memnuniyeti ve görüntü kalitesi açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı.

*Grusamy* ve ark. (26), *Cochrane* veri taraması sonucu yayınladıkları derlemede, toplam 15 klinik çalışmada bulunan, düşük ve standart basınçlı pnömoperitonyum etkilerini sunmuşlardır. Bu çalışmada standart basınç 12 ile 16 mmHg arasında değişen basınçlar; düşük basınç 12 mmHg 'ın altındaki basınçlar ve yüksek basınç olarak 17 mmHg olarak tanımlanmıştır. Her iki grup arasında postoperatif komplikasyonlar, mortalite, morbidite ve açık kolesistektomiye geçiş açısından farklılık bulunmamıştır (26).

Önemli anatomik yapıların tanımlanamaması, belirli bir sürede girişimde ilerleme olmaması, kontrol edilemeyen kanama ve laparoskopik çözilemeyen safra yolu problemleri durumunda açık operasyona geçilmelidir. Laparoskopik kolesistektomilerde açık operasyona geçme oranı %5' tir (39,40). Bizim çalışmamızda, açık operasyona geçme oranı %10 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda başlangıçta düşük basınç grubuna dahil olan ve yeterli cerrahi görünüm sağlanamayan 7 hastada intraabdominal basınç artışı gereksinimi olmuştur. Düşük basınçlı gruptan standart basınçlı gruba geçiş oranımız %10,93 olarak bulunmuştur. Bu hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

*Grusamy* ve ark. (26), yaptıkları derlemede; operasyon süresi, düşük basınçlı grupta ortalama 2 dk, daha uzun bulunmuştur. Bu sonuçtan farklı olarak *Sarli* ve ark. (72) yaptığı çalışmada, düşük basınçlı pnömoperitonyumun operasyon süresini arttırmadığı, peroperatif ve postoperatif komplikasyonlara neden olmadığını saptamışlardır. Düşük basınçlı pnömoperitonyum tekniğinin yeterli olduğunu ortaya koymuşlardır. Ancak, bu sonuçlar, cerrahın deneyimine bağlı olarak değişebilir. Aynı zamanda obezite, geçirilmiş cerrahi gibi, hastaya bağlı faktörlerlere de bağlı olabilir. *Singla* ve ark. (71) düşük (7-8 mmHg) ve standart (12-14 mmHg) basınçlı pnömoperitonyumun etkilerini araştırdıkları çalışmada ameliyat süresini iki grup arasında benzer olarak bulmuşlardır. Bu sonuç, düşük basınçlı

pnömoperitonyumun cerrahi sırasında cerrahi başarıyı olumsuz etkilemeden, aynı sürede laparoskopik kolesistektominin yapılabileceğini göstermiştir.

Bizim çalışmamızda da obezite ve geçirilmiş cerrahi gibi hastaya bağlı faktörler dışlandığı için istatistiksel olarak anestezi süresi ve insüflasyon süresi arasında anlamlı fark gözlenmemiş ve bu çalışmayla sonuçlarımız benzer çıkmıştır. Çalışmamızda, düşük basınç ve standart basınçlı gruplar arasında anestezi ve insüflasyon süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

*Grusamy* ve ark (26) , ortalama hastane yatış süresi ve hasta memnuniyeti açısından düşük ve standart basınç grupları arasında anlamlı farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da hastane yatış süresi açısından gruplar arası anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Hastaların normal aktivite ya da çalışmaya dönüş süreleri ile cerrah memnuniyetini araştıran herhangi bir klinik çalışma bildirilmemiştir. Biz çalışmamızda hastaların normal aktiviteye başlama, çalışmaya dönüş süreleri incelenmiş ve her iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Literatürde ek port gereksinimi ile ilgili sonuçlara bakıldığında, cerrahi sırasında ek port gereksiniminin her iki grupta da olmadığı, düşük basınçlı grupta yeterli cerrahi görünümü sağlamak amacı ile intraabdominal basınç artışına olan gereksiniminin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (80-82). Bizim çalışmamızda da her iki grupta cerrahi sırasında ek port gereksinimi görülmemiştir. Ancak, düşük basınç grubunda intraabdominal basınç artışına gereksinim olmuştur. Bu durum önceki çalışmalarla benzerdir (80-82). Çalışmamızda başlangıçta düşük basınç grubuna dahil olanlar arasında yetersiz cerrahi görünüm nedeni ile toplam 7 hastada intraabdominal basınç artışı gereksinimi olmuştur.

Pnömoperitonyum sırasında intraabdominal basıncın yüksek değerlere ulaşması solunum parametrelerini olumsuz etkileyebilir (47,49,54). *Makinen* ve ark. (76) 12 mmHg basınçlı CO<sub>2</sub> pnömoperitonyumunda respiratuvar kompliyansın %30 azaldığını söylerken, *Luis* ve ark. (77) bu azalmayı %40 olarak bildirmişlerdir. *Kendal* ve ark. (78) ise 15 mmHg basınçlı pnömoperitonyumda respiratuvar kompliyansın %49 azaldığını göstermişlerdir. *Makinen* ve ark. (79) yaptığı başka bir çalışmada ise; pulmoner dinamik kompliyansa %50 azalma, Ppeak ve Pplato'da ise artış olduğunu bildirmişlerdir. Pnömoperitonyum desüflasyonundan sonra ise, pulmoner kompliyans ve hava yolu basınçlarında bazal değerlerde düşüş saptamışlardır. Bizim çalışmamızda ise, hem düşük basınç grubunda hem de

yüksek basınç grubunda Ppeak ve Pmean değerlerinde insüflasyon döneminde artış olduğu görülmüş ve desüflasyondan sonra da her iki değerin bazal değerle arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. Düşük basınç ve standart basınç gruplarımız karşılaştırıldığında Ppeak ve Pmean değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Düşük basınçlı pnömoperitonyumun potansiyel yararı, kardiyopulmoner komplikasyonları azaltmasıdır. Literatüre baktığımızda, farklı basınçta pnömoperitonyum etkilerini değerlendiren çok sayıda araştırmada kardiyopulmoner morbiditenin olmadığı bildirilmiştir. Bu çalışmalara dahil edilen hasta popülasyonunun ASA I ve II ile sınırlandırıldığını görülmüştür (26,80,82). Dörtüyz hastayı içeren bir olgu serisinde kardiyopulmoner komplikasyon oranı %0.5 olarak bulunmuş ve bu hastaların %70 'in anestezi için düşük riskli grubunda olduğu bildirilmiştir (23). Bizim bu çalışmalardan farkımız, ASA III sınıfı hastaları da dahil etmiş olmamızdır. Çalışmamızda entübasyon sonrası ve ekstübasyon öncesi değerleri, gruplara göre karşılaştırıldığında düşük basınç grubunda SKB, DKB ve OAB değerlerinin daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçlar ASAIII sınıfı hastaların dahil edilmiş olmasına bağlı olabilir.

*Rishimani* ve ark. (73) 30 hastayı içeren, düşük (6 mmHg) ve yüksek (14 mmHg) intraabdominal basınç değerlerini kullandıkları laparoskopik kolesistektomi çalışmasında, yüksek basınç grubunda kalp hızı 10 hastada 8-20/dakika artmış, 7 hastada kalp hızı 6-12 /dakika düşmüş, 13 hastada değişmemiştir. Kardiyak İndekste ise, %15–30 düşüş saptanmıştır. Ortalama arter basıncı, insüflasyondan sonra, insüflasyondan önceye göre ortalama % 41.15 artmıştır. Desüflasyondan sonra da insüflasyon öncesine göre %24.94 artış tespit edilmiştir. Kalp atım hızında değişiklik olmamıştır. Biz çalışmamızda, sadece hemodinamik veri olarak kan basıncı ve kalp atım hızını kaydettik, kardiyak indeks ölçümü yapmadık. *Joris* ve ark. (74) OAB'da % 35'lere varan artışa karşılık kardiyak indekste % 20 azalma bildirmişlerdir. Aynı çalışmada SVR %65, pulmoner vasküler rezistansın (PVR) %90 arttığını, KAH'nın ise değişiklik göstermediğini bulmuşlardır. *Marshall* ve ark. (75) hemodinaminin intraabdominal basınç artışına bağlı olarak değiştiğini, CO<sub>2</sub> insüflasyonunun, KAH, OAB'da ve total periferik dirençte artışa, atım volümünde azalmaya ve sempatik uyarıya yol açtığını belirtmişlerdir.

Pnömooperitonyum; A-V disosiyasyon, nodal ritm, sinus bradikardisi ve asistoli gibi çeşitli aritmilere yol açabilir. Bu yanıt peritonun gerilmesine bağlı vagal bir kardiyovasküler reflekstir. Hiperkarbi bu tür etkileri arttırabilir. Çalışmamızda kalp atım hızları karşılaştırıldığında; gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir. Bu sonuçlar CO<sub>2</sub> insuflasyon hızının tüm hastalarda sabit tutularak gerçekleştirilmesine bağlı olabilir.

Bizim çalışmamızda, gruplar arasında cerrah memnuniyeti değerlendirilmesi açısından bir fark bulunmadı. Bu sonuç yapılan mide distansiyon değerlendirilmesinde de gruplar arasında fark olmamasıyla ilişkili olabilir. Midenin distandü olması cerrahın görüş alanını ve trokarlarla yaptığı manüplasyonları olumsuz etkilemektedir. Mide distansiyonu insuflasyondan 10 dk sonra ve desuflasyondan önce kör cerrah tarafından 1-10 arası bir skala ile değerlendirilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır.

*Dubois* ve ark. (83) yaptığı çalışmada, laparoskopik histerektomi yapılan hastalarda derin nöromusküler blokajın cerrahi koşullar üzerine etkisini araştırmışlardır. Sabit pnömooperitonyum basıncı (13 mmHg) uygulanan hastalar cerrah tarafından cerrahi görüş kalitesi açısından değerlendirilmiş ve derin nöromusküler blok uygulanan hastalarda cerrahi görüş skorlarının daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır. Bu görüşü destekleyen çeşitli laparoskopik cerrahi çalışmaları vardır (84,85). *Staehr-Rye* ve ark. (86) laparoskopik kolesistektomide düşük basınçlı pnömooperitonyum (8mmHg) ile yaptığı çalışmada derin nöromusküler blok ve orta nöromusküler bloğun cerrahi görüş kalitesi üzerine etkilerini karşılaştırmış ve derin nöromusküler bloğun daha iyi cerrahi görüş şartlarını sağladığı sonucuna varmışlardır. *Martini* ve ark. (84), laparoskopik cerrahilerde, derin nöromusküler blokajın cerrahi koşullar üzerine etkisini değerlendirdikleri çalışmada derin nöromusküler blokajın etkisinin öneminin büyük olduğunu ve cerrahi sahada yeterli çalışma alanı sağlayarak görüş kalitesini arttırdığını bulmuşlardır.

Bizim çalışmamızda da, düşük insuflasyon basıncına rağmen; cerrahi süre, cerrahi çalışma koşulları ve komplikasyon riskinin daha fazla olmaması indüksiyon ve idamede TOF monitorizasyonu ile nöromusküler blokaj standartizasyonun sağlanması sonucu olabilir.

Bu çalışmanın kısıtlı yönleri; düşük basınç grubu olarak tanımladığımız 12 mmHg değeri daha önceden yapılmış bazı çalışmalara (58,60,71,72) göre daha yüksektir. Bu değer (12mmHg) hastanemiz klinik cerrahi ekibinin deneyimine bağlı olarak belirlenmiştir.

Ayrıca, invaziv kardiyak monitorizasyon ile kardiyak indeks, sürekli arteriyel basınç izlemi ve kan gazı takibi yapılamamasıdır.

## **SONUC**

Sonuç olarak, laparoskopik kolesistektomi cerrahisi sırasında, düşük basınçlı pnömoperitonyum, efektif solunum mekanikleri ve stabil bir hemodinami sağlamaktadır. Ayrıca, cerrahın el manuplasyonları için, yeterli bir cerrahi alan da sunmaktadır.

Bu sonuçlar birlikte ele alındığında, anestezi yöntemi olarak TIVA ve derin nöromusküler blokaj uygulamasının, düşük basınçlı pnömoperitonyumda da iyi bir cerrahi görüş kalitesi ve cerrah memnuniyeti sağladığı kaanatindeyiz.

## **KAYNAKLAR**

- 1- Kakani PR, Bhullar IS. Complications of spilled gallstones during laparoscopic cholecystectomy. *Contempt Surg.* 1993;43: 357.
- 2- Bittner R. The standard of laparoscopic cholecystectomy. *Langenbecks Arch Surg* 2004; 389: 157-63.
- 3- Morgenstern L, McGrath MF, Carroll BJ, Paz-Partlow M. Continuing hazards of the learning curve in laparoscopic cholecystectomy. *Am Surg* 1995; 61:914.
- 4- Mouton WG, Bessell JR, Otten KT, Maddern GJ: Pain after laparoscopy. *Surg Endosc* 1999; 13: 445–48.
- 5- Jørgensen T. Prevalence of gallstones in a Danish population. *American Journal of Epidemiology* 1987;126(5):912–21.
- 6- NIH. NIH consensus statement on gallstones and laparoscopic cholecystectomy. <http://consensus.nih.gov/1992/1992GallstonesLaparoscopy090html.htm> 1992
- 7- Muhrbeck O, Ahlberg J. Prevalence of gallstone disease in a Swedish population. *Scandinavian Journal of Gastroenterology.* 1995;30:(11):1125–8.
- 8- Haldestam I, Enell EL, Kullman E, Borch K. Development of symptoms and complications in individuals with asymptomatic gallstones. *The British Journal of Surgery.* 2004;91(6):734–8.
- 9- Attili AF, De Santis A, Capri R, Repice AM, Maselli S. The natural history of gallstones: The GREPCO experience. The GREPCO group. *Hepatology.* 1995;21(3):655–60.
- 10- Hunter JG: Minimally Invasive Surgery. In Schwartz SI, editor. *Principles of Surgery.* 7th ed. New York: McGraw-Hill, Inc; 1999: 2145-62.
- 11- Russell RC. General surgery: Biliary surgery. *BMJ.* 1993;307(6914):1266–9.
- 12- Rauh R, Hemmerling TM, Rist M, Jacobi KE: Influence of Pneumoperitoneum and Patient Positioning on Respiratory System Compliance. *Journal of Clinical Anesthesia* 2001;13:361-65.

- 13- Rademaker BM, Odoom JA, Kalkman CS. Hemodynamic effects of pneumoperitoneum for laparoscopic surgery: A comparison of CO<sub>2</sub> with N<sub>2</sub>O insufflation. *Euro J Anesth* 1994;11:301-06.
- 14- Cunningham AJ., Brulli SJ. Laparoscopic cholecystectomy; Anaesthetic implications. *Anesth Analg.* 1993;76:1120-33.
- 15- 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(1):9-14.
- 16- Günaydın B. Laparoskopik Cerrahide Anestezi. Miller's Anesthesia. Eds. Miller RD, Fleisher LA, Johns RA, Savarese JJ, Wiener-Kronish JP, Young WL. Miller Anestezi (Çeviri Editörü, Aydın D). İzmir Güven Kitabevi. 2010;2285-06.
- 17- Cunningham AJ: Anesthetic Implications of Laparoscopic Surgery. *Yale Journal of Biology and Medicine* 1998; 71: 551-78.
- 18- Egawa H, Morita M, Yamaguchi S, Nagao M, Iwasaki T, Hamaguchi S, et al. Comparison between intraperitoneal CO<sub>2</sub> insufflation and abdominal wall lift on QT dispersion and rate-corrected QT dispersion during laparoscopic cholecystectomy. *Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques.* 2006;16(2):78–81.
- 19- Giger UF, Michel JM, Opitz I, Inderbitzin DT, Kocher T, Krahenbuhl L. Risk factors for perioperative complications in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: analysis of 22,953 consecutive cases from the Swiss Association of Laparoscopic and Thoracoscopic Surgery database. *Journal of American College of Surgeons.* 2006;203 (5):723–8.
- 20- American Association of Anesthesiologists. ASA Physical Status Classification System. [www.asahq.org/clinical/physicalstatus.htm](http://www.asahq.org/clinical/physicalstatus.htm)
- 21- Diebel L, Wilson R, Dulchavsky S, Saxe J. Effect of increased intra-abdominal pressure on hepatic arterial, portal venous and hepatic microcirculatory blood flow. *J Trauma.* 1992;33:279- 82.
- 22- Hashikura Y, Kawasaki S, Munakata Y . Effects of peritoneal insufflation on hepatic and renal blood flow. *Surg Endosc.* 1994;8:759-761.

- 23- Dexter SPL, Martin IG, Marton J, McMahon MJ. Long operation and the risk of complications from laparoscopic cholecystectomy. *The British Journal of Surgery*. 1997; 84:(4):464–6.
- 24- Sarli L, Costi R. Prospective randomized trial of lowpressure pneumoperitoneum for reduction of shoulder-tip pain following laparoscopy. *The British Journal of Surgery* 2000;87(9):1161–5.
- 25- Wallace DH, Serpell MG, Baxter JN, O'Dwyer PJ. Randomized trial of different insufflation pressures for laparoscopic cholecystectomy. *The British Journal of Surgery*. 1997;84(4):455-8.
- 26- Kurinchi Selvan Gurusamy, Kumarakrishnan Samraj, Brian R Davidson. Low pressure versus standard pressure pneumoperitoneum in laparoscopic cholecystectomy. *The Cochrane Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009;2;1-50.
- 27-Taşkın M, Zengin K. Laparoskopik cerrahinin tarihçesi. Alemdaroğlu K, Taşkın M, Apaydın BB (Editörler). Laparoskopik cerrahi. İstanbul: İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi; 1995.s.1-5.
- 28- Dubois F, Berthelot G, Levard H. Coelioscopic cholecystectomy: experience with 2006 cases. *World J Surg*. 1995;19(5):748-52.
- 29- Vecchio R, MacFayden BV, Palazzo F. History of laparoscopic surgery. *Panminerva Med*. 2000;42(1):87-90.
- 30- Langenbuch C. Ein Fall Von Exterpation der Gallenblase wegen chronischer cholelthiasis. *Heilung Klin Wachenschr*. 1882; 19:725-27.
- 31- Litynski G. Mouret, Dubois, and Perissat: The Laparoscopic Breakthrough in Europe (1987-1988) *JSLS*. 1999 Apr-Jun; 3(2): 163–167.
- 32-Bora S,Saydam S,Özman İ,Füzün M,Gülay H,Soylu M. Laparoskopik kolesistektominin ilk 6 aylık sonuçları. *Klin Den Cer Derg*. 1993;1:213-15.
- 33-MacIntyre P. Allman K.G., Wilson I. H. General principles for laparoscopic surgery. *Oxford Handbook of Anaesthesia*. 2002; 289-94.

- 34- Peters JH, Ellison EC, Innes JT, Liss JL, Nichols KE, Lomano JM et al. Safety and efficacy of laparoscopic cholecystectomy. A prospective analysis of 100 initial patients. *Ann Surg.* 1991;213:(1):3-12.
- 35-Avcı C., Kalaycı G .Videolaparoskopik kolesistektomi. Genel Cerrahi. İstanbul. Nobel Tıp Kitapevi.2002;763-73.
- 36- Soper N.J., Barteau J.A., Clayman, R.V., Ashley S: W., and Dunnegan DL, Comprasion of early posroperative results for laparoscopic versus standart open cholecystectomy: *Surg, Gynecol Obstet.* 1992;174:114.
- 37- Wurst H, and Finsterer, U.Pathophysiological and clinical aspects of laparoscopy. *Anasth. Intensive Med* 1990;31:187.
- 38-Joris J, Ledoux D, Honore P, lamy M: Ventilatory effects of CO2 insuflation during laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesiology (suppl 3)* 1991; 75.121-25.
- 39- Khaitan L, Apeltgren K, Hunter J, Traverso LW. A report on the Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons (SAGES) outcomes initaitive. *Surg Endosc* 2003; 17:65–70.
- 40-Kelly MD. Laparoscopic retrograde (fundus first) cholecystectomy. *BMC Surgery.* 2009; 9: 19–27.
- 41- Kayhan Z. Klinik Anestezi. 3.baskı. Ankara: Logos Yayıncılık, 2004;s.643-8.
- 42-Marco AP, Yeo CJ, Rock P. Anesthesia for a patient undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesiology.* 1990;73(6):1268-70.
- 43-Smith I, Ding Y, White PF. Muscle pain after outpatient laparoscopy-influence of propofol versus thiopental and enflurane. *Anesth Analg.* 1993;76(6):1181-4.
- 44-Taylor E, Feinstein R, White PF, Soper N. Anesthesia for laparoscopic cholecystectomy. Is nitrous oxide contraindicated? *Anesthesiology.* 1992;76(4):541-3.
- 45-Muir JJ, Warner MA, Offord KP, Buck CF, Harper JV, Kunkel SE. Role of nitrous oxide and other factors in postoperative nausea and vomiting: a randomized and blinded prospective study. *Anesthesiology.* 1987;66(4):513-8.
- 46- Chui PT, Gin T, Oh TE. Anaesthesia for laparoscopic general surgery. *Anaesth Intensive Care.* 1993;21(2):163-71.

- 47-Alver FA, Laparoskopik cerrahi için anestezi. Special Topics. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim.* 2008;1(1):39-52.
- 48- Menes T, Spivak H. Laparoscopy: Searching for the proper insufflation gas. *Surg Endosc.* 2000;14(11):1050.
- 49- Gerges FJ, Kanazi GE, Jabbour-Khoury SI. Anesthesia for laparoscopy: a review. *J Clinl Anesth.* 2006;18(1):67-78.
- 50- Neudecker J, Sauerland S, Neugebauer E, Bergamaschi R, Bonjer HJ, Cuschieri A et al. The European Association for Endoscopic Surgery clinical practice guideline on the pneumoperitoneum for laparoscopic surgery. *Surg Endosc.* 2002;16(7):1121-43.
- 51-Sharma KC, Brandstetter RD, Brensilver JM, Jung LD. Cardiopulmonary physiology and pathophysiology as a consequence of laparoscopic surgery. *Chest.* 1996;110(3):810-5.
- 52- Ost MC, Tan BJ, Lee BR. Urological laparoscopy: basic physiological considerations and immunological consequences. *J Urol.* 2005;174(4):1183-8.
- 53- Neuberger TJ, Andrus CH, Wittgen CM, Wade TP, Kaminski DL. Prospective comparison of helium versus carbondioxide pneumoperitoneum. *Gastrointest Endosc.* 1996;43(1):38-41.
- 54-Odeberg-Wernerman S. Laparoscopic surgery – effects on circulatory and respiratory physiology: an overview. *Eur J Surg Suppl.* 2000;585:4-11.
- 55-Gutt CN, Oniu T, Mehrabi A, Schemmer P, Kasfhi A, Kraus T et al. Circulatory and respiratory complications of carbondioxide insufflation. *Dig Surg.* 2004;21(2):95-105.
- 56- Larsen JF, Svendsen FM, Pederson V. Randomized clinical trial of the effect of pneumoperitoneum on cardiac function and haemodynamics during laparoscopic cholecystectomy. *Br J Urol* 2004;91(7):848-54.
- 57- Alijani A, Hana GB, Cuschieri A. Abdominal wall lift versus positive-pressure capnoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy: randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2004;239(3):388-94.
- 58-Ibraheim OA, Samarkandi AH, Alshehry H, Faden A, Farouk EO. Lactate acid base changes during laparoscopic cholecystectomy. *Mej Anesth.* 2006;18(4):757-68.

- 59- Tan M, Xu FF, Peng JS, Li DM, Chen LH, Lv BJ et al. Changes in the level of serum liver enzymes after laparoscopic surgery. *World J Gastroenterol* 2003;9(2):364-7.
- 60- Hasukic S. Postoperative changes in liver function tests randomized comparison of low- and high-pressure laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc*. 2005;19(11):1451-5.
- 61- Yokoyama Y, Alterman DM, Sarmadi AH, Baveja R, Zhang JX, Huynh T et al. Hepatic vascular response to elevated intraperitoneal pressure in rat. *J Surg Res*. 2002;105(2):86-94.
- 62- Thaler W, Frey L, Marzoli GP, Messmer K. Assesment of splanchnic tissue oxygenation by gastric tonometry in patients undergoing laparoscopic and open cholecystectomy. *Br J Surg*. 1996;83(5):620-4.
- 63- Holzheimer RG. Laparoscopic procedures as a risk factor of deep venous thrombosis, superficial ascending thrombophlebitis and pulmonary embolism-case report and review of the literature. *Eur J Med Res*. 2004;9:417-22.
- 64- Mayol J, Vincent-Hamelin E, Sarmiento JM, Oshiro EO, Diaz-Gonzales J, Tamayo FJ. Pulmonary embolism following laparoscopic cholecystectomy: report of two cases and review of the literature. *Surg Endosc* 1994;8(3):214-7.
- 65- Bonatsos G, Leandros E, Dourakis N, Birbas C, Delibaltadakis G, Golematis B. Laparoscopic cholecystectomy: intraoperative findings and postoperative complications. *Surg Endosc* 1995;9:889-93.
- 66- Blake AM, Toker SI, Dunn E. Deep venous thrombosis prophylaxis is not indicated for laparoscopic cholecystectomy. *JSLs* 2001;5:215-9.
- 67- Lord RV, Ling JJ, Hugh TB, Coleman MJ, Doust BD, Nivison-Smith I. Incidence of deep venous thrombosis after laparoscopic vs minilaparotomy cholecystectomy. *Arch Surg* 1998;133:967-73.
- 68-. Patel MI, Hardman DTA, Nichols D, Fisher CM, Applemerg M. The incidence of deep venous thrombosis after laparoscopic cholecystectomy. *Med J Aust* 1996;164:652-6.
- 69- Maltby JR, Beriault MT, Watson NC, Fick GH: Gastric distension and ventilation during laparoscopic cholecystectomy: LMA-Classic vs. tracheal intubation. *Can J Anesth* 2000 Jul;47(7 ):622-626.

- 70- Williams M T, Rice I, Ewen SP and Elliott S. M. A comparison of the effect of two anaesthetic techniques on surgical conditions during gynaecological laparoscopy. *Anaesthesia*. 2003;58 pages 571-96.
- 71- Singla S, Mittal G, Raghav and Mittal R. Pain Management after Laparoscopic Cholecystectomy-A Randomized Prospective Trial of Low Pressure and Standard Pressure Pneumoperitoneum. *J Clin Diagn Res*. 2014 Feb; 8(2): 92–94.
- 72- Sarli L, Costi R, Sansebastiano G, Trivelli M, Roncoroni L. Prospective randomized trial of low-pressure pneumoperitoneum for reduction of shoulder-tip pain following laparoscopy. *Br J Surg*. 2000; 87(9):1161-5.
- 73- Rishimani A.S.N., F.F.A.R.C.S., and S.C. Gautam, F.R.C.S., F.A.C.S. Hemodynamic and Respiratory Changes During Laparoscopic Cholecystectomy with High and Reduced Intraabdominal Pressure. *Surgical Laparoscopy and Endoscopy*. 1996; 6:(3):201 –04.
- 74- Joris JI, Noirot DP, Legrand MJ, Jacquet NJ, Lamy ML. Hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* 1993;76:1067-71.
- 75- Marshall RL, Jepson PRJ, Devie IT, Scott B. Circulatory effects of peritoneal insufflation with nitrous oxide. *Br J Anaesth* 1992;44:1183-87.
- 76- Makinen MT, Yli-Hankala A. Respiratory compliance during laparoscopic hiatal and hernia repair. *Can J Anaesth* 1998;45(9):865-70.
- 77- Luiz T, Huber T, Hartung HJ. Ventilatory changes during laparoscopic cholecystectomy. *Anaesthesist* 1992;41(9):520-6.
- 78- Kendall AP, Bhatt S, Oh TE. Pulmonary consequences of carbondioxide insufflation for laparoscopic cholecystectomies. *Anaesthesia* 1995; 50(4):286-9.
- 79- Makinen M-T, Yli-Hankala A. The effect of laparoscopic cholecystectomy on respiratory compliance as determined by continuous spirometry. *J. Clin Anesth* 1996; 8:119-12.
- 80- Perrakis E, Vezakis A, Velimezis G, Savanis G, Deverakis S, Antoniadis J, et al. Randomized comparison between different insufflation pressures for laparoscopic cholecystectomy. *Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques* 2003; 13(4):245–9

- 81- Ibraheim OA, Samarkandi AH, Alshehry H, Faden A, Farouk EO. Lactate and acid base changes during laparoscopic cholecystectomy. *Middle East Journal of Anesthesiology* 2006;**18**(4):757–68.
- 82- Barczynski M, Herman RM. A prospective randomized trial on comparison of low pressure (LP) and standard-pressure (SP) pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy. *Surgical Endoscopy* 2003; **17**(4):533–8.
- 83- Dubois Phileppe E, Putz, Laurie; Jamart, Jacques; Marotta, Maria-Laura; Gourdin, Maximilien; Donnez, Olivier. Deep neuromuscular block improves surgical conditions during laparoscopic hysterectomy: A randomised controlled trial *European Journal of Anaesthesiology*: 2014; 31:(8): 430–36.
- 84- Martini CH, Boon M, Bevers RF, Aarts LP, Dahan A. Evaluation of surgical conditions during laparoscopic surgery in patients with moderate vs deep neuromuscular block. *Br J Anaesth*. 2014 Mar; **112**(3):498-505
- 85- Danneels I, Mulier JP, Dillemans B, Vandebussche D. Effect of muscle relaxants on the abdominal pressure-volume relation. *Eur J Anaesthesiol* 2006; **23**: 32
- 86- Staehr-Rye AK, Rasmussen LS, Rosenberg J, Juul P, Gätke MR. Optimized surgical space during low-pressure laparoscopy with deep neuromuscular blockade. *Dan Med J*. 2013;**60**(2):579.

## **EK 1: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu**

### **LAPAROSKOPİK KOLESİSTEKTOMİLERDE PNÖMOPERİTONYUM SOLUNUM DİNAMİĞİ, HEMODİNAMİK PARAMETRELER VE CERRAHİ MEMNUNİYETİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

#### **BAŞLIKLIL PROJE İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM BELGESİ**

Sayın.....

Size uygulanacak olan genel anestezi sırasında bilinciniz ortadan kalkacağından bu süre hava yolunuzun açık kalmasını ve akciğerlerinize oksijen ve anestezi gazların giriş çıkışını sağlamak için siz uyuduktan sonra boğazınıza endotrakeal tüp denilen bir havayolu aracı yerleştirilecektir. Ameliyatınız için her uygulamada yaptığımız gibi damardan serum takılacak, tansiyon, nabız, kandaki oksijen düzeyiniz takip ediyor ve operasyon boyunca bu değerler kaydedilecektir.

Safra kesesi ameliyatınız kapalı yöntem ile yapılacaktır. Bu yöntem için "Pnömooperitonyum" olarak adlandırılan yöntem ile karın içi gazla doldurularak iç organlarınızın cerrah tarafından görüntülenmesi sağlanacaktır. Bu sağlandıktan sonra cerrah tarafından ameliyatınız gerçekleştirilecektir.

Bu çalışmanın amacı pnömooperitonyumunun oluşturduğu intraabdominal basınç artışının solunum dinamiği ve hemodinamik parametreler üzerine etkilerini, aynı zamanda cerrahi memnuniyet ve görüntü kalitesi açısından karşılaştırmayı ve tartışmayı hedeflemiştir.

Sizin ameliyatınız için rutin uygulamada yaptığımız hiçbir şey değişmeyecektir.

Araştırma kapsamında operasyon süresince kaydedilen verileriniz daha sonra değerlendirmeye alınacaktır. Bu işlemde süresince anestezi planlandığı şekilde sürdürülecek ve ameliyatınız gerçekleştirecektir.

Araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

Çalışmaya katılmayı reddetme hakkınız var. İstedığınız anda bize haber vererek çalışmadan çıkabilirsiniz. Ayrıca anestezi planınız aksatılmadan tarafımızdan çalışma dışı da bırakılabilirsiniz.

Bu çalışmada yer aldığınız süre içinde araştırmaya ilişkin ya da diğer sağlık kayıtlarınız gizli kalacaktır. Ancak kayıtlarınız kurumun yerel etik komitesine ve Sağlık Bakanlığına açık olacaktır.

Çalışma verileri herhangi bir yayın ve raporda kullanılırken isminiz kullanılmayacak ve veriler izlenerek size ulaşılmayacaktır.

Herhangi bir nedenle bize ulaşmak istediğinizde 22843 veya 0506 7803913 numaralı telefondan Dr. Beyza Küçüköztaş'ı arayabilirsiniz.

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı- soyadı, imzası, adresi (varsa telefon no. Faks no.)

Açıklamaları yapan araştırmacının Adı- soyadı, imzası

Rıza alınma işlemine tanıklık eden kişinin Adı- soyadı, imzası

Tarih:

## EK 2: Hasta Takip Formu

|                                            |                                                  |       |             |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------|-------------|
| ADI-SOYADI:                                | YAŞ:                                             | ASA:  | MALLAMPATİ: |
| CİNSİYET:                                  | BOY:                                             | KİLO: | TEL:        |
|                                            |                                                  | VKİ:  |             |
| PROTOKOL NUMARASI:                         | Normal Günlük aktiviteye başlama zamanı:         |       |             |
|                                            | Çalışmaya başlama zamanı:                        |       |             |
| TOPLAM ANESTEZİ SÜRESİ:                    |                                                  |       |             |
| TOPLAM İNSÜFLASYON SÜRESİ                  | MİDE DİSTANSİYONU:(1-10 Arası Puan)              |       |             |
|                                            | Laparoskopun batın içine girişinden hemen sonra: |       |             |
| HASTANE YATIŞ SÜRESİ:                      | İnsüflasyonun sonlandırılmasından hemen önce:    |       |             |
| Verres İğnesi ile Girişim Sayısı:          | Başlangıçtaki İntra-abdominal Basınç:            |       |             |
| Pnömooperitonyumun Yeterliliği : O Evet    |                                                  |       |             |
| O Hayır                                    | İnsufle Edilen CO <sub>2</sub> Volümü:           |       |             |
| İntraabdominal basınç arttırılması: O Evet |                                                  |       |             |
| O Hayır                                    | Ek port gereksinimi: O Evet                      |       |             |
| Cerrahi Görüş Kalitesi:                    | O Hayır                                          |       |             |
| O 1 O 2                                    |                                                  |       |             |
| O 3 O 4                                    |                                                  |       |             |

| <b>Ventilasyon Parametreleri</b> | <b>Entübe edildikten 2 dk sonra</b> |                                 | <b>İnsüflasyondan 10 dk sonra</b> | <b>Desüflasyondan önce</b> | <b>Ekstübasyondan önce</b> |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| SpO <sub>2</sub>                 |                                     |                                 |                                   |                            |                            |
| P <sub>ETCO<sub>2</sub></sub>    |                                     |                                 |                                   |                            |                            |
| TV                               |                                     |                                 |                                   |                            |                            |
| SS                               |                                     |                                 |                                   |                            |                            |
| P <sub>peak</sub>                |                                     |                                 |                                   |                            |                            |
| <b>Hemodinamik parametreler</b>  | <b>Entübe syon öncesi</b>           | <b>Entübas yondan 2dk sonra</b> |                                   |                            |                            |
| SKB                              |                                     |                                 |                                   |                            |                            |
| DKB                              |                                     |                                 |                                   |                            |                            |
| OKB                              |                                     |                                 |                                   |                            |                            |
| KAH                              |                                     |                                 |                                   |                            |                            |

### EK 3. Etik Kurul Onayı

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

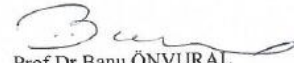
Konu: Karar hk.  
Sayı: **386**

30 .05.2014

Sayın Prof.Dr.Leyla İyilikçi KARAOĞLAN,

Kurulumuz tarafından 29.05.2014 tarih ve 1538-GOA protokol numaralı 2014/21-07 karar numarası ile görüşülen **“Laparoskopik Kolesistektomilerde Pnömooperitonyumun Solunum Dinamiği, Hemodinamik Parametreler ve Cerrahi Memnuniyet Üzerine Etkilerinin Araştırılması”** konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

  
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL  
Başkan

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Yerleşkesi İnciraltı 35340 İZMİR-TÜRKİYE  
Tel:0 232 4122254 - 0 232 4122258 Faks: 0232 4122243 Elektronik posta:etikkurul@deu.edu.tr

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ**  
**GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI**

|                            |                                                                                |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ETİK KOMİSYONUN ADI</b> | <b>DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ</b>                                                |
| <b>AÇIK ADRES</b>          | <b>GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU</b>                     |
| <b>TELEFON</b>             | <b>Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR</b> |
| <b>FAKS</b>                | <b>0 232 412 22 54-0 232 412 22 58</b>                                         |
| <b>E-POSTA</b>             | <b>0 232 412 22 43</b>                                                         |
|                            | <b>etikkurul@deu.edu.tr</b>                                                    |

|                          |                                                         |                                                                                                                                                      |
|--------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BAŞVURU BİLGİLERİ</b> | DOSYA NO:                                               | 1538-GOA                                                                                                                                             |
|                          | ARAŞTIRMA                                               | UZMANLIK TEZİ <input type="checkbox"/> AKADEMİK AMAÇLI <input type="checkbox"/>                                                                      |
|                          | ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI                                   | Laparoskopik Kolesistektomilerde Pnömoeritonyumun Solunum Dinamiği, Hemodinamik Parametreler ve Cerrahi Memnuniyet Üzerine Etkilerinin Araştırılması |
|                          | ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU                                 |                                                                                                                                                      |
|                          | SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI | Prof.Dr.Leyla İyilikçi KARAOĞLAN<br>Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D                                                                                |
|                          | DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ                             | -                                                                                                                                                    |
|                          | DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ              | -                                                                                                                                                    |
|                          | ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER                           | TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/> ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>                                                                 |

| <b>DEĞERLENDİRİLEN BELGELER</b> | <b>Belge Adı</b>                    | <b>Tarihi</b> | <b>Versiyon Numarası</b> | <b>Dili</b>                                |                                               |                                |
|---------------------------------|-------------------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|
|                                 | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ                 | Mevcut        |                          | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/>            | Diğer <input type="checkbox"/> |
|                                 | ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR      | Mevcut        |                          | Türkçe <input type="checkbox"/>            | İngilizce <input checked="" type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> |
|                                 | BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU | Mevcut        |                          | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/>            | Diğer <input type="checkbox"/> |
|                                 | OLGU RAPOR FORMU                    | Mevcut        |                          | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/>            | Diğer <input type="checkbox"/> |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| KARAR BİLGİLERİ | Karar No:2014/21-07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Tarih: 29.05.2014 |
|                 | Prof.Dr.Leyla İyilikçi KARAOĞLAN'ın sorumlusu olduğu "Laparoskopik Kolesistektomilerde Pnömooperitonyumun Solunum Dinamiği, Hemodinamik Parametreler ve Cerrahi Memnuniyet Üzerine Etkilerinin Araştırılması" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmacının gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir. |                   |

| ETİK KURUL BİLGİLERİ |                                                                                                                                |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ÇALIŞMA ESASI        | Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu |
| ETİK KURUL ÜYELERİ   |                                                                                                                                |

| Unvanı/Adı/Soyadı                         | Uzmanlık Alanı                    | Kurumu                                                        | Cinsi yet | Araştırma ile ilişkili mi? |                                       | İmza                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)             | Tıbbi Biyokimya                   | DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı               | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | <i>Banu</i>                  |
| Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı) | Halk Sağlığı                      | DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.                           | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | <i>Katılınadı</i>            |
| Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU               | Kalp Damar Cerrahisi              | DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı          | Erkek     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | <i>N. Sarioğlu</i>           |
| Prof.Dr.Ece BÖBER                         | Pediyatrik Endokrinoloji          | DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | <i>Ece Böber</i>             |
| Prof.Dr.Hüseyin BASKIN                    | Tıbbi Mikrobiyoloji               | DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı           | Erkek     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | <i>Hüseyin Baskın</i>        |
| Prof.Dr.Vesile ÖZTÜRK                     | Nöroloji                          | DEU Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı                      | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | <i>Vesile Öztürk</i>         |
| Prof.Dr.Bilgin CÖMERT                     | İç Hastalıkları (Yoğun Bakım B.D) | DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı               | Erkek     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | <i>Bilgin Cömert</i>         |
| Prof.Dr.Mukaddes GÜNELİ                   | Tıbbi Farmakoloji                 | DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı             | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | <i>Katılınadı</i>            |
| Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK                | Tıbbi Mikrobiyoloji               | DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı           | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | <i>Ayşe Aydan Özkütük</i>    |
| Prof.Dr.Nihal GELECEK                     | Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon    | DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu               | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | <i>Katılınadı</i>            |
| Prof.Dr.Işıl TEKMEK                       | Histoloji ve Embriyoloji          | DEU Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı      | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | <i>Katılınadı</i>            |
| Doç.Dr.Müge KIRAY                         | Fizyoloji                         | DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı                     | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | <i>Müge Kıray</i>            |
| Doç.Dr.Şeyda Seren İNTEPELER              | Hemşirelik Yönetimi               | DEU Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Yönetimi A.D              | Kadın     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | <i>Şeyda Seren İntepeler</i> |
| Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN                   | Hukuk                             | DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D                                    | Erkek     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | <i>Ahmet Can Bilgin</i>      |
| İhsan ÇELİKDEMİR                          | Sağlık mensubu olmayan üye        | 75. Yıl Özel İlköğretim Okulu Müdür Yrd.                      | Erkek     | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | <i>İhsan Çelikdemir</i>      |

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu