



T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**ELEKTİF LAPAROSKOPIK VAKALARDA TRENDELENBURG VE
TERS TRENDELENBURG POZİSYONUNUN HEMODİNAMİ,
OKSİDATİF STRES FAKTÖRLERİ VE POSTOPERATİF OMUZ VE
SIRT AĞRISI ÜZERİNE OLAN ETKİSİ**

UZMANLIK TEZİ

DR. DEMET ŞEN ÖZEN

DİYARBAKIR 2015



T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**ELEKTİF LAPAROSKOPİK VAKALARDA TRENDELENBURG VE
TERS TRENDELENBURG POZİSYONUNUN HEMODİNAMİ,
OKSİDATİF STRES FAKTÖRLERİ VE POSTOPERATİF OMUZ VE
SIRT AĞRISI ÜZERİNE OLAN ETKİSİ**

UZMANLIK TEZİ

DR. DEMET ŞEN ÖZEN

TEZ DANIŞMANI

YRD. DOÇ. DR. ABDULMENAP GÜZEL

DİYARBAKIR 2015

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
ÖNSÖZ.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
KISALTMALAR.....	vii
TABLolar.....	viii
GRAFİKLER	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1.LAPAROSKOPİK CERRAHİ	
2.1.1.Laparoskopik Cerrahinin Tarihçesi.....	4
2.1.2.Laparoskopik Cerrahinin Tekniği ve Özellikleri.....	6
2.1.3.Laparoskopik Cerrahinin Endikasyonları ve Kontendikasyonları.....	8
2.1.4.Laparoskopide Anestezi Yönetimi.....	10
2.2.LAPAROSKOPİYE BAĞLI PATOFİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER	
2.2.1.Hasta pozisyonunun etkileri	15
2.2.2.Pnömooperitonyumun ve Pozisyonun Pulmoner Etkileri.....	17
2.2.3.Pnömooperitonyumun ve Pozisyonun Kardiyovasküler ve Hemodinamik Etkileri.....	20
2.2.4.Pnömooperitonyumun ve Pozisyonun TAS-TOS Üzerine Etkisi...22	
2.2.5.Pnömooperitonyumun ve Pozisyonun Postoperatif Omuz ve Sırt Ağrısı Üzerine Etkisi.....	25
3.MATERYAL-METOD.....	27
4.BULGULAR.....	30
5.TARTIŞMA.....	46
6.SONUÇ	59
7.KAYNAKLAR.....	60

ÖNSÖZ

Hekimlik mesleğinin öğrenilmesinde ara kademelerde biri olan asistanlık eğitimimin sonuna gelmiş bulunmaktayım.

Mesleğimin devamında önümde aşmam gereken birçok engel olduğunun farkında olarak; dört yıllık asistanlık eğitimim boyunca destek ve bilgilerini bizden esirgemeyen anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Gönül ÖLMEZ KAVAK'a, tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Abdulmenap GÜZEL'e ve çok kıymetli hocamız Doç.Dr. Zeynep BAYSAL YILDIRIM'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca klinik hocalarımız Doç.Dr. Haktan KARAMAN'a, Doç. Dr. Orhan TOKGÖZ'e, Doç.Dr.Feyzi Çelik'e, Yrd.Doç.Dr. M.Uğur YÜKSEL'e ve Yrd.Doç.Dr. Mahir KUYUMCU'ya emeklerinden dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Birlikte çalıştığımız sevgili asistan arkadaşlarıma, kıdemlilerim uzman hekimlere, anestezi tekniker ve hemşirelerine, yoğun bakım, ağrı, poliklinik, klinik çalışanlarına çok teşekkür ederim.

Çok değerli meslektaşlarım olan birlikte bu yola başladığımız Uzm. Dr. Fikret Salık'a Uzm. Dr. M. Şirin YILDIRIM'a, Uzm. Dr. Deniz ELMASTAŞ'a hayatları boyunca başarılar diler, gösterdikleri samimiyet, hoşgörü ve iyi arkadaşlıklarından dolayı teşekkür etmek isterim. Ayrıca kocaman yüreği ile her zaman yanımda olan anestezinin bana kazandırdığı dostum Dr. Besra KAYA'ya özel olarak teşekkür etmek isterim.

Asistanlık eğitimim süresince bana destek olan, arkamdan dualarını eksik etmeyen aileme, sevgili dostlarıma ve anlayışı, güleryüzü, hoşgörüsüyle örnek bir eş olan eşim Av.Şivan Cemil ÖZEN'e sonsuz teşekkürler.

Dr. Demet ŞEN ÖZEN

ÖZET

Elektif Laparoskopik Vakalarda Trendelenburg ve Ters Trendelenburg Pozisyonunun Hemodinami, Oksidatif Stres Faktörleri ve Postoperatif Omuz ve Sırt Ağrısı Üzerine Olan Etkisi

Laparoskopi; karnı açmadan karın içini görüntüleyip gerekli girişimleri yapmak olarak tanımlanabilir. Teknolojideki gelişmeler, postoperatif ağrının azlığı, hastanede yatış süresinin kısalığı ve normal günlük aktiviteye dönüşün hızlı olması gibi nedenler laparoskopik girişimlerin cazibesini artırmıştır. Laparoskopik vakalarda operasyon alanının daha rahat görülebilmesi için organların uzaklaştırılması amacıyla hastalara çeşitli pozisyonlar verilmektedir. Çalışmamızda bu pozisyonların hastalar üzerine etkisini incelemeyi amaçladık.

Çalışmamızda elektif laparoskopik alt ve üst batin vakalarında trendelenburg ve ters trendelenburg pozisyonunun hemodinami, TAS ve TOS değerleri, postoperatif omuz ve sırt ağrısı üzerine etkisine bakıldı.. Etik kurul onayı ve hastaların yazılı onamları alındıktan sonra çalışmamıza yaşları 18-65 arası, ASA I ve II olan 60 kadın olgu katıldı. Hastalar operasyon sırasındaki pozisyonlarına göre iki gruba ayrıldı. Hasta grupları arasında yaş, boy, kilo açısından istatistiksel olarak bir fark yoktu. Pozisyon süreleri açısından anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$). Gruplarda, anestezi süresi ve cerrahi sürelere bakıldığında bu değerlerin, Grup II'de anlamlı derecede daha yüksek olduğu görüldü ($p<0,05$). Hastaların ASA skorlarına bakıldığında Grup I'de ASA I, Grup II'de ASA II hastaların çoğunlukta olduğu görüldü.

Hastalardan pozisyon verilmeden ve verilen pozisyon değiştirilmeden alınan kan örneklerinden, TAS, TOS ve kan gazı parametrelerine bakıldı. Gruplar arasında ve grup içi değerlendirmelerde TAS1, TOS1, TAS2 değerleri arasında anlamlı derecede farklılık olmadığını gördük ($p>0,05$). Ancak grup içi karşılaştırmalarda TOS2 değerinin hem Grup I'de hemde Grup II'de anlamlı derecede yükselmiş olduğunu gördük ($p<0,05$). Bu da her iki grupta oksidatif stresin artmış olduğunu göstermektedir. Bu değerlerin gruplar arası karşılaştırmasında ise TOS2 değerinin anlamlı derecede Grup II'de yüksek olduğu görüldü ($p<0,05$). Bu da Grup II'de oksidatif stresin daha fazla arttığını göstermektedir.

Hastaların TAS ve TOS değerleri kullanılarak belirlenen oksidatif stres indeksi(OSİ) grup içi ve gruplar arası karşılaştırıldı. TOS1 ve TAS1 değerleri kullanılarak belirlenen OSİ1 değeri grup içi ve gruplar arası anlamlı farklılık göstermedi ($p>0,05$). Ancak TAS2 ve TOS2 değerleri kullanılarak belirlenen OSİ2 değeri hem grup içinde, hemde gruplar arasında Grup

II'de anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü ($p<0,05$). Bu da her iki grupta oksidatif stresin arttığını, Grup II'de ise Grup I'e göre daha fazla arttığını göstermektedir.

Kan gazı parametrelerine bakıldığında, her iki grup içinde ve gruplar arasında değişiklikler olmakla birlikte, istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi ($p>0,05$).

Çalışmamızda hasta pozisyonunun postoperatif omuz ve sırt ağrısı üzerine etkilerine de bakıldı. Grup I olan trendelenburg pozisyonunda postoperatif 24.saatte, ters trendelenburg pozisyonunda opere olan Grup II 'ye göre omuz ve sırt ağrısının anlamlı derecede daha yüksek olduğu görüldü ($p<0,05$). VAS skorları kıyaslandığında ise, Grup I 'de Grup II'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu ($p<0,05$). Bu da trendelenburg pozisyonunda postoperatif omuz ve sırt ağrısının daha fazla olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Laparoskopi, trendelenburg, ters trendelenburg, hemodinami, TAS, TOS, omuz ağrısı

ABSTRACT

The Effects of Trendelenburg and Reverse Trendelenburg Position on Hemodynamics, Oxidative Stress Factors, Postoperative Shoulder and Back Pain in Elective Laparoscopic Surgery

Laparoscopy; view and make surgical operation without opening the abdomen. The allure of laparoscopic interventions are technology improvements, less postoperative pain, short duration of hospital stay and return to normal daily activity quickly. We had different positions in laparoscopic cases, because of looking operation area more comfortable, removal of organs to opportunity for surgical case. In our study, we aimed to examine the impact on patients who had an operation on these positions.

In this study, cases of upper and lower elective laparoscopic abdominal trendelenburg and reverse trendelenburg position hemodynamics, TAS and TOS values, the effects of postoperative pain in the shoulders and back views. After Ethics Committee approval and informed consent in writing of the patients, we began the study ages 18-65, ASA I and II, which was attended by 60 female cases. The patients were divided into two groups according to their position during operation. There wasn't any statistically difference between patient groups in terms of age, height and weight. There was no significant difference in terms of long positions ($p>0.05$). The duration of anesthesia and surgical in groups, these values in Group II were significantly higher ($p<0.05$). When looking at the ASA score of the patients in groups, ASA I is the majority of Group I and ASA II is the majority of Group II.

We had blood samples from the patients both of groups, before operation position and end of the position during surgery, for searching TAS, TOS and blood gas parameters. We saw that; there were no statistically difference between TAS I, TOS I and TAS II ($p>0.05$). But TOS II values are increase in Group I and II. This also suggests that oxidative stress increased in both of groups. However, TOS II values are significantly higher in Group II ($p<0.05$). This is a comparison between groups values of TOS2 were significantly higher in Group II ($p<0.05$). This also show more oxidative stress increase in Group II.

We compared OSI 1 and OSI 2 values in groups and between groups. Oxidative stress index (OSI) computed by TAS and TOS results. TOS I and TAS I values, which are specified by using the OSI 1 value. Groups showed no significant difference about OSI 1 results

($p>0.05$). However TAS II and TOS II values, which are specified by using the OSI2 values increased each groups. However, OSI 2 results were significantly higher in Group II ($p<0.05$). That showed oxidative stress increased in both groups, but group II shows more increased.

Blood gas parameters had some changes, both within the Group and between groups, although statistically significant differences were not seen ($p>0.05$).

In this study, we researched the effects of postoperative shoulder and back pain according to patient position in surgery. We asked questions about postoperative shoulder and back pain postoperative 24.hours to patients in Group I and II. Group I patients were on trendelenburg position and Group II patients were on reverse trendelenburg position in surgery. Pain status was significantly higher in Group I patients according to Group II patients ($p<0,05$). VAS scores compared to the Group I and II. According to group I, VAS scores were significantly higher than Group II ($p<0,05$). Trendelenburg position caused more postoperative shoulder and back pain.

Key words: Laparoscopy, trendelenburg, reverse trendelenburg, hemodynamics, TAS, TOS, shoulder pain

KISALTMALAR

O₂	: Oksijen
CO₂	: Karbondioksit
İAB	: İntraabdominal basınç
N₂O	: Nitröz oksit
PaO₂	: Parsiyel oksijen basıncı
PaCO₂	: Parsiyel karbondioksit basıncı
GKÖ	: Görsel kıyaslama ölçeği
ROS	: Reaktif oksijen türleri
OSİ	: Oksidatif stres indeksi
TAS	: Total antioksidan status
TOS	: Total oksidan status
PEEP	: Pozitif end expiratuvar basınç
TİVA	: Total intravenöz anestezi
EtCO₂	: End tidal karbondioksit
FRC	: Fonksiyonel rezidual kapasite
FVC	: Zorlu vital kapasite
FEV₁	: 1.dk zorlu expiryum volümü
SVR	: Sistemik vasküler rezistans
SOD	: Süperoksit dismutaz
VAS	: Vizual analog skala
EKG	: Elektrokardiyogram
SAB	: Sistolik arter basıncı
DAB	: Diyastolik arter basıncı
OAB	: Ortalama arter basıncı
SpO₂	: Periferik oksijen saturasyonu
ASA	: Amerikan anestezistler derneği

TABLÖLAR

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri ve ASA fizyolojik skor sınıflaması.	30
Tablo 2. Hastaların anestezi süresi, cerrahi süre ve pozisyon süreleri.	31
Tablo 3. SAB Düzeylerine İlişkin Değerlendirmeler.	33
Tablo 4. DAB Düzeylerine İlişkin Değerlendirmeler.	34
Tablo 5. OAB Düzeylerine İlişkin Değerlendirme.	36
Tablo 6. KAH Düzeylerine İlişkin Değerlendirmeler.	37
Tablo 7. EtCO ₂ Düzeylerine İlişkin Değerlendirmeler.	39
Tablo 8. Gruplar arası TAS –TOS karşılaştırılması.	40
Tablo 9. I.Grup içi TAS –TOS karşılaştırılması.	41
Tablo 10. II.Grup içi TAS –TOS karşılaştırılması.	41
Tablo 11. Gruplar arası OSI 1 ve OSI 2 karşılaştırılması.	42
Tablo 12. Grup içi OSI karşılaştırması.	42
Tablo 13. Gruplar arası VAS skoru karşılaştırılması.	43
Tablo 14. Grup içi ağrı değerlendirme .	43
Tablo 15. I.Grup içi kan gazı parametreleri karşılaştırılması.	43
Tablo 16. II.Grup içi kan gazı parametreleri karşılaştırılması.	44
Tablo 17. Gruplar arası kan gazı parametreleri karşılaştırılması.	45

GRAFİKLER

Grafik 1.	Demografik veriler ve ASA fizyolojik sınıflaması.....	31
Grafik 2.	Anestezi süresi, cerrahi süre ve pozisyon süresi grafiği....	32
Grafik 3.	SAB Grafiği.....	34
Grafik 4.	DAB Grafiği.....	35
Grafik 5.	OAB Grafiği.....	37
Grafik 6.	KAH Grafiği.....	38
Grafik 7.	EtCO2 Grafiği.....	40

1.GİRİŞ

Laparoskopi; karnı açmadan karın içini görüntüleyip gerekli girişimleri yapmak olarak tanımlanabilir (1). Teknolojideki gelişmeler ile birlikte laparoskopiye; postoperatif ağrının azlığı, hastanede yatış süresinin kısalması, normal günlük aktiviteye dönüşün hızlı olması, opioid gereksiniminde önemli bir azalma sağlaması, cerrahi travmada azalma ve estetik gibi nedenlerden dolayı ilgi artmıştır. Laparoskopik teknik açık cerrahiye kıyaslandığında ameliyata bağlı stres cevabı ve fizyopatolojik değişikliklerin azalması gibi klinik yararlarla sahiptir. Laparoskopik cerrahinin açık cerrahiye göre en önemli avantajı postoperatif morbiditeyi ve mortaliteyi azaltmasıdır (2,3).

Laparoskopik cerrahi girişimlerde, abdomenin görüntülenebilmesi ve manipülasyon için pnömoperitoneum oluşturulması zorunludur. Günümüzde pnömoperitoneum oluşturmada N₂O veya CO₂ kullanılmaktadır. CO₂ çabuk absorbe olması, ucuz ve kolay temin edilebilmesi, patlayıcı olmaması, yüksek oranda çözünmesi, diffüzyon hızının yüksek, gaz embolisi riskinin düşük olması ve kandan süratli atılması gibi avantajlarından dolayı laparoskopik girişimlerde tercih edilen gazdır (4).

Pnömoperitoneum sırasında gaz akım hızı ve karın içi basınca dikkat etmek gerekir. Çünkü özellikle ileri yaş ve kardiorespiratuar problemler gibi risk faktörleri bulunan hastalarda hızlı insüflasyon ve buna bağlı intra-peritoneal yüksek basınç refleksi olarak kardiyak ritm bozuklukları, hipotansiyon ve kollapsa neden olmaktadır.

Laparoskopide pnömoperitoneum ve trendelenburg pozisyonuna bağlı en dramatik hemodinamik değişiklikler insüflasyondan sonra gözlenir. Abdominal karbondioksit insüflasyonu respiratuar sistemin kompliyansında (hem akciğer, hem de göğüs duvar komponentlerinde) azalmaya neden olur. Ventilasyon/perfüzyon oranındaki düşüş ve pulmoner venöz kan akımının artışı arteriyel oksijenasyonda azalmaya neden olur. Laparoskopik cerrahi sırasında peak inspiratuar basınç artar, intratorasik basınç artar, vital kapasite azalır, fonksiyonel residuel kapasite azalır, respiratuar komplians azalır, respiratuar resistans artar. Ayrıca, arteriyel CO₂ basıncıyla yakından ilişkili olan end-tidal

CO₂ basıncında bir artış görülür, pH azalır. Laparoskopik hastalarda O₂ saturasyonunda hemen hemen hiç değişiklik görülmez. PaO₂'de ise hafif bir düşme gözlenir veya sabit kalır. Bu saydığımız değişiklikler için kan gazı analizine ihtiyaç duyabiliriz (5).

Laparoskopik vakalarda operasyon alanının daha rahat görülebilmesi için organların uzaklaştırılması amacıyla hastalara pozisyon verilmektedir. Trendelenburg pozisyonunda pelvik organların transmural basıncı ve kan kaybı azalır. Trendelenburg pozisyonu abdominal organların yukarı doğru yer değiştirmesine sekonder olarak diafram fonksiyonunda bozulmaya neden olur (6).

Ters trendelenburg pozisyonunda venöz dönüş azalır. Bu durum, kalp debisi, ortalama arteriyel basınç ve kardiyak indekste azalmaya, CO₂ pnömoperitonyumu ile ilişkili hemodinamik değişikliklerde kötüleşmeye yol açar. Ayrıca alt ekstremitelerde kan göllenmesi ve böylece venöz tromboz ve pulmoner emboli riski artar (8). Trendelenburg pozisyonunda ise venöz dönüş ve kardiyak debinin artması alveolar ölü boşluğu azaltır, pnömoperitonyumun olumsuz kardiyovasküler etkilerini bir dereceye kadar hafifletir. Ancak baş ve boyun bölgesinde gelişen venöz konjesyon serebral perfüzyonu bozabilir, intrakraniyal ve intraoküler basınç artar (6,8).

Laparoskopi sonrası ağrı, üst batında, alt batında, sırtta ve omuzlarda da görülebilir. Ancak en sık olarak üst batında saptanır. Ağrı; peritonun hızlı bir şekilde gerilmesine bağlı olarak bazı küçük damarların yırtılması, sinirlerin travmatik traksiyonu ve enflamatuar mediyatörlerin salgılanması ve CO₂'nin peritoneal yüzeylerde karbonik aside dönüşmesi sonucunda görülür. Ayrıca, diafragmanın CO₂ ile irritasyonu sonucu postoperatif 26-48 saat süren omuz ağrısı sıklıkla görülen bir şikayettir. Uzun süreli trendelenburg pozisyonu da omuz ağrılarına sebep olur (7).

Günümüzde ağrı ölçümünde birçok tek ve çok boyutlu ölçek kullanılmaktadır. Tek boyutlu ölçekler doğrudan ağrı şiddetini ölçmeye yönelik olup, değerlendirmeyi hasta kendisi yapmaktadır. Bu amaçla sık kullanılan skalalardan biri GKÖ (Görsel Kıyaslama Ölçeği)'dir. GKÖ'nin kullanımı hastaya çok iyi anlatılmalıdır. Bu bağlamda; hastaya iki uç nokta bulunduğu ve bu noktalar arasında ağrısının şiddetine uyan herhangi bir yeri işaretlemekte

özgür olduğu söylenir. Bir ucunda ağrısızlık, diğer ucunda olabilecek en şiddetli ağrı yazan 10 cm'lik bir cetvel üzerinde hasta kendi ağrısını işaretler. Ağrı yok başlangıcı ile hastanın işaretlediği bu nokta arası ölçülerek santim olarak kayda alınır (9).

Serbest radikaller, vücut için gerekli ve dengeli olduğu miktarı aşınca, yakın çevrelerindeki yapılarla etkileşime girerek dengeli hale gelirler. Ancak çevre yapıları bozar, doku ve hücrelerde hasara neden olur, lipid peroksidasyonu, mutasyonlar, enzim aktivitelerinde değişiklik gibi etkilere sebep olurlar. Antioksidanlar; düşük konsantrasyonda olduklarında, oksidan maddelerle karşılaşp okside olarak, hedef molekülün oksidasyonunu geciktiren ya da inhibe eden maddelerdir. Normal koşullar altında antioksidanların miktarları ve aktiviteleri arasında bir denge vardır. Bu denge organizmanın yaşaması ve sağlığı için gereklidir. Organizmada hücresel savunma mekanizması vasıtasıyla ortadan kaldırılardan daha fazla reaktif oksijen türlerinin (ROS) meydana gelmesi oksidatif stres olarak tanımlanır. Normal koşullar altında antioksidanların miktarları ve aktiviteleri arasında bir denge vardır. Bu denge organizmanın yaşaması ve sağlığı için gereklidir. Cerrahi girişimlerin oksidatif stres oluşturdukları bilinmektedir.

Hastalardaki oksidatif stresin tayininde, TAS (Total antioksidan status) ve TOS (Total oksidan status) gibi biyokimyasal testler sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır.

Biz çalışmamızda elektif laparoskopik vakalarda trendelenburg ve ters trendelenburg pozisyonunun hemodinami, oksidatif stres ve postoperatif sırt ile omuz ağrısı üzerine etkilerini araştırmayı amaçladık.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.LAPAROSKOPİK CERRAHİ

2.1.1.Laparoskopik Cerrahinin Tarihçesi

Laparoskopi terimi yunanca laparo (karın boşluğu) ve skopein (incelemek) kelimelerinin birleşmesiyle oluşmuş bir terimdir ve karın boşluğunda incelemek anlamına gelir. Günümüzde karın boşluğunun ışık kaynağı olan optik bir sistem aracılığıyla gözlenmesi şeklinde yapılan işlemleri tanımlamada kullanılan laparoskopi, ilk kez bir Arap doktor olan Ebul-Kasım'ın serviksi bir ışık kaynağı ile muayene etmesiyle başlamış kabul edilir (3,8).

Batıda endoskopi hakkında ilk yayın 1807 yılında Bozzini tarafından yapılmıştır. Bozzini üretranın tüp şeklindeki bir alet ve kandil yardımıyla ilüminasyonunu ve görüntülenmesini tanımlamıştır.1869 yılında Pantaleoni bir sistoskop kullanarak ilk histeroskopiye yapmış, anormal vajinal kanama şikayetiyle gelen bir hastada polipleri teşhis etmiştir. İlk abdominal endoskopik eksplorasyonu, canlı bir köpeğin periton boşluğunu bir sistoskop aracılığıyla inceleyen Kelling 1901 yılında gerçekleştirmiştir. Kelling pnömoperiton yapmak için filtre edilmiş hava kullanmıştır. İnsanlarda bu işlem ilk kez 1910 yılında isveç'li jacobus tarafından gerçekleştirilmiş olarak kabul edilmiştir. Jacobus, asidi olan 17 hastada pnömoperiton yapmadan bir sistoskop aracılığıyla peritoneal boşluğu explore etmiş ve yayında ilk defa “laparoskopi”terimini kullanmıştır. İlk yayılan işlemler tümüyle tanısal işlemlerdir ve başlarda sistoskop batına doğrudan sokulmaktadır. Batın içerisine

karbondioksit insuflasyonu ilk defa 1925 yılında Rubin tarafından uygulanmıştır. 1936 yılında Boesch ilk laparoskopik tubal bağlanma ile sterilizasyonu yapmıştır ki bu laparoskopinin ilk jinekolojik kullanılışıdır. Bir yıl sonra Hope laparoskopinin ektopik gebelik teşhisindeki faydasından bahsetmiştir. 1938 yılında Veress peritona giriş için yeni bir iğne tanımlamıştır ve bu alet günümüzde de yaygın olarak kullanılmaktadır. 1944 yılında Decker ve Chery cul-de-sac'tan lokal anestezi ile girilip pnömoperiton sağlanarak yapılan kuldoskopiyi tanımlamıştır. Bu metod 1970'lere kadar Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) jinekolojik endoskopide standart bir metod olarak uygulanmıştır (3,10).

Palmer 1947 yılında 250 laparoskopik vaka üzerindeki bulgularını yayınlarak, ilk defa litotomi-trendelenburg pozisyonunu ve bir kanül kullanarak uterus elevasyonunu tanımlamış ve intraabdominal basınç (İAB) monitorizasyonunun öneminden de bahsetmiştir. Soğuk ışık kaynağı kavramı 1952 yılında Fourestier ve ark. tarafından ortaya atılmış ve hemen sonrasında fiberoptik teknolojisi ortaya çıkmıştır. 1960 ve 1970 'li yıllarda Fragenheim Albano, Steptoe, Cohen ve Semm gibi araştırmacılar laparoskopi, kuldoskopi ve histeroskopi için uygun teknik ve enstrümanları tanımlamışlardır (3,10).

1964 yılında Semm tarafından İAB ve gaz akımını ölçen otomatik insüflatörün geliştirilmesiyle birlikte İAB'nin ölçülememesi ve gazın sabit bir şekilde tutulamamasına bağlı gelişen komplikasyonlar azalmıştır. Daha güvenli insuflasyon iğneleri ve pnömoperiton esnasında gaz akımını kontrol eden cihazların geliştirilmesi ile barsak perforasyonu ve retroperitoneal büyük damar yaralanması gibi komplikasyonlar belirgin şekilde azalmıştır. Tüm bu gelişmeler, tanı amaçlı laparoskopik işlemleri yaygınlaştırmıştır. Daha sonraları cerrahi işlemlerde kullanılan aletlerin ve sütürlerin geliştirilmesi, elektrocerrahi, lazer, video endoskopi gibi teknolojik olanakların artması, laparoskopinin operatif kullanımını kolaylaştırmış ve yaygınlaştırmıştır. 1980 ve sonrasında jinekolojik laparoskopik cerrahi ile salpingektomi, myomektomi, ooferektomi, neosalpingostomi, endometrial ablasyon, histeroskopik metroplasti gibi operasyonlar yapılmaya başlamıştır (3).

Bu aşamada en büyük adım, karın içi basıncını ve verilen havanın miktarını monitörize eden otomatik hava pompası cihazını ve bazı daha güvenli insuflasyon aletlerini geliştiren Alman jinekoloğu Kurt Semm'in 1960'larda öncü çalışmaları sonucunda atılmıştır. Semm geliştirdiği elektronik insüflatör, insuflasyonu feed back mekanizma ile otomatik kontrol edip, karın içi basıncın öngörülen düzeyde olmasını sağlamaktadır.

Laparoskopi eşliğinde safra taşı temizliği ilk olarak bir hayvan modeli üzerinde Frimberger ve arkadaşları tarafından 1979'da uygulanmıştır. Bu metod El Ghany tarafından modifiye edilip kliniklerde kullanılmıştır. Rod-Lens sisteminin geliştirilmesiyle birlikte optik lens sistemlerinde çok belirgin teknik gelişmeler olmuştur. Aynı gelişmeler otomatik insüflatörlerde de olmuştur.

Genel cerrahide laparoskopinin kullanıma sokulması 1980'lerde bilgisayar çipli televizyon kameranın kullanıma girmesiyle birliktedir. Bu tip kamera videolaparoskopinin uygulanmasına olanak verdi.

1985 yılında Almanya'da Erik Mühe'nin gerçekleştirdiği ilk laparoskopik kolesistektomi ve iki yıl sonra Fransa'da Philip Mouret'nin bu yeni tekniği videoskopik olarak uygulaması ise bu alanda son 15 yılda meydana gelen hızlı gelişmenin ilk kıvılcımları olmuştur. 1989 yılında Dubois standart multiponksiyon tekniği ile yapılan ilk laparoskopik kolesistektomiyi yayınlamıştır.

Başlangıçta laparoskopik cerrahi uygulanacak hastaların genç ve ek sistemik problemi olmayan hastalar olması tercih nedeni olurken, teknoloji ve cerrahi deneyimin artması ile bu yöntem daha geniş bir hasta popülasyonuna daha geniş bir endikasyonla uygulanabilmektedir. Erişkin ve çocuk hastada hiatal herni onarımında, özefagusun servikal diseksiyonunda, diyafram onarımında, gastroplastide, feokromasitoma cerrahisinde, adrenalektomide, splenektomide, nefrektomide, abdominal aort anevrizma onarımında kullanıldığını gösteren yayınlar vardır (3,10).

Bütün tıp uygulamaları içinde laparoskopik girişimler kadar kısa sürede ve yaygın olarak benimsenen başka bir konu bulunmamaktadır. Laparoskopik uygulamalar, klasik tıbbın şüpheli yaklaşımından doğan uzun deney aşamalarını adeta atlayarak klinik uygulamanın içine girmişlerdir. Deneme amaçlı ilk girişimlerin yapıldığı tarihten 5-10 yıl gibi kısa bir süre sonrasında, laparoskopik kolesistektominin safra kesesi ameliyatlarında altın standart olarak kabul edilmesi, tekniğin getirdiği ek avantajlarla açıklanmaktadır. Bundan sonra laparoskopik kolesistektomi uygulaması tüm dünyada hızla yaygınlaşmış ve endoskopik cerrahinin diğer formlarının geliştirilmesinde en önemli etken olmuştur (11,12).

2.1.2. Laparoskopik Cerrahinin Tekniği ve Özellikleri

Laparoskopi; karnı açmadan karın içini görüntüleyip gerekli girişimleri yapmak olarak tanımlanabilir (1). Teknolojideki gelişmeler, postoperatif ağrının azlığı, hastanede yatış süresinin kısalığı ve normal günlük aktiviteye dönüşün hızlı olması gibi nedenler laparoskopik girişimlerin cazibesini artırmıştır (2,13,14). Laparoskopik ilk cerrahi uygulama olan kolesistektominin etkinlik ve avantajlarının iyi analiz edilmiş çalışmalarla kanıtlanması nedeniyle, birçok cerrahi işlemde minimal invaziv teknikler denenmiş ve denenmektedir (15).

Laparoskopik cerrahinin açık cerrahiye göre en önemli avantajı postoperatif morbiditeyi ve hatta mortaliteyi azaltmasıdır. Laparoskopi, ameliyat sonrası analjezik madde gereksiniminde azalma ve daha az postoperatif adhezyon formasyonu ile karakterizedir (2,16). Laparoskopik prosedürlerde iyileşme süresi aynı operasyonun yapıldığı laparotomilerden daha kısadır. Bu abdominal insizyonun çok küçük olmasına bağlı olabilir (2). Laparoskopinin estetik yönü de önemli bir avantajdır. Hastaya geniş bir insizyon yerine 5 mm'den 12 mm'ye değişen birkaç trokar insizyonu yapıldığı için operasyon skarı kozmetik olarak kabul edilebilir düzeydedir (2,13,14).

Laparoskopik ameliyatlarda yeterli görüntü sağlanması, trokarların yerleştirilmesi ve cerrahi işlemin gerçekleştirilebileceği uygun sahanın elde edilebilmesi için periton boşluğuna gaz insufle edilerek 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 (14,16).

Pnömoperitonyum için hava ve oksijen kullanılmamalıdır. Çünkü hava ve oksijen bipolar veya lazer kullanıldığında yanmayı desteklerler. Helyum ve nitrojen, karbondioksit (CO₂) göre kısmen çözünmez, bu nedenle intravasküler gaz embolizasyonu olduğunda ciddi kardiyovasküler sekelle sonuçlanabilir. Ayrıca helyumun laparaskopide kullanımı maliyeti arttırır. Argonun kullanımı özellikle hepatik kan akımında istenmeyen hemodinamik etkilere

yolaçabilir. Nitroz oksit lokal ve rejyonel anestezi gereken prosedürler için avantajlı olmasına rağmen bazı vakalarda solunum fonksiyonlarını baskılayabilir ve yanmayı önlemez (4,16).

CO₂ pnömoperitonyum için ideal insuflasyon gazıdır. Rezidual CO₂ pnömoperitonyumu diğer gazların oluşturduğundan daha hızlı bir şekilde temizlenir, postoperatif rahatsızlık süresi minimumdur (4,16). Ancak CO₂ peritondan geçerken vasküler absorpsiyonu fazladır, hiperkapniye ve intravasküler embolizasyona yol açabilir (17).

Laparoskopun ve trokarların uygulanması tamamlandıktan sonra hasta yapılacak ameliyata uygun pozisyona getirilir. Genelde pozisyon verilirken amaç hedef organı yukarıda tutmak böylece etraftaki organların yerçekimi etkisiyle aşağıya kaymasını sağlamak ve hedef organda iyi bir görüntü sağlamaktır. Bu şekilde cerrahi esnasındaki kanamaya ve yıkamaya bağlı sıvıların da hedef organ etrafında toplanması önlenir. Yaygın olarak kullanılan pozisyonlar supin, trendelenburg, litotomi-trendelenburg, ters trendelenburg pozisyonlarıdır.

Trendelenburg pozisyonu, hasta supin (düz) pozisyonda iken başı aşağı ve ayakları yukarı olacak şekilde getirilerek ve daha çok alt abdomen ve pelvis cerrahisinde kullanılır. Ters trendelenburg pozisyonunda ise baş yukarıda ayaklar aşağıdadır ve genelde üst gastrointestinal sistem ve safra yolları cerrahisinde kullanılır.

2.1.3. Laparoskopik Cerrahinin Endikasyonları ve Kontrendikasyonları

2.1.3.1 Laparoskopik cerrahinin endikasyonları :

Jinekolojik Girişimler :

- Kronik pelvik ağrı için diagnostik laparoskopi
- Vaginal histerektomi
- Tüp ligasyonu
- Pelvik lenf nodu diseksiyonu

Gastrointestinal Girişimler :

- Apendektomi
- Peritoneal adhesiolizis

- İnguinal herni tamiri
- Kolesistektomi
- Hiatus hernisinde fundiplikasyon
- Tümör evrelemesi
- Abdominal travma değerlendirmesi
- Vagatomi
- Diafram herni tamiri
- Nefrektomi
- Splenektomi
- Adrenalektomi
- Ana safra kanalı eksplorasyonu
- Beslenme tüpü yerleştirilmesi

Torakoskopik Girişimler

- Plevral efüzyon-plörodez drenajı
- Pulmoner travma değerlendirmesi
- Soliter pulmoner nodüllerin rezeksiyonu
- Tümör evrelemesi
- Özefagus perforasyonunun tamiri
- Plevral biyopsi

Video Eşliğinde Toraks Cerrahisi

- Lobektomi
- Pnömonektomi
- Wedge rezeksiyonu
- Kardioverter implantasyonu
- Mediastinal kitle eksizyonu
- Transtorasik sempatektomi
- Perikardiyosentez

- Perikardiyektomi
- Özefojektomi
- Torasik spinal cerrahi

2.1.3.2. Laparoskopik cerrahinin kontrendikasyonları (5, 6, 18)

Mutlak Kontrendikasyonlar :

- Artmış intrakranial basınç
- Şok
- Çok ileri derecede myopi ve retina dekolmanı
- Yetersiz ekip ve monitörizasyon

Göreceli Kontrendikasyonlar :

- Ventriküloperitoneal veya peritoneojuguler şantı olan hastalar
- Hipovolemi
- Konjestif kalp yetmezliği veya ciddi kardiyopulmoner hastalık
- Geçirilmiş abdominal cerrahiye bağlı yapışıklık
- Morbid obezite
- Hamilelik
- Koagülopati
- Büllöz amfizem, spontan pnömotoraks

2.1.4.Laparoskopide Anestezi Yönetimi

Laparoskopik girişimler anestezi yöntemi açısından anesteziye pek çok seçenek sunmaktadır. Bu hasta grubunda gününbirlik prosedürlerin preoperatif değerlendirme, çabuk derlenme, postoperatif ağrı kontrolü ve diğer beklenen yan etkileri gibi bilinen problemleri ile karşılaşılmaktadır.

Laparoskopik prosedürler genellikle gününbirlik cerrahi olarak uygulanmaktadır. Genel ve reijyonel anestezi; kısa etkili ilaçların kullanımı, kardiyovasküler stabilitenin sağlanması, hızlı derlenme ve mobilizasyon, postoperatif bulantı, kusma ve ağrı tedavisine özen gösterildiğinde başarılı ve güvenli olarak kullanılmaktadır (19).

2.1.4.1.Genel anestezi:

Laparoskopilerde genel anestezi en sık kullanılan yöntemdir. Genel anestezi seçim olmasa da lokal veya reijyonel tekniğin başarısızlığı nedeniyle veya cerrahide beklenmeyen bir komplikasyon olması nedeniyle gerekli olabilir. Cerrahi prosedürlerin uzunluğunu tahmin etmek de zordur (20). Genel bilinenlerin aksine laparoskopik cerrahilerin uzunluğu laparotomilere göre daha fazla olabilir. Bu nedenle tüm hastaların genel anestezi alacakmış gibi hazırlanması gereklidir (21). Preoperatif açlık süresinin 6-8 saat olması gereklidir fakat açlıkla gelişebilecek dehidratasyon da göz önünde bulundurulmalıdır. Hemodinamik değişikliklerin hasta dehidrate ise artacağı unutulmamalıdır. Ringer laktat gibi bir kristalloidin 500 ml IV uygulanması bu etkiyi önleyecektir.

Genel anesteziye dengeli anestezi yöntemi kullanılıp, nitroz oksit, sevofluran, izofluran, desfluran inhaler, thiopental, propofol, etomidat IV indüksiyon ajanları olarak ve süksinilkolin, mivakuryum, atrakuryum, vekuronyumda kas gevşeticilerden kullanılmaktadır. Sevofluran, desfluran ve propofol infüzyonu kısa etkili olmaları sebebiyle tercih edilmektedir. Propofol kullanımı daha az postoperatif bulantı ve kusmaya neden olduğu için de avantajlıdır (22,23). Daha hızlı ve kısa etkili volatil ajanların kullanımıyla (desfluran, sevofluran) ve ultra kısa etkili opioid analjeziklerin (remifentanil) kullanımı hızlı bir derlenme sağlanmasına olanak vermektedir. Remifentanilin, intraoperatif hemodinamik yanıtı alfentanilden daha iyi kontrol altında tuttuğu da gösterilmiştir (24). Bispectral index monitör kullanımı volatil anestezi ihtiyacını azaltarak, anestezi sonrası bakım ünitesinde kalmayı azaltıp, derlenme kalitesini arttırmaktadır (25).

Laparoskopilerde uygulanan trendelenburg pozisyonu, özellikle uzun süreli olduğunda intrakraniyel ve intraoküler basınçları arttırmaktadır. Serebral ödem ve retinal ayrılma da

oluşabilecek komplikasyonlardandır. Venöz staz nedeniyle yüzde ve boyunda siyanoz, ödem gözlenebilir. Gelişen yüksek intraabdominal basınçla (IAB) beraber intermittant pozitif basınç ventilasyonu uygulanmasıyla, inferior vena cavaya jinekolojik laparoskopilerde anestezi yöntemi olan kompresyon ve artmış intratorasik basınç nedeniyle hipotansiyon oluşabilir. Artmış IAB renal perfüzyonu bozabilir ve idrar çıkışını azaltabilir. Renal perfüzyonun sağlanmasındaki en iyi yöntem yeterli intravasküler volümün sağlanmasıdır (25).

Insuflasyonda karbondioksit, yüksek solubilite, peritona hızlı absorpsiyonu nedeniyle hiperkapni ve asidoz yaratmaktadır. İntraoperatif endtidal CO₂ konsantrasyonları ventilasyon sabit tutulduğunda hızla artmakta ve vücutta 120 litre kadar CO₂ depolanabilmektedir. Laparoskopik prosedürlerde CO₂ sadece akciğerlerden atılmaktadır. Bu nedenle kompensatuvar hiperventilasyonla, dakika volüm ventilasyonu (12-15 ml/kg) ve tidal volüm artırılarak hiperkapni azaltılmalıdır (26). İntraabdominal basınç artışı da hiperkapniyi arttırmaktadır. Genel anestezi altında akciğerin fonksiyonel reziduel kapasitesi % 20 azalmaktadır (27). Pozitif end ekspiratuvar basınç uygulaması (PEEP) pulmoner gaz değişimini arttırsa da IAB artışı ile birlikte intratorasik basıncı arttıracak unutulmamalıdır. Laparoskopik cerrahiye bağlı barotravma, pulmoner ödem, atelektazi, gaz embolisi, subkutan amfizem, pnömotoraks, pnömomediastinum ve pnömoperikardiyum gelişebilecek pulmoner komplikasyonlar arasındadır (28). CO₂ embolisi çok ciddi, %28 mortal olabilen nadir bir komplikasyondur (29).

Kardiyovasküler değişiklikler anestezi, pnömoperitonium ve hasta pozisyonuyla gelişmektedir. Pekçok çalışmada laparoskopide IAB 15 mmHg olduğunda sistemik ve pulmoner vasküler rezistansın arttığını, kardiyak outputun azaldığı gözlenmiştir (29). Abdomenin insuflasyonu aritmilerin artmasına sebep olmaktadır. CO₂ kalpte irritasyon oluşturması sebebiyle aritmileri indükleyebilir. Vazovagal refleksler de tehlikeli bradikardilere sebep olmaktadır. IAB azaltılması, dakika ventilasyonun artırılması ve peritonun irritasyonunun engellenmesi bu ritm bozukluklarını düzeltecektir (29). İndüksiyondan önce atropin kullanımı tercih edilebilir. Halotan aritmilere sebep olduğundan kullanımından kaçınılmalıdır.

Ameliyat sırasında İAB yakın takip edilmelidir. Basıncın 10-15 mmHg arasında tutulması uygundur. Yüksek basınçlarda (>25 mmHg) gaz absorpsiyonu ve emboli riski artar. Birçok laparoskopik girişimde erişkin hastalarda maksimal intraperitoneal basınç 15 mmHg civarındadır (30).

Postoperatif bulantı kusma opioid bazlı anestezielerde daha sık izlenmektedir. Propofol total intravenöz anestezisi (TIVA) ile kısa etkili opioidlerin kullanılmasını öneren pek çok anesteziist bulunmaktadır (31). Remifentanil desfluran anestezisinin bulantı kusmayı arttırmadığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (32). Azot protoksit kullanımının ise bulantı kusmayı arttırabildiği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (33).

Sonuç olarak genel anestezi endotrakeal entubasyonla ve kontrollü ventilasyonla en güvenilir tekniklerden biridir, uzun laparoskopik girişimlerde tercih edilmektedir (34).

2.1.4.2.Rejyonel Anestezi

Rejyonel anestezi hızlı derlenme, bulantı kusma ve postoperatif ağrının az olması, hospitalizasyonun kısa sürmesi, maliyetin azalması, hasta tatmininin artması, komplikasyonların erken teşhisi ve daha az hemodinamik değişiklikler oluşturması nedeniyle avantajlıdır (34). Boğaz ağrısı, kas ağrısı, havayolu travması gibi genel anestezi komplikasyonları da izlenmemektedir. Fakat bu anestezi yaklaşım gevşemiş ve koopere bir hasta, ağrı ve pulmoner rahatsızlıklar oluşmaması için düşük İAB, azalmış eğim, doğru ve nazik bir cerrahi teknik ve destekleyici ameliyat odası personeli gerektirir. Operasyon odasındaki problemler, hastanın anksiyetesinin, ağrısının, rahatsızlığının artmasına neden olur. Bu durum ise IV sedasyon desteğine ihtiyaç duyulmasına sebep olur. Pnömoperitonyum etkisi ve sedasyon sonucu gelişebilen hipoventilasyon, arteriyel oksijen saturasyonunda düşmeye sebep olur (34). Rejyonel anestezi için en iyi endikasyonlardan biri laparoskopik tüp ligasyonudur. Pek çok delinme noktası gerektiren prosedürler, önemli organ manipulasyonları, operasyon masasına dik eğim verilmesi, pnömoperitonyum gelişmesi

hastanın spontan nefes almasını zorlaştırır ve bu vakalarda rejyonel anestezi uygulamaktan kaçınılmalıdır (34).

2.1.4.2.1.Epidural Anestezi

Günöbirlik laparoskopik cerrahilerde epidural anestezi respiratuvar depresyon söz konusu olmadığında genel anesteziye göre daha güvenilir bir alternatif olmaktadır. Respiratuvar kontrol mekanizmaları sağlam olduğunda hasta dakika ventilasyonunu ayarlayarak endtidal CO₂ değerini sabit tutabilmektedir (35). Solunumsal yükün artmasına ve ventilasyon perfüzyon oranının bozulmasına rağmen, alveolar ventilasyon trendelenburg pozisyonunda bile bozulmaz. Hastaneden taburculuk da epidural anesteziye göre daha çabuk olmaktadır. Abdominal distansiyona bağlı diafram irritasyonuna sekonder gelişen omuz ağrısı da epidural anestezi kullanımı ile hafiflemiştir. Yaygın duyusal blok (T4-L5) cerrahi için gereklidir ama aynı zamanda hasta için huzursuzluk da yaratabilir. Opioidlerin ve/veya klonidinin epidural uygulanması yeterli anestezi sağlanmasını sağlayabilir (34).

Epidural anestezinin önemli bir avantajı cerrahi uzadığı durumlarda ek doz anesteziklerle anestezisinde uzatılmasını sağlamasıdır. Lumbal epidural blok laparoskopik tubal sterilizasyon için memnuniyet verici bir anestezik tekniktir. Pnömooperitonyum sırasında oksijenasyon uygundur ve teknik derlenme dönemini kısaltır ve postoperatif komplikasyonlar daha azdır. Anestezist, cerrah ve hastanın memnuniyeti mükemmeldir. Laparoskopik kolesistektomi, laparoskopik spermatik kord ligasyonu, in vitro fertilizasyon için laparoskopi, ooferektomi, myomektomi ve histerektomi gibi jinekolojik uygulamaları içeren çeşitli prosedürler epidural anestezi ile başarıyla uygulanmıştır. Epidural anestezinin bir dezavantajı göreceli olarak yavaş anestezi başlangıcıdır. Bu nedenle cerrahiye daha hızlı başlangıç ve uzayan vakalarda anestezinin uzatılmasına imkan verdiğinden spinal-epidural anestezinin kombinasyonu tekniğine artan bir ilgi vardır (36).

2.1.4.2.2.Spinal Anestezi

Tek başına hiç bir anestetik teknik veya ajan laparoskopi için ideal olarak gösterilmemektedir. Ajan ve teknik seçimi hasta faktörleri, cerrahi ihtiyaç ve anesteziğin yetenekleri gözönüne alınarak belirlenmelidir. Rejyonel anestezinin laparoskopik cerrahilerde avantajları çoktur.

Spinal anestezi en basit ve güvenilir rejyonel anestezi tekniğidir. Laparoskopik jinekoloji için primer bir teknik olan spinal anestezinin genel anesteziden pek çok üstünlükleri vardır. Klasik dozda uygulanan hiperbarik spinal anestezi laparoskopi için uygun olmayabilir. Trendelenburg pozisyonu spinal bloğun başa yayılımına, sempatik bloğun artmasına, bradikardi ve hipotansiyona sebep olur (34). Lokal anesteziklerin düşük dozlarda kullanımı veya hipobarik solüsyonlar kullanımı; klasik dozlarda oluşan hipotansiyon, uzamış motor ve duyu bloğu, mesane distansiyonu gibi yan etkileri azaltır (32). Kısa süreli laparoskopilerde 10 mg lidokaine eklenen 10 µgr sulfentanil ile hazırlanan hipobarik solüsyon yeterli anestezi sağlar (37,38). Gününbirlik jinekolojik cerrahilerde düşük doz spinal anestezi desfluran uygulanan genel anestezide iyi bir alternatiftir. Spinal anestezi postoperatif ağrı açısından değerli olmakla birlikte, maliyet daha az, derlenme daha hızlıdır (39). Propofol total intravenöz infüzyonu ile uygulanan genel anestezi ile karşılaştırıldığında ise düşük doz spinal anestezide derlenme süresi daha kısa bulunmuştur (40). Gazsız laparoskopi ve mikrolaparoskopi tekniklerinin gelişmesiyle spinal anestezinin laparoskopilerdeki yeri de zamanla artacaktır.

2.1.4.2.3.Kombine spinoepidural anestezi

Epidural anestezinin dezavantajı etkisinin geç başlamasıdır. Kombine spino-epidural anestezi hızlı etki başlangıcı ve intratekal olarak minimal dozda ilaç kullanımı nedeniyle tercih edilmektedir.

2.1.4.3.Periferik Sinir Blokları

Laparoskopi İçin Tanımlanan Teknikler:

- Rektus kılıf bloğu
- Rektus kılıf bloğu ve mezosalfinks bloğu
- İnguinal blok
- Douglas poş bloğu
- Paravertebral blok

2.1.4.4.Lokal Anestezik İnfiltrasyonu

Dış çapları 1.2-2.2 mm kadar olan laparoskoplarla yapılan mikrolaparoskopilerde lokal anestezi güvenilir ve uygulanabilir bir yöntem olarak genel anesteziye alternatiftir. Güvenilir ve ucuz olan bu yöntem infertil, kronik pelvik ağrısı olan hastalarda ve tüp ligasyonunda kullanılabilir (34). Geleneksel laparoskopik sterilizasyon ameliyatlarına göre lokal anestezi altında uygulanan jinekolojik laparoskopilerde anestezi yöntemi ofis mikrolaparoskopileri ucuz ve güvenilir bir yöntemdir. Polikistik over sendromu tedavisinde de kullanımı genel anestezi altındaki minilaparotomi ile benzer sonuçlar vermiştir (34).

2.2.LAPAROSKOPİYE BAĞLI PATOFİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER

2.2.1.Hasta Pozisyonunun Etkileri :

Laparoskopik cerrahi sırasında hastaya, yerçekiminin de yardımıyla abdominal organların cerrahi alandan uzaklaşacağı biçimde pozisyon verilir. Uygulanan cerrahiye göre, trendelenburg, ters trendelenburg ve litotomi pozisyonu en sık kullanılanlardır. Jinekolojik girişimler ve appendektomi için trendelenburg pozisyonu verilir. Kolesistektomi gibi üst karın

bölgesindeki girişimlerde ise ters trendelenburg pozisyonu kullanılır. Mümkünse, belirgin hemodinamik ve solunumsal değişiklikleri engellemek için başaşağı veya başyukarı eğim 15°'yi geçmemeli ve yavaşça kademeli olarak arttırılmalıdır (6).

Hastaya verilen pozisyon pnömoperitonyumun kardiyopulmoner, metabolik ve hemodinamik etkilerini daha da arttırabilir, regurjitasyon riskini arttırabilir, sinir hasarına yol açabilir. Sağlıklı insanlardaki kısa süren girişimlerde bu komplikasyonlar enderdir, ancak uzun, komplike cerrahinin uygulandığı daha yaşlı ve dahili hastalığı olan hastalarda görülme olasılığı daha yüksektir (18).

Trendelenburg pozisyonundaki kardiovasküler değişiklikler, baş aşağı eğim derecesi, intravasküler volem, ventilasyon teknikleri, uygulanan anestezi maddeleri ve kardiovasküler hastalıklardan etkilenir (41).

Sağlam baroreseptör refleksi olan hastalarda tipik olarak vazodilatasyon ve bradikardi gözlemlenmektedir. Trendelenburg pozisyonunda pelvik organların transmural basıncı ve kan kaybı azalır, gaz emboli riski artmaktadır.

Ters trendelenburg pozisyonunda önyük azalır, bu duruma bağlı kalp debisi ve ortalama arter basıncında azalmaya ve CO₂ insuflasyonu ile ilgili hemodinamik değişikliklerde bozulmaya yol açar. Ayrıca alt ekstremitelerde venöz göllenme, venöz tromboz, pulmoner emboli riski artmaktadır (41).

Trendelenburg pozisyonuna bağlı gelişen pulmoner değişiklikler, hastanın yaşı, pulmoner fonksiyonu, kilosu, ventilasyon tekniği ve kullanılan anestezi ajanına bağlıdır. Trendelenburg pozisyonu abdominal organların yukarı doğru yer değiştirmesine sekonder olarak diyafram fonksiyonunda bozulmaya neden olur (41).

Solunum kaslarında gevşemeye bağlı olarak fonksiyonel residüel kapasite ve komplansta azalma oluşur. CO₂ insuflasyonu bu değişiklikleri daha da arttırmaktadır. Fonksiyonel residüel kapasite kapanma kapasitesinin altına indiğinde meydana gelen ateletaziler ve intra pulmoner shunt hipoksi ile sonuçlanır (42).

Hipoksemiye sağlıklı hastalarda pek sık rastlanmamakla birlikte obez ve altta yatan kardiyopulmoner hastalığı olanlarda endişe yaratabilir. Pulmoner ve göğüs duvarı kompliansı azalır ve rezistans artar (43).

Sonuç olarak, laparoskopik cerrahi sırasında peak inspiratuar basınç artar, intratorasik basınç artar, vital kapasite azalır, fonksiyonel residuel kapasite azalır, respiratuvar komplians azalır, respiratuvar rezistans artar, PaCO_2 artar, pH azalır, PaO_2 'de belirgin değişiklik olmaz.

2.2.2.Pnömoperitonyumun Ve Pozisyonun Pulmoner Etkileri:

Laparoskopik cerrahi sırasında intraabdominal basıncın artması solunum mekaniğini değiştirir; havayolu basıncı artar, solunum sisteminin kompliansı azalır(44). CO_2 pnömoperitonyumu; dolaşımda CO_2 yüklenmesine yol açarken, CO_2 atılımı da buna paralel olarak hızlanır.

Hem PaCO_2 hakkında dolaylı bilgi verdiğinden hem de yeterli ventilasyonu ve normokarbinin sağlanabildiğini göstermek amacıyla endtidal CO_2 (PETCO_2) izlemi yapılmalıdır. Ancak ventilasyon/perfuziyon uygunsuzluğu olduğunda bu iki parametrenin birbiri ile ilişkisi her zaman aynı yönde olmayabilir. Anestezi altında normal sağlıklı erişkinlerde PaCO_2 ile PETCO_2 arasında 2-9 mmHg fark vardır. Alveolar ölü boşluğu azaltan faktörler PaCO_2 ile PETCO_2 arasındaki farkı etkiler. İntrensek akciğer hastalığında, hipovolemide ve baş yukarı pozisyonunda artarken, gebelikte olduğu gibi kardiyak debi artışı ve CO_2 üretimi artışı olduğunda azalır (45).

Pnömooperitonyumun Metabolik Ve Pulmoner Etkileri : (6)

-PaCO₂ ↑, mvPCO₂ ↑, PACO₂ ↑

-Ph ↓

-PaO₂ : Belirgin değişiklik olmaz.

(kardiyopulmoner hastalıkları olanlarda azalabilir)

- Tepe inspiratuar basınç ↑

- İntratorasik basınç ↑

-Vital kapasite ↓

-Fonksiyonel rezidüel kapasite ↓

-Solunum kompliyansı ↓

-Solunum direnci ↑

Anestezi altında intermittan pozitif basınçlı ventilasyon (IPPV) uygulanan hastalarda havayolu basınç monitörünün kullanımı zorunludur. Yüksek havayolu basıncı alarmı, intraabdominal basınçtaki aşırı yükselmenin saptanmasında yardımcı olabilir (18).

Solunum fonksiyonları göz önüne alındığında, pulmoner fizyolojideki değişiklikler primer olarak mekaniktir (43). İntraabdominal hacim ve basınçtaki artış diyafram hareketlerini kısıtlar ve intratorasik basıncı artırır. Bu durum tepe hava yolu basıncında artışa, vital kapasite ve akciğer kompliyansında 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 volumu, 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 pnömooperitonyum ile alveollerin kollapsına, gaz dağılımının bozulmasına ve sonuçta da

hipoksemiye neden olabilir. Ters trendelenburg pozisyonu, solunum frekansının arttırılması ve düşük insuflasyon basıncı uygulaması FRC ve kompliyansı arttırır (45,17).

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 volum replasmanı gerekli olabilir (43).

Ventilasyon ve seçilen anestezi tipi de PaCO_2 seviyelerini belirgin olarak etkiler. Lokal anestezi altında, spontan solunumla uygulanan laparoskopilerde, PaCO_2 hastanın inspirasyon eforunun artmasına bağlı olarak değişmeden kalır. Spontan solunumun devam ettiği genel anestezi yaklaşımında, PaCO_2 , anestezik maddelerin solunum depresan etkileri nedeniyle, hiperventilasyona rağmen artar. Kontrollü ventilasyon uygulanan genel anestezi yaklaşımıyla gerçekleştirilen laparoskopilerde, dakika ventilasyonu insuflasyon öncesi değerde ise PaCO_2 artar.

Solunum kaslarında gevşemeye bağlı olarak fonksiyonel residüel kapasite ve komplansta azalma oluşur. CO_2 insuflasyonu bu değişiklikleri daha da arttırmaktadır. Fonksiyonel residüel kapasite, kapanma kapasitesinin altına indiğinde meydana gelen atelektaziler ve intrapulmoner shunt hipoksi ile sonuçlanır (17).

Hipoksemiye sağlıklı hastalarda pek sık rastlanmamakla birlikte obez ve altta yatan kardiyopulmoner hastalığı olanlarda endişe yaratabilir. Pulmoner ve göğüs duvarı kompliansı azalır ve rezistans artar.

Sonuç olarak, laparoskopik cerrahi sırasında peak inspiratuar basınç artar, intratorasik basınç artar, vital kapasite azalır, fonksiyonel residüel kapasite azalır, respiratuar komplians azalır, respiratuar rezistans artar, PaCO_2 artar, pH azalır, PaO_2 'de belirgin değişiklik olmaz.

2.2.3. Pnömooperitonyumun ve Pozisyonun Kardiyovasküler ve Hemodinamik etkileri

Laparoskopik cerrahi sırasında meydana gelen hemodinamik değişiklikler hastanın pozisyonu, pnömooperitonyum, anestezi ve absorbe edilen CO₂ ile oluşan hiperkarbinin bir sonucudur. Bu fizyopatolojik değişikliklere ek olarak aritmiler ve refleks vagal tonus artışı da gelişebilir. İntraabdominal basınç, hasta pozisyonu, CO₂ absorpsiyonu, ventilatuar durum, cerrahi teknik ve cerrahinin süresi, hastanın intravasküler volümü, kullandığı ilaçlar, mevcut kardiyak durum, nörohümorale faktörler ve uygulanan anestezi ajanları kardiyovasküler sistem cevabını etkileyebilir (46,47). Laparoskopik cerrahi birçok hasta tarafından hemodinamik değişiklikler iyi tolere edildikçe, kardiyak rezervi kısıtlı olan hastalarda olumsuz etkilere neden olabilir (48).

İntraabdominal basıncın 10 mmHg'dan fazla tutulduğu pnömooperitonyumda hemodinamik parametrelerde belirgin azalma olur. Bu değişiklik kardiyak debi azalmasına, arteriyel basıncın, sistemik ve pulmoner vasküler direncin artmasına bağlıdır. Kalp hızı ya değişmez ya da çok hafif bir yükselme gösterir. Kalp debisinin azalması intraabdominal basınç (İAB) artışının bir sonucudur (49). Hasta grupları, pnömooperitonyum miktarı, süresi ve İAB farklarından dolayı bazı çalışmalarda farklı sonuçlar olmasına rağmen, hem başaşağı hem de başyukarı pozisyonda kalp debisi % 10 ile %30 arasında azalmaktadır. Serum laktat düzeyinin ve SvO₂'nin intraoperatif dönemde normal olması kalp debisindeki bu değişikliklerin sağlıklı hastalar tarafından iyi tolere edildiğini göstermektedir. Cerrahi stres ile kalp debisi tekrar yükselme eğilimi gösterdiğinden, azalma yönündeki bu değişiklikler daha çok insüflasyonun başlangıç dönemlerinde olmaktadır (49).

Kalp debisindeki düşme pekçok faktöre bağlıdır. Düşük intraabdominal basınç uygulandığında (<10 mm Hg) dahi geçici bir venöz dönüş artmasının ardından venöz dönüşte azalma görülür. Aslında intraabdominal basınç artması kaval kompresyon, bacaklarda kan göllenmesi ve venöz rezistansın artması ile sonuçlanmaktadır. Peritoneal insüflasyon sırasında kardiyak dolum basıncı artmaktadır. Basıncıdaki bu paradoksal artış pnömooperitonyum sırasında intratorasik basıncın artmasına bağlanmaktadır. Bu nedenle pnömooperitonyum sırasında sağ atriyum basıncı ve pulmoner arter kama basıncı ölçümleri kardiyak dolum basıncının doğru bir göstergesi olarak kullanılamaz. Venöz dönüş ve kalp debisinin azalması

pnömoperitonyum öncesi dolaşım hacminin artırılması ile azaltılabilir. Yeterli kardiyak dolum basıncı da pnömoperitonyum öncesi hafif başaşağı pozisyon verilerek ve/veya sıvı yükleme yapılarak sağlanabilir. Kontraktilitenin gösterilmesinin zor olmasına rağmen ekokardiyografi ile değerlendirilen sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu IAB 15 mmHg'ya kadar çıkarıldığında da belirgin azalma olmamaktadır. Diğer taraftan bugüne kadar pekçok çalışma ile pnömoperitonyum sırasında sistemik vasküler rezistansta artış olduğu belirtilmektedir. Afterloada ki bu artış sadece kalp debisi azalmasına ikincil refleks sempatik yanıt ile açıklanamaz. Sistemik vasküler rezistans (SVR) artışı hasta pozisyonundan da etkilenir. Hastanın dolaşımdaki volüm değişimine bağlı olarak trendelenburg pozisyonu ile SVR artışı azalırken, baş yukarı pozisyonda artar (50). SVR artışı isofluran gibi bir inhalasyon anestetiği veya doğrudan nitrogliserin gibi bir vazodilatör ajanların kullanılması ile düzeltilebilir.

SVR artışı mekanik faktörler kadar nörohumoral faktörler aracılığı ile de olmaktadır. Pnömoperitonyum sırasında katekolaminler, renin anjiotensin sistemi ve özellikle vazopressin salınımı artmaktadır ve bu da afterload artışına neden olur. Ancak bu mediatörler arasından sadece vazopressin düzeyi ile SVR değişimi eşzamanlı paralellik göstermektedir. Ayrıca peritonun mekanik stimülasyonu da vazopressin salınımını, SVR ve arteriyel basıncı artırır. Klonidin veya dexmedetomidine gibi bir alfa-2 agonist kullanımı hem hemodinamik hemde anestetik ihtiyacı azaltmaktadır (46,51).

Trendelenburg pozisyonundaki kardiovasküler değişiklikler, baş aşağı eğim derecesi, intravasküler volum, ventilasyon teknikleri, uygulanan anestetik maddeler ve kardiovasküler hastalıklardan etkilenir.

Sağlam baroreseptör refleksi olan hastalarda tipik olarak vazodilatasyon ve bradikardi gözlemlenmektedir. Trendelenburg pozisyonunda pelvik organların transmural basıncı ve kan kaybı azalır, gaz emboli riski artmaktadır.

Ters transdelenburg pozisyonunda önyük azalır, bu duruma bağlı kalp debisi ve ortalama arter basıncında azalmaya ve CO₂ insuflasyonu ile ilgili hemodinamik

değişikliklerde bozulmaya yol açar. Ayrıca alt ekstremitelerde venöz göllenme, venöz tromboz, pulmoner emboli riski artmaktadır.

Trendelenburg pozisyonuna bağlı gelişen pulmoner değişiklikler, hastanın yaşı, pulmoner fonksiyonu, kilosu, ventilasyon tekniği ve kullanılan anesteziğe bağlıdır.

Trendelenburg pozisyonu abdominal organların yukarı doğru yer değiştirmesine sekonder olarak diafram fonksiyonunda bozulmaya neden olur.

2.2.4. Pnömo-peritoniumun TAS-TOS Üzerine Etkisi

Anestezi ve cerrahi uygulamalar çeşitli endokrin ve metabolik değişikliklere neden olarak organizmada stres yanıtı oluşturmaktadır. Stres yanıtının temel belirteçlerinden biri de oksidatif stresin değerlendirilmesidir.

Havada bulunan moleküler oksijen (O_2) tüm aerobik canlıların yaşaması için gereklidir. Vücutta oksidatif fosforilasyon, hidroksilasyon ve oksijenasyon reaksiyonları gibi pek çok reaksiyonda rol alır. Aerobik enerji üretimi, mitokondrial elektron transportunun oksidoredüksiyon enerjisinin, ATP'nin yüksek enerjili fosfat bağına dönüştürüldüğü "Oksidatif Fosforilasyon"a bağlıdır. Aerobik organizmalarda metabolizma sırasında hücreler, enerji üretirken moleküler oksijeni suya indirir. Bu reaksiyon mitokondrial bir enzim olan "sitokrom c oksidaz" tarafından katalize edilir. Bu sürecin yan ürünü ise oldukça reaktif olan ve mitokondriden çıkıp hızla diğer moleküllerle etkileşen kısmi indirgenmiş oksijen metabolitleridir ve reaktif oksijen metabolitleri (reactive oxygen species-ROS) olarak adlandırılırlar (52,53,54,55).

En Önemli Serbest Oksijen Radikalleri şunlardır ;

- 1) O_2^- (Süperoksit radikali)
- 2) H_2O_2 (Hidrojen peroksit)
- 3) $HO^\cdot$ (Hidroksil radikali)
- 4) $O_2^{\downarrow\uparrow}$ (Singlet oksijen)

Reaktif oksijen metabolitleri, reaktif nitrojen metabolitleri (reactive nitrogen species-RNS) gibi normal hücrel metabolizma ürünleridir. ROM ve RNM'nin yaşayan sistemlere hem zararlı hem de gerekli oldukları iyi bilinmektedir. ROM'nin yararlı etkileri düşük konsantrasyonlarında oluşur. Hücrel cevap ve uyarı mekanizmalarında görev alır (56).

Biyolojik hasar oluşturan etkileri ise "Oksidatif Stres" ve "Nitrozatif Stress" olarak adlandırılır. Bu durum biyolojik sistemlerde bir yanda ROM/RNM fazla üretildiğinde, diğer yanda ise enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidan sistemlerin yetersiz kaldığında meydana gelir. Üretilen ROM fazlası hücrel lipid, protein ve DNA'nın normal fonksiyonlarını inhibe ederek zarar verebilir.

Yaşayan organizmalarda serbest radikallerin yararlı ve zararlı etkileri arasındaki hassas dengenin korunması çok önemlidir. Bu denge "Redox Regülasyon" adı verilen mekanizmalar tarafından sağlanır. Redox regülasyon süreci organizmayı çok çeşitli oksidatif streslerden korur ve "Redox Durumu" nu in vivo kontrol ederek "Redox Homeostaz" ını sağlar (56).

Yarılma ömürleri oldukça kısa olduğundan serbest oksijen radikallerinin varlığının gösterilmesi kolay olmamaktadır. Antioksidan sistemlerin ayrı ayrı gösterilmesi ise, bu sistemler arasında sinerjik etkileşim olduğu için tercih edilmemektedir. Bu nedenle vücut sıvılarının Total Antioksidan Kapasitesini (TAK), (Total Antioxidant Capacity (TAC)) ölçen yöntemler geliştirilmiş ve klinik ortamlarda antioksidan cevabı belirlemede yararlı olduğu ispatlanmıştır (57).

Antioksidanlar; düşük konsantrasyonda olduklarında, oksidan maddelerle karşılaşp okside olarak, hedef molekülün oksidasyonunu geciktiren ya da inhibe eden maddelerdir. Antioksidanların sınıflandırılması zordur ve değişik kriterlere göre farklı şekillerde yapılabilmektedir; yapılarına göre (enzimatik, enzimatik olmayan) , kaynaklarına göre (endojen, eksojen) , çözünürlüklerine göre (suda çözünenler, lipidlerde çözünenler) ve organizmada yerleşimlerine göre (intraseküler, ekstraseküler). Enzimatik antioksidan savunma sistemi süperoksit dismutaz (SOD), glutatyon peroksidaz (GPx), katalaz (CAT) enzimlerini içerir. Enzimatik olmayan antioksidanlar ise askorbik asit (Vitamin C),

alfatokoferol (Vitamin E) , glutatyon (GSH), karotenoidler, flavonoidler ve diğer antioksidanlardan oluşur (56).

Normal koşullar altında antioksidanların miktarları ve aktiviteleri arasında bir denge vardır. Bu denge organizmanın yaşaması ve sağlığı için gereklidir (56).

Pnömooperiton oluşturulması için en çok kullanılan yöntem karın içine karbondioksit (CO₂) ensüflasyonudur. CO₂ pnömooperitonun kardiyak outputu değiştirmeksizin hafif ya da ciddi splanknik hipoperfüzyona neden olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışmalar, artmış karın içi basıncın superior mezenterik arterde kan akımını belirgin derecede azalttığını göstermiştir. Abdominal damarların mekanik olarak sıkışması, vazomotorik hormonların salınması ve hiperkapninin oluşturduğu etkiler splanknik iskemiyi temel nedenleri olarak bildirilmiştir. Pnömooperitonun desüflasyonu splanknik perfüzyonu düzeltir ve bu şekilde laparoskopik cerrahi, tipik bir “iskemi-reperfüzyon modeli” oluşturur (57,58,59,60,61,62,63).

İskemik bir dokunun yeniden kanlanması sağlamak doku nekrozunu önlemek açısından önemlidir. Ancak iskemik dokunun reperfüzyonu sırasında, ilk kez Hearse ve ark. tarafından 1973 yılında tanımlanmış olan doku hasarı gelişmektedir (64). “İskemik Reperfüzyon Hasarı” olarak adlandırılan bu fenomenin, iskemik dokunun yeniden oksijenlenmesi ile ilişkili olduğu bildirilmekte ve hasarın oluşumundan “Serbest/Reaktif Oksijen Radikalleri (SOR)” (reactive oxygen species (ROS) , reaktif oksijen metabolitleri (ROM)) sorumlu tutulmaktadır (64).

Başlangıçta açık cerrahiye göre minimal invaziv bir teknik olduğu düşünülmese de rağmen son yıllarda, oluşturulan pnömooperitonyumun derecesine bağlı olarak gelişen karın içi basıncı (KİB) artışlarının özellikle karın içi organların hipoperfüzyona neden olabildiği gerek deneysel gerekse klinik çalışmalarla açıkça ortaya konulmuştur (65,66). Bu hipoperfüzyonun, desüflasyonu takiben KİB’in düşmesi ile düzelmesi (yani reperfüzyon) nedeniyle; laparoskopinin organlar üzerinde iskemik-reperfüzyon hasarlanması oluşturabildiği gösterilmiştir (59,66). Farklı basınçlar kullanılarak yapılan laparoskopi çalışmaları basıncın derecesi ile orantılı olarak ameliyat sonrası dönemdeki metabolik, immün ve oksidatif stres cevabında bozulmaya neden olan hemodinamik değişikliklerin meydana geldiğini açıkça

ortaya koymuştur (67,70). Bu durum klinik olarak; karaciğer fonksiyon testlerinde bozulma, intestinal bakteriyel translokasyon ve buna ikincil sepsisemi, intestinal perforasyon, oligüri, akut renal yetmezlik ve ameliyat sonrası adhezyonlarının insidansında artış veya tümör hücrelerinin yayılımı gibi ameliyat sonrası dönemde morbidite ve mortaliteyi etkileyen komplikasyonlarla sonuçlanabilmektedir (68,69,70,71,72). Bu nedenle, araştırmacılar halen laparoskopi esnasında uygulanan KİB'in en uygun aralığını bulmaya yönelik çalışmalara devam etmektedir.

Bu konudaki birçok çalışmanın sonuçları gözden geçirildiğinde halen laparoskopik girişimler esnasında 8 ile 12 mmHg arasındaki KİB'nin kullanımı tavsiye edilmektedir. Ancak son yıllarda daha hassas biyokimyasal markerlar veya mikrovasküler perfüzyon ve oksijen saturasyonu ölçüm cihazları kullanılarak yapılan çalışmalarda 8 mmHg' nın altındaki KİB kullanılarak yapılan laparoskopik girişimlerde bile oksidatif stres markerlerinde artış ve bununla ilişkili istenmeyen sonuçların oluşabileceği gösterilmiştir (69,72). Bu durum düşük basınçlarda çalışmanın her vakada güvenilir olmadığını göstermektedir.

Laparoskopi için oluşturulan pnömoperitonyumun, özellikle karın içi organlarının venöz dönüş rezistansını arttırarak bu organ ve dokularda KİB'in derecesi ile orantılı olarak iske miyle sonuçlanabilecek bir hipoperfüzyona neden olabildiği açıkça ortaya konulmuştur (73). Laparoskopik prosedürün sonunda abdominal desuflasyon yapıldığında ise iskemik alanlarda reperfüzyon oluşmaktadır. Bu reperfüzyon periyodu esnasında hasarlanan dokulardan salınan önemli doku mediyatörleri aracılığıyla serbest oksijen radikallerinin ortaya çıktığı bilinmektedir. Sonuçta, laparoskopik prosedürler pnömoperitonyumun süresi ve KİB'in derecesi ile orantılı olarak karın içi organlar başta olmak üzere çeşitli organ ve dokularda iske mi-reperfüzyon hasarına neden olabilmektedir (74,75,76,77).

2.2.5.Pnömoperitonyumun ve Hasta Pozisyonunun Postoperatif Omuz Ve Sırt Ağrısı Üzerine Etkisi

Ağrı duyusu, kişinin geçmişteki deneyimleri ve kişilik yapısı ile ilişkilidir. Ağrının algılanmasındaki kişisel farklılıklar, cerrahinin tipi ve travmanın derecesinden daha önemlidir. Hasta anksiyetesi hastaneye gelişle birlikte ölüm, anestezi, ağrı duyma, sakat kalma

korkularından biri veya birkaçı nedeniyle artacaktır. Özellikle yapılacak ameliyatla ilgili bilginin derecesi, kültürel, sosyoekonomik faktörler, ailesel ve kişisel faktörler de postoperatif ağrıyı etkilemektedir. Cerrahi tipi, süresi, hastanın fizyolojik ve psikolojik durumu, preoperatif hasta hazırlığı, cerrahi komplikasyon varlığı, anestezi türü, peroperatif bakımın kalitesi ve yapılan tedaviler ağrı şiddet ve süresini etkilerler (78).

Postoperatif ağrı, cerrahi travma ile başlayan doku iyileşmesi ile sona eren akut bir ağrı tipidir. Akut ağrı patofizyolojisindeki bilgilerin artmış olması, tedavide yeni analjezik ilaçların kullanılmaya başlanmış olmasına rağmen cerrahi girişim geçiren hastaların çoğu hala ağrı çekmektedir. Operasyon sırasında oluşan ağrının giderilmesi anestezinin önemli görevlerindendir. Postoperatif ağrı tedavisinin amaçları; hastanın ağrısını en aza indirmek veya ortadan kaldırmak, derlenmeyi kolaylaştırmak, ağrıya bağlı oluşabilecek komplikasyonları önlemek ve tedavide ekonomi sağlamak olarak tanımlanmaktadır (78).

Psikolojik , kültürel ve diğer pek çok değişkenden etkilenen ağrı şiddetinin ölçümü terapötik girişimlere karar verme ve tedavi etkinliğini değerlendirmede yardımcı olmaktadır. Klinikte ağrının değerlendirilmesinde sayısal dereceleme skalası, ifadelerle dereceleme skalası, vizüel analog skala (VAS) ve McGill Ağrı Soru Formu gibi pek çok metod kullanılmaktadır (78, 79, 80).

Vizüel analog skala, bir tarafında ağrı yok diğer tarafında ise düşünülebilen en şiddetli ağrı yazan, 10 cm'lik horizontal bir çizgidir. Hastadan ağrısının bu çizginin üzerinde nereye uyduğunu işaretlemesi istenir. Hastanın işaretlediği yer sayısal olarak ağrısını gösterir. Vizüel analog skala, basit ve etkili bir metot olup diğer güvenilir metotlarla iyi bir korelasyon göstermektedir (78, 79, 80).

Omuz ağrısı, laparoskopik vakalardan sonra en sık görülen komplikasyondur. Bu komplikasyonun CO₂ pnömoperitonyumuna bağlı olarak gelişen diyafram kasının uyarılmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Omuz ağrısının sıklığı ve şiddeti CO₂ pnömoperitonyumunun basıncı ve süresine bağlıdır (81, 82).

Postoperatif sağ skapular rahatsızlık hissi, CO₂ pnömoperitoneumun sebep olduğu diafram iritasyonuna sekonder olabilir. CO₂ drenajı, işlem sonrası abdomene nitroz oksit verilmesi ve cerrahi bölgenin lokal anesteziyle yıkanması postop ağrıyı azaltır.CO₂'nin peritonu irrite etmesiyle batında hassasiyet görülebileceği için laparoskopi sonrası gazın tamamen karın dışına alınmasına özen gösterilmelidir. Ağrı, CO₂'nin peritoneal yüzeylerde karbonik aside dönüşmesi sonucunda görülür (83). Ayrıca, diafragmanın CO₂ ile iritasyonu sonucu postoperatif 26-48 saat süren omuz ağrısı sıklıkla görülen bir şikayettir. Uzun süreli trendelenburg pozisyonu da omuz ağrılarına sebep olur (84).

3. MATERYAL –METOD

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Etik Kurulu'nun onayı alındıktan sonra elektif koşullarda alt ve üst batın laparoskopik cerrahi geçirecek, risk değerlendirmesi ASA I-II olan 60 kadın hasta onamı alınarak çalışmaya alındı. Bu çalışmada hasta pozisyonunun (trendelenburg ve ters trendelenburg) hemodinami, oksidatif stres faktörleri ve postoperatif omuz ile sırt ağrısı üzerine etkisi değerlendirildi.

Gönüllülerin Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri :

- 1- Çalışmayı kabul eden hastalar
- 2- 18-65 yaş arası kadın hastalar
- 3- ASA I-II elektif laparoskopik alt ve üst batın vakaları

Gönüllülerin Araştırmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

- 1- Çalışmaya katılmayı kabul etmeyenler
- 2- 18-65 yaş dışındaki hastalar
- 3- Acil vakalar
- 4- Perfore kolesistit, kolanjit tanılı hastalar
- 5- Preoperatif sırt ağrısı olanlar
- 6- Günlük aktivitesini sınırlayacak şekilde kardiyovasküler ve pulmoner sistem hastalığı olan ve metabolik problemleri olan hastalar
- 7- Morbid obez hastalar (BMI>40 kg/m²)

- 8- Antioksidan vitamin veya ilaç kullanımı
- 9- ASA III-IV hastalar

Elektif koşullarda alt ve üst batin laparoskopik cerrahi geçirecek 60 kadın hasta ameliyat öncesi anestezi polikliniğinde değerlendirildi ve gerekli tetkikler istendi. Tüm hastalar ameliyat öncesi 8 saat oral gıda almadı. Hastalara anestezi öncesi premedikasyon yapılmadı.

Operasyon odasına alındıktan sonra tüm olgulara; standart (elektrokardiyografi (EKG), sistolik arter basıncı (SAB), diastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB) ve periferik oksijen saturasyonu (SPO₂), endtidal karbondioksit (ETCO₂)) anestezi monitörizasyonu uygulandı. Hastalar aynı intraabdominal basınç aralığında (8-12 mmHg) opere edildi.

Anestezi indüksiyonu 1mg midazolam, 1 mg/kg lidokain, 2 mg/kg propofol, 2 mcg/kg fentanil, 0,6 mg/kg rokuronyum ile sağlandı. Hastalara endotrakeal entübasyon uygulandı ve sonrasında nazogastrik kateter takıldı. Hastalar hacim kontrol modunda ventile edildi. Ventilatörle hastaların tidal volümü 8-10 ml/kg, EtCO₂: 30-35 mmHg olacak şekilde solunum frekansı ayarlandı. Anestezi idamesi %50 O₂ + %50 hava (3 litre /dk akım) + sevofluran %2 ile sağlandı. Ek nöromusküler blok ihtiyacı 8- 10 mg rokuronyum ile sağlandı. Hastaların operasyon süresince sıvı ihtiyacı %0,9 izotonik solüsyon (8-10 ml/kg/h) ile sağlandı.

Hastalar trendelenburg (Baş aşağı) (grup I) ve ters trendelenburg (Baş yukarı) (grup II) pozisyonu olmak üzere iki gruba ayrıldı. Grup I'de vaka olarak alt batin girişimleri olan laparoskopik histerektomi, diagnostik laparoskopi ve laparoskopik kist ekzizyonu vakaları alındı. Grup II'de ise laparoskopik kolesistektomi vakaları alındı. Hastaların işlem boyunca pozisyonları 15 derece baş aşağı ve 15 derece baş yukarı pozisyonunda olacak şekilde uygulandı.

Hastaların operasyon süresince hemodinamik parametreleri indüksiyon öncesi, indüksiyon sonrası 5.dk, 10. dk, 15.dk ve sonrasında 10 dakikada bir olmak üzere kaydedildi.

Hastalara açılan damar yolundan kan örneği alınarak, anestezi indüksiyonu sonrası kan gazı takibi yapıldı ve TAS (serum total antioksidan ölçümü) TOS(serum total oksidan ölçümü) değerlerini belirlemek için kan örneği alındı. Alınan kan örnekleri pozisyon uygulanmadan önce ve verilen pozisyon düzeltilmeden az önce alındı, hızla santrifuj edilerek

elde edilen serum uygun koşullarda saklandı. Daha sonra bu örneklerden TAS (Total Antioksidan Status) ve TOS (Total Oksidan Status) biyokimyasal testleri çalışıldı.

Hastaların nöromuskuler blokajı 0,5-1 mg atropin ve 0.03 mg /kg IV neostigmin ile antagonize edilerek uygun koşullar sağlanıp, extübe edildi. Hastaların nazogastrik kateteri vaka sonunda çıkarıldı.

Her hastaya postoperatif sırt ve/veya omuz ağrısını sorgulamak için ziyaret düzenlendi. Hastalara omuz ve/veya sırt ağrısının varlığı, lokalizasyonu, zamanla ilişkisi ve şiddeti sorgulanıp kaydedildi. Ziyetler operasyondan 24 saat sonra düzenlenip hastalara Görsel Ağrı Skalası anlatılıp bir ucunda ‘dayanılmaz ağrı’ bir ucunda ‘ağrı yok’ seçenekleri bulunan 10 cmlik cetvel üzerinden ağrı durumunu işaretlemesi istendi. Sonrasında ziyaret sonlandırıldı.

Veriler, ortalama±standart deviasyon (Ort.±Sd), n ve yüzde (%) değerler olarak verildi. Tanımlayıcı istatistikler yapıldıktan sonra, yaş, vücut ağırlığı, anestezi süreleri, pozisyon süreleri, TAS, TOS, OSI, PaO₂ ve PaCO₂ basınçları, kalp atım sayısı (nabız), kan basınçları, SpO₂ ve ETCO₂ basıncı verilerinin gruplar arası karşılaştırılmasında bağımsız gruplarda T-Testi, verilerin grup içi karşılaştırılmasında bağımlı gruplarda T-Testi kullanılacak ve p <0.05 anlamlı olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmamız Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde elektif alt ve üst batin laparoskopik cerrahi geçiren, risk değerlendirmesi ASA I-II olan, yaşları 18-65 arasında değişen 60 kadın olgu üzerinde yapılmıştır. Çalışmaya kabul edilen 60 hastadan çalışma dışı bırakılan olmadı.

Çalışmamıza katılan hastaların demografik özellikleri ve ASA fizyolojik skor sınıflaması tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri ve ASA fizyolojik skor sınıflaması

Değişken	Grup I (n=30) Ort +SD	Grup II (n=30) Ort+SD	P değeri
YAŞ	43,20±11,61	46,60±11,77	P=0,35
AĞIRLIK(kg)	62,07±6,82	66,50±9,72	P=0,05
BOY(cm)	162,07±5,14	161,70±5,38	
ASA I	20 (%33,3)	4 (%6,7)	P=0,78
ASAI	10 (%16,7)	26 (43,3)	P=0,01
			P=0,03

Çalışmamıza katılan hastaların yaşları 18 ile 65 arasında değişmekte olup; ortalama yaş Grup I 'de $43.20 \pm 11,61$ ve Grup II'de $46,60 \pm 11,77$ 'dir.

Çalışmamıza katılan hastaların ağırlıkları 45 kg ile 85 kg arasında değişmekte olup; ortalama ağırlık Grup I 'de $62,07 \pm 6,82$ kg ve Grup II 'de $66,50 \pm 9,72$ kg'dır.

Çalışmamıza katılan hastaların boyları 150 cm ile 173 cm arasında değişmekte olup; ortalama boy Grup I'de $162,07 \pm 5,14$ cm ve Grup II'de $161,70 \pm 5,38$ cm'dir.

Çalışmamıza katılan hastaların demografik verileri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. ($p > 0,05$)

Çalışmamıza katılan hastaların ASA skorları Grup I 'de ASA I olan 20 hasta (33,3), ASA II olan 10 (%16,7) hasta, Grup II'de ASA I olan 4 hasta (%6,7), ASA II olan 26 hasta (43,3) bulunmaktadır. Gruplar ASA skorları açısından karşılaştırıldığında Grup I'de ASA I hastaların, grup II'de ise ASA II hastaların istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu görüldü ($p < 0,05$).

Çalışmamıza katılan hastaların demografik özellikleri ve ASA fizyolojik skor sınıflaması grafik 1'de gösterilmiştir.

Grafik 1. 1 Demografik veriler ve ASA fizyolojik sınıflaması



Çalışmamıza katılan hastaların işlem süresince olan anestezi süreleri, cerrahi süreler ve pozisyon süreleri tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Hastaların anestezi süresi, cerrahi süre ve pozisyon süreleri

Değişken	Grup I (n=30)	Grup II (n=30)	P değeri
	Ort +SD	Ort+SD	
ANESTEZİ SÜRESİ(dk)	83,47±24,82	111,67±26,43	P=0,001
CERRAHİ SÜRE(dk)	72,33±24,28	97,97±26,72	P=0,001
POZİSYON SÜRESİ(dk)	49,90±19,08	56,50±16,72	P=0,16

Çalışmamıza katılan hastaların anestezi süreleri 30 dk ile 150 dk arasında değişmekte olup; ortalama anestezi süresi Grup I’de 83,47±24,82 ve Grup II’de 111,67±26,43 dakikadır.

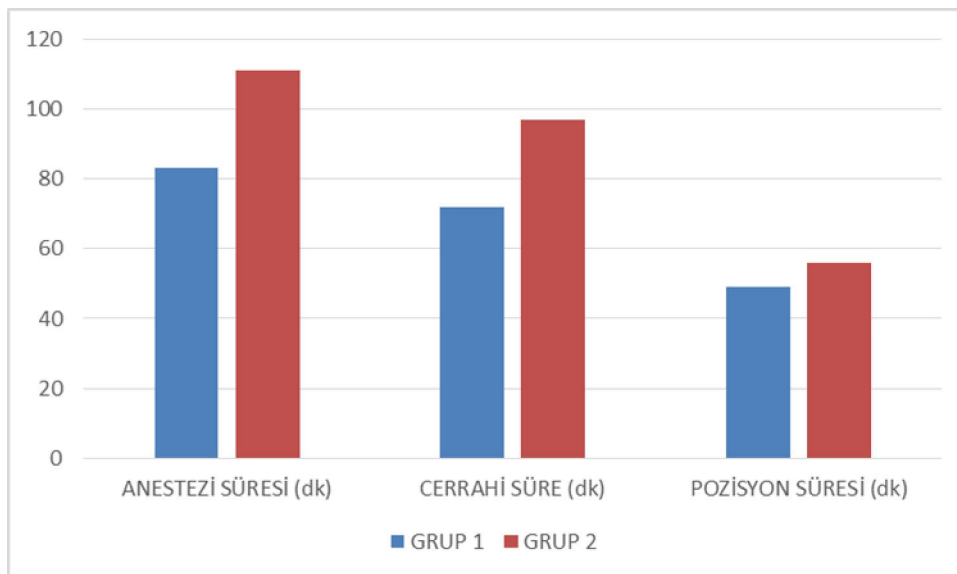
Çalışmamıza katılan hastaların cerrahi süreleri 30 dk ile 150 dk arasında değişmekte olup; ortalama cerrahi süresi Grup I’de 72,33±24,28 ve Grup II’de 97,97±26,72 dakikadır.

Çalışmamıza katılan hastaların pozisyon süreleri 30 dk ile 150 dk arasında değişmekte olup; ortalama pozisyon süresi Grup I’de 49,90±19,08 ve Grup II’de 56,50±16,72 dakikadır.

Hastaların işlem süresince olan pozisyon süreleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Ancak anestezi süresi ve cerrahi süre Grup II’de anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p<0,05$).

Çalışmamıza katılan hastaların işlem süresince olan anestezi süreleri, cerrahi süreler ve pozisyon süreleri grafik 2’de gösterilmiştir.

Grafik 2. Anestezi süresi, cerrahi süre ve pozisyon süresi grafiği



Çalışmamıza katılan hastaların işlem süresince olan sistolik arter basıncı(SAB) değerleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. SAB Düzeylerine İlişkin Değerlendirmeler

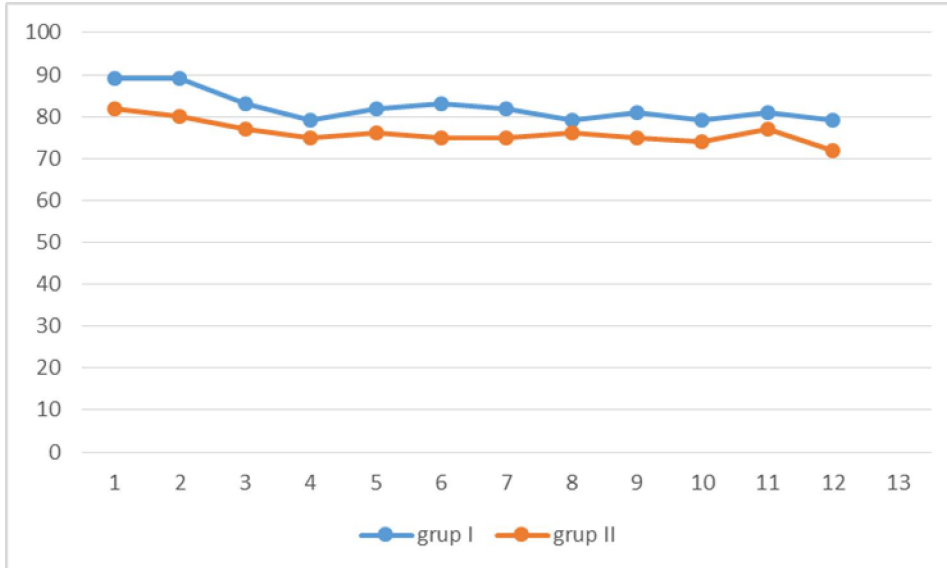
DAKİKA	GRUP I	GRUP II	P DEGERİ
0.	120,80 ± 19,66	126,76 ± 30,17	0.36
5.	116,56 ± 16,97	120,23 ± 23,02	0.48
10.	119,73±19,16	111,66±22,81	0.14
15.	118,33 ± 18,29	121,80±24,56	0.53
20.	123,40±18,76	129,76±22,6	0.24
25.	121,83±16,68	132,20±22,27	0.05
30.	122,30±15,85	132,13±21,19	0.05
45.	121,20±15,27	128,86±22,0	0.12
60.	120,08±16,52	128,50±23,66	0.12
75.	121,78±14,90	129,41±19,85	0.17
90.	124,33±20,24	126,81±18,04	0.72
120.	137,57±11,75	126,63±22,77	0.12

Grupların 12 farklı zamanda bakılan sistolik arter basıncı (SAB) değerleri gruplar arasında anlamlı fark göstermedi ($p>0,05$).

Çalışmamıza katılan hastaların işlem süresince olan sistolik arter basıncı (SAB) değerlerine ilişkin grafik Grafik 3'te gösterilmiştir.



Grafik 3. SAB Grafiği



Çalışmamıza katılan hastaların işlem süresince olan diyastolik arter basıncı (DAB) değerleri Tablo 4'te gösterilmiştir.

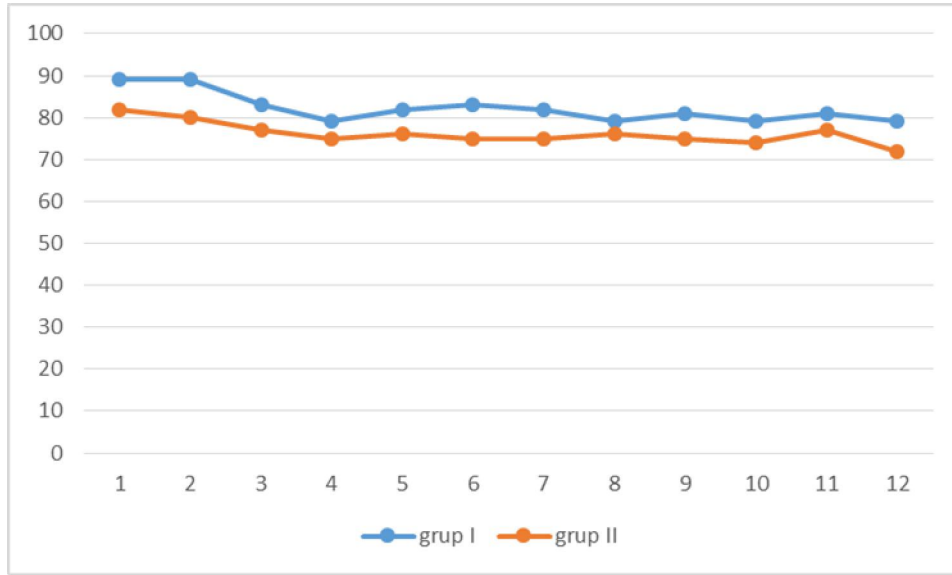
Tablo 4. DAB Düzeylerine İlişkin Değerlendirmeler

DAKİKA	GRUP I	GRUP II	P DEGERİ
0.	74,50±14,99	75,20±9,43	0.17
5.	73,03±12,63	73,26±13,25	0.83
10.	73,50±11,63	68,26±13,94	0.93
15.	73,40±10,89	72,23±13,61	0.10
20.	78,63±11,67	79,56±12,19	0.70
25.	73,36±13,56	79,20±16,86	0.81
30.	73,83±10,34	77,60±14,19	0.75
45.	75,50±10,02	76,53±10,02	0.24
60.	75,32±10,03	73,57±13,96	0.74
75.	76,11±11,41	74,59±12,06	0.58
90.	77,08±9,57	75,73±10,37	0.72
120.	74,07±8,72	76,06±9,72	0.65

Grupların 12 farklı zamanda bakılan diyastolik arter basıncı (DAB) değerleri gruplar arasında anlamlı fark göstermedi ($p>0,05$).

Çalışmamıza katılan hastaların işlem süresince olan diyastolik arter basıncı (DAB) değerlerine ilişkin grafik Grafik 4'te gösterilmiştir.

Grafik 4. DAB Grafiği



Çalışmamıza katılan hastaların işlem süresince olan ortalama arter basıncı(OAB) değerleri Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. OAB Düzeylerine İlişkin Değerlendirmeler

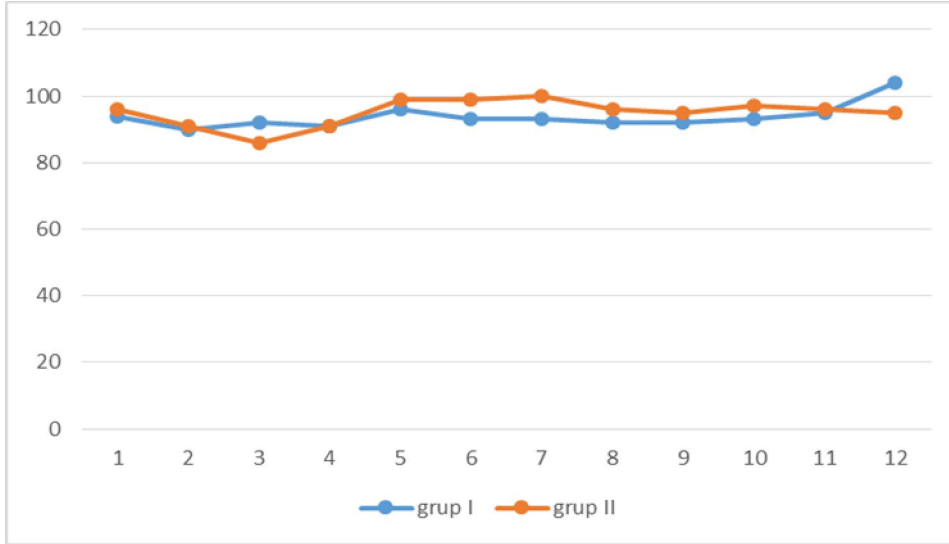
DÖNEM	GRUP I	GRUP II	P DEGERİ
0.	94,43±13,25	96,26±18,50	0.63

5.	90,40±12,48	91,66±16,26	0.66
10.	92,00±13,17	86,00±16,72	0.73
15.	91,66±13,76	91,36±14,82	0.12
20.	96,53±14,73	99,83±18,54	0.93
25.	93,33±11,89	99,63±16,35	0.44
30.	93,00±10,71	100,43±15,95	0.09
45.	92,76±10,56	96,90±15,48	0.39
60.	92,24±11,74	95,00±15,71	0.23
75.	93,78±10,91	97,07±12,53	0.46
90.	95,58±14,19	96,31±11,11	0.35
120.	104,57±7,04	95,16±13,65	0.87

Grupların 12 farklı zamanda bakılan ortalama arter basıncı (OAB) değerleri gruplar arasında anlamlı fark göstermedi ($p>0,05$).

Çalışmamıza katılan hastaların işlem süresince olan ortalama arter basıncı(OAB) değerlerine ilişkin grafik Grafik 5’te gösterilmiştir.

Grafik 5.OAB Grafiği



Çalışmamıza katılan hastaların işlem süresince olan kalp atım hızı (KAH) değerlerine ilişkin tablo Tablo 6'da gösterilmiştir.

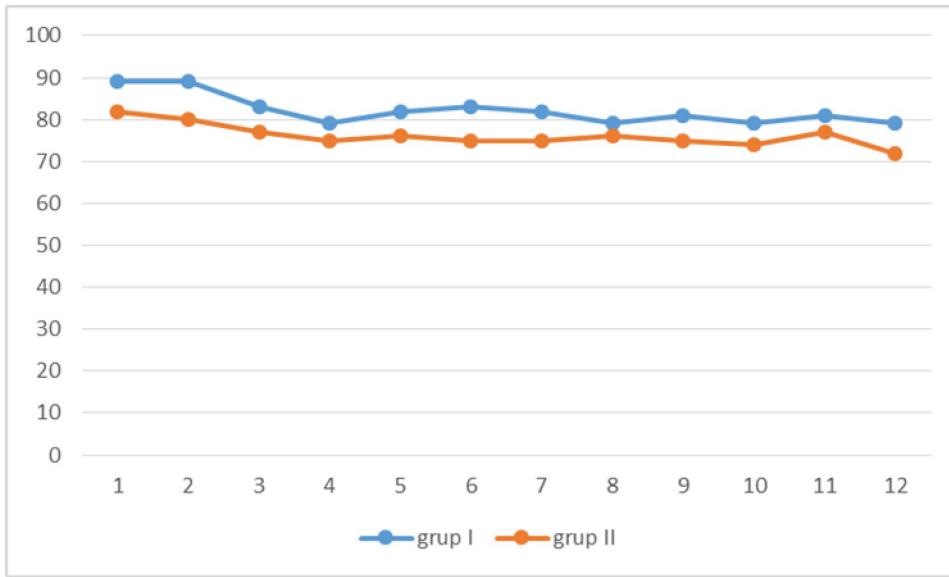
Tablo 6. KAH Düzeylerine İlişkin Değerlendirmeler

DAKİKA	GRUP I	GRUP II	P DEGERİ
0.	89,80±14,36	82,00±11,93	0.126
5.	89,40±15,60	80,26±9,71	0.096
10.	83,40±13,6	77,30±12,19	0.073
15.	79,63±13,03	75,43±12,02	0.200
20.	82,60±13,27	76,23±11,92	0.056
25.	83,50±12,03	75,03±11,29	0.007
30.	82,13±11,20	75,13±12,96	0.029
45.	79,33±11,41	76,56±13,81	0.401
60.	81,92±15,11	75,10±12,38	0.77
75.	79,61±12,67	74,44±10,31	0.160
90.	81,92±11,22	77,04±10,49	0.218
120.	79,50±9,58	72,47±17,90	0.233

Grupların 12 farklı zamanda bakılan kalp atım hızı (KAH) değerleri gruplar arasında anlamlı fark göstermedi ($p>0,05$).

Çalışmamıza katılan hastaların işlem süresince olan kalp atım hızı (KAH) değerlerine ilişkin grafik Grafik 6'da gösterilmiştir.

Grafik 6. KAH Grafiği



Çalışmamıza katılan hastaların işlem süresince olan endtidal CO₂ (EtCO₂) değerlerine ilişkin tablo Tablo 7'de gösterilmiştir.

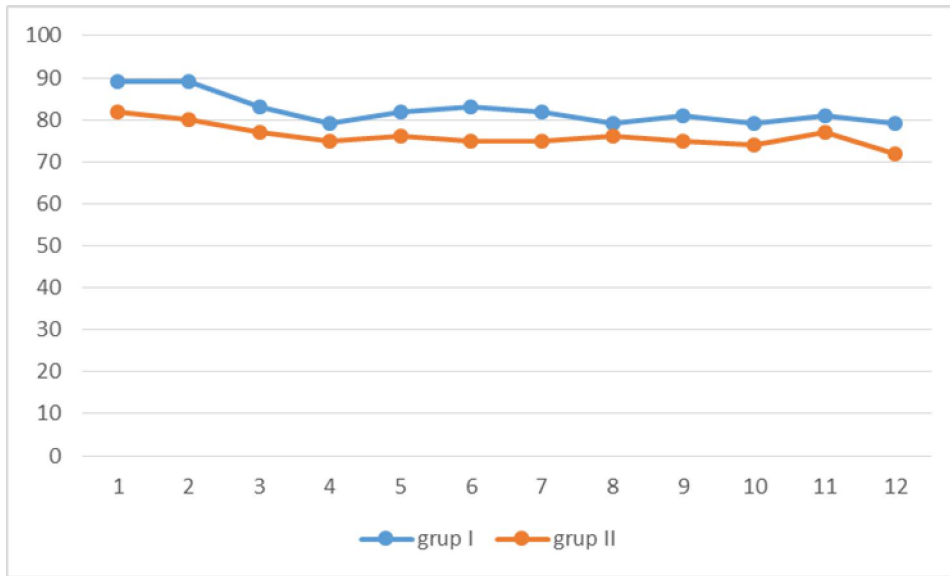
Tablo 7. EtCO₂ Düzeylerine İlişkin Değerlendirmeler

DAKİKA	GRUP I	GRUP II	P DEGERİ
0.	32,5±3,0	33,4±3,7	0.297
5.	32,8±3,1	33,6±3,0	0.280
10.	34,0±2,8	34,4±3,2	0.587
15.	34,8±3,4	35,4±3,0	0.504
20.	35,7±3,3	34,7±6,3	0.466
25.	36,7±3,7	36,3±2,9	0.647
30.	36,7±3,7	36,9±2,6	0.814
45.	35,6±3,2	35,9±2,7	0.636
60.	34,8±3,1	36,0±2,8	0.146
75.	35,1±2,4	35,3±3,1	0.824
90.	36,0±2,9	34,6±2,9	0.209
120.	35,4±2,5	34,3±2,4	0.304

Grupların 12 farklı zamanda bakılan endtidal CO₂ (EtCO₂) değerleri gruplar arasında anlamlı fark göstermedi ($p>0,05$).

Çalışmamıza katılan hastaların işlem süresince olan endtidal CO₂ (EtCO₂) değerlerine ilişkin grafik Grafik 7’de gösterilmiştir.

Grafik 7. EtCO₂ Grafiği



Gruplar arası TAS ve TOS değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin tablo Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8.Gruplar arası TAS –TOS karşılaştırılması

Değişken	Ort±SD	P değeri
I. TAS		
Grup I	1,05±0,31	
Grup II	0,98±0,26	P=0,37
I.TOS		
Grup I	1673,96±686,59	
Grup II	1922,37±769,32	P=0,135
II.TAS		
Grup I	4,15±0,17	
Grup II	0,96±0,28	P=0,334
II:TOS		
Grup I	2007,25±846,06	
Grup II	2837,44±1216,45	P=0.003

Gruplar arası I.TAS, I.TOS, II.TAS, II.TOS değerleri karşılaştırıldığında Grup I’de ortalama I.TAS değeri $1,05 \pm 0,31$, I.TOS değeri $1673,96 \pm 686,59$, II.TAS değeri $4,15 \pm 0,17$ ’dir. Grup II’de ortalama I.TAS değeri $0,98 \pm 0,26$, I.TOS değeri $1922,37 \pm 769,32$, II.TAS değeri $0,96 \pm 0,28$ ’dir. Gruplar arasında I.TAS, I.TOS, II.TAS değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0,05$). Grup I’de ortalama II.TOS değeri $2007,25 \pm 846,06$, Grup II’de ortalama II.TOS değeri $2837,44 \pm 1216,45$ ’tir. Gruplar arası II.TOS değeri istatistiksel olarak II.Grup’ta anlamlı olarak yüksek bulundu ($p < 0,05$).

I.Grup grup içi TAS ve TOS değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin tablo Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9.I.Grup içi TAS –TOS karşılaştırılması

I.Grup	Ort $\pm$ SD	P değeri
I. TAS	$1,05 \pm 0,31$	P=0,102
II.TAS	$4,15 \pm 0,17$	
I.TOS	$1673,96 \pm 686,59$	P=0,03
II.TOS	$2007,25 \pm 846,06$	

I.Grup içi TAS değerleri karşılaştırıldığında, I.TAS ve II.TAS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0,05$). I.Grup içi I.TOS ve II.TOS değerleri karşılaştırıldığında, I.TOS ve II.TOS değerleri arasında istatistiksel olarak II.TOS değeri anlamlı derecede yüksek bulundu ($p < 0,05$).

II.Grup içi TAS ve TOS değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin tablo Tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 10.II.Grup içi TAS –TOS karşılaştırılması

II.Grup	Ort $\pm$ SD	P değeri
I. TAS	$0,98 \pm 0,26$	P=0,465
II.TAS	$0,96 \pm 0,28$	

I.TOS	1922,37±578,08	P=0,001
II.TOS	2837,44±1216,45	

II.Grup içi TAS değerleri karşılaştırıldığında, I.TAS ve II.TAS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0,05$). II.Grup içi I.TOS ve II.TOS değerleri karşılaştırıldığında, I.TOS ve II.TOS değerleri arasında istatistiksel olarak II.TOS değeri anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0,05$).

Gruplar arası OSİ 1 ve OSİ 2 değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin tablo Tablo 11’da gösterilmiştir.



Tablo 11.Gruplar arası OSİ 1 ve OSİ 2 karşılaştırılması

OSİ	Grup	Ort±SD	P değeri
OSİ 1	Grup I	1693,03±873,58	P=0,104
	Grup II	2047,43±773,75	
OSİ 2	Grup I	2253,30±1320,26	P=0,02
	Grup II	3095,62±1549,52	

Gruplar arası OSİ 1 ve OSİ 2 değerleri karşılaştırıldığında Grup I’de ortalama OSİ 1 değeri 1693,03±873,58, OSİ 2 değeri 2253,30±1320,26’dır. Grup II’de ortalama OSİ 1 değeri 2047,43±773,75, OSİ 2 değeri 3095,62±1549,52’dir. Gruplar arasında OSİ 1 değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0,05$). Gruplar arasında OSİ 2 değeri istatistiksel olarak II.Grup’ta anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0,05$).

Grup içi OSİ 1 ve OSİ 2 değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin tablo Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12.Grup içi OSİ karşılaştırması

Gruplar	OSİ	Ort±SD	P değeri
Grup I	OSİ 1	1693,03±873,58	P=0,019
	OSİ 2	2253,30±1320,26	
Grup II	OSİ 1	2047,43±773,75	P=0,005
	OSİ 2	3095,62±1549,52	

Grup içi OSİ değerleri karşılaştırmasında, Grup I’de OSİ 1 ve OSİ 2 değerleri karşılaştırıldığında, OSİ 2 OSİ 1’e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0,05$). Grup II’de OSİ 1 ve OSİ 2 değerleri karşılaştırıldığında, OSİ 2 OSİ 1’e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0,05$).

Gruplar arası VAS skoru karşılaştırılmasına ilişkin tablo Tablo 13'te gösterilmiştir.

Tablo 13. Gruplar arası VAS skoru karşılaştırılması

Gruplar	Ort±SD	P değeri
Grup I	4,03±2,26	P=0,03
Grup II	2,93±1,61	

Gruplar arası VAS skoru karşılaştırılmasında Grup I'de VAS ortalama değeri 4,03±2,26, Grup II'de VAS ortalama değeri 2,93±1,61'dir. Grup I ve II VAS değeri açısından karşılaştırıldığında Grup I'de VAS değerinin Grup II'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0,05$).

Grup içi ağrı değerlendirmesine ilişkin tablo Tablo 14'te gösterilmiştir.

Tablo.14 Grup içi ağrı değerlendirmesi

Gruplar	Ağrı var	Ağrı yok
Grup I	6 (%10)	24 (%40)
Grup II	3 (%5)	27 (%45)

Grup I'de hastaların 6'sında(%10), Grup II'de hastaların 3'ünde(%5) postoperatif omuz ve sırt ağrısı mevcuttur.

I.Grup içi kan gazı karşılaştırılmasına ilişkin değerlendirmeler tablo 15'te gösterilmiştir.

Tablo 15.I.Grup içi kan gazı parametreleri karşılaştırması

I.Grup	Ort±SD	P değeri
I. Ph	7,39±0,05	P=0,102
II.Ph	7,34±0,17	
I.PaO ₂	208±67,43	P=0,100
II.PaO ₂	177±61,67	

I.PaCO ₂	34,5±3,79	
II.PaCO ₂	38,86±4,90	P=0,07

Grup içi kan gazı analizinde Grup I'de I.Ph ortalama değeri 7,39±0,05, II.Ph ortalama değeri 7,34±0,17'dir. Grup I'de I.PaO₂ ortalama değeri 208±67,43, II.PaO₂ ortalama değeri ise 177±61,67'dir. Grup I'de I.PaCO₂ ortalama değeri 34,5±3,79, II.PaCO₂ ortalama değeri ise 38,86±4,90'dır. I.Grup'ta I.Ph, II.Ph, I.PaO₂, II.PaO₂, I.PaCO₂, II.PaCO₂ değerleri karşılaştırıldığında değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı (p>0,05).

II.Grup içi kan gazı karşılaştırılmasına ilişkin değerlendirmeler tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16.II.Grup içi kan gazı parametreleri karşılaştırması

II.Grup	Ort±SD	P değeri
I. Ph	7,34±0,52	
II.Ph	7,36±0,60	P=0,29
I.PaO ₂	157,76±37,45	
II.PaO ₂	178,46±45,22	P=0,06
I.PaCO ₂	34,0±4,62	
II.PaCO ₂	33,43±4,10	P=0,10

Grup içi kan gazı analizinde Grup II'de I.Ph ortalama değeri 7,34±0,52 , II.Ph ortalama değeri 7,36±0,60 'dir. Grup II'de I.PaO₂ ortalama değeri 157,76±37,45 II.PaO₂ ortalama değeri ise 178,46±45,22 'dir. Grup II'de I.PaCO₂ ortalama değeri 34,0±4,62, II.PaCO₂ ortalama değeri ise 33,43±4,10'dır. II.Grup'ta I.Ph, II.Ph, I.PaO₂, II.PaO₂ ,I.PaCO₂, II.PaCO₂ değerleri karşılaştırıldığında değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı (p>0,05).

Gruplar arası kan gazı parametreleri karşılaştırılmasına ilişkin değerlendirmeler tablo 17'de gösterilmiştir,

Tablo 17.Gruplar arası kan gazı parametreleri karşılaştırması

	Gruplar	Ort±SD	P değeri
I.Ph	Grup I	7,39±0,05	P=0,62
	Grup II	7,34±0,52	
II.Ph	Grup I	7,34±0,04	P=0,29
	Grup II	7,36±0,60	
I.PaO ₂	Grup I	208±67	P=0,52
	Grup II	157±37	
II.PaO ₂	Grup I	177± 61	P=0,34
	Grup II	178±45	
I.PaCO ₂	Grup I	34±3,7	P=0,54
	Grup II	34±4,62	
II.PaCO ₂	Grup I	38,8±4,9	P=0,42
	Grup II	33,43±4,1	

Gruplar arası kan gazı değerleri karşılaştırıldığında kan gazı parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p>0,05$).

Grupların korelasyon karşılaştırmaları:

Her iki grup yaş, boy, kilo, anestezi süresi, cerrahi süre, pozisyon süresi, kan gazı parametreleri, TAS, TOS, OSİ değerleri Spearman's korelasyon testi ile karşılaştırıldığında, anestezi süresi ve II.ph değerleri arasında istatistiksel açıdan $p<0,05$ düzeyinde negatif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($r=-0,334$, $p=0,009$).

Grupların pozisyon süresi ve II.ph değerleri arasında istatistiksel açıdan $p<0,05$ düzeyinde negatif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($r=-0,372$, $p=0,03$).

Grupların OSİ2 değerleri ve VAS skoru değerleri arasında istatistiksel açıdan $p<0,05$ düzeyinde pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($r=0,267$, $p=0,03$).



5. TARTIŞMA

Tedavi süresinin mortalite ve morbiditenin kaçınılmaz bir parçası olduğunun anlaşılmasından itibaren, mortalite ve morbiditeyi azaltan daha az invazif cerrahi girişimler giderek daha fazla benimsenir olmuştur. Laparoskopik tekniğin avantajları daha iyi kozmetik sonuçları olması, hastanın günlük aktivitelerine daha hızlı dönebilmesi, hospitalizasyon süresini ve postoperatif ağrıyı azalması, tıbbi maliyetin, intraoperatif kanamanın, postoperatif pulmoner komplikasyonların, yara enfeksiyonunun, metabolik bozuklukların azalması ve daha iyi postoperatif respiratuvar fonksiyon sağlamasıdır. Tüm bu avantajları yanında bazı dezavantajları vardır. Özellikle öğrenme sürecinde işlemler uzun sürmektedir. Yapılabilmesi için gereken ekipman donanım maliyeti yüksektir. Geleneksel yöntemlerle az gözlenen anestezi komplikasyonları da laparoskopik cerrahi ile artabilmektedir (85).

Dahası laparoskopik cerrahi sıklıkla operasyonun tipine bağlı olarak baş aşağı veya baş yukarı pozisyon ile gerçekleştirilir. Bu pozisyonlar istenmeyen hemodinamik değişikliklere yol açabilir. Anestezi altında pnömoperitonium ve vücut pozisyonunun kardiovasküler yanıtta nasıl bir değişim oluşturabileceğini bilmek önemlidir (86).

Çalışmamızda elektif laparoskopik üst ve alt batin vakalarında trendelenburg ve ters trendelenburg pozisyonunun hemodinami, oksidatif stres faktörleri ve postoperatif sırt ile omuz ağrısı üzerine etkilerini araştırmayı amaçladık.

Çalışmamızda elektif üst ve alt batin laparoskopik cerrahi geçirecek 60 kadın hasta preoperatif değerlendirilip, ASA değerlendirmesi yapıldı. Hastalar Grup I trendelenburg ve Grup II ters trendelenburg pozisyonları olmak üzere iki gruba ayrıldı.

Hastaların yaş, boy, kilo, anestezi süresi, cerrahi süre, ASA değerleri kaydedildi. Hastaların gruplar arası yaş, boy, kilo, cinsiyet ve pozisyon süresi değerleri arasında anlamlı olarak farklılık görülmedi ($p>0,05$). Gruplar arası anestezi süresi ve cerrahi süre açısından karşılaştırıldığında Grup II'de anlamlı olarak değerlerin daha yüksek olduğu görüldü ($p=0,001$).

Hastalardan pozisyon verilmeden önce ve pozisyon sonlandırılmadan önce kan gazı ve TAS, TOS değerlendirmesi için kan örnekleri alındı. Hastaların vaka boyunca sistolik arter

basıncı, diyastolik arter basıncı, kalp atım hızı, end tidal karbondioksit, SpO₂ değerleri düzenli aralıklarla kaydedildi. Gruplar arası hemodinamik farklılıklar olsa da, parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi ($p>0,05$).

Laparoskopik cerrahide patofizyolojik değişikliklerin kaynağı oluşturulan pnömoperitonyumdur. Yöntemin gerekliliği olan pnömoperitonyum, özellikle dolaşım ve solunum sistemleri başta olmak üzere tüm organ sistemlerinde işlem süresi ve uygulanan basınca bağlı olarak çok çeşitli fizyolojik yanıtlara yol açar. Peritoneal absorpsiyon sonrasında CO₂ akciğerlere taşınır ve buradan solunum yoluyla atılır. Çoğu sağlıklı insanda CO₂ basıncındaki artış ve buna bağlı pH'daki azalma klinik olarak bir önem taşımaz; çünkü endojen tampon sistemleri, yüksek CO₂ basınçlarına uyum sağlamayı kolaylaştırırken, akciğer yoluyla CO₂ atılımını hızlandırır, ancak ender görülmesine karşın uzun süren CO₂ pnömoperitonyumu laktik asidoz ile sonuçlanabilir (87). Neuberger ve ark. çalışmalarında, CO₂ insüflasyonu ile laparoskopik kolesistektomi yapılan 20 hastada gelişen, klinik olarak önemli hiperkapni ve pH değişimlerinin, CO₂ insüflasyonu durdurulduğunda ve helyum kullanılarak yeniden pnömoperitonyum yaratıldığında geriye döndüğünü rapor etmişlerdir. Bu bilgi düşük akciğer rezervi olan hastalarda (kronik obstrüktif akciğer hastalıkları, restriktif akciğer hastalıkları, morbid obezite gibi) CO₂ pnömoperitonyumuna bağlı hiperkapni ve asidoz riski daha yüksek olduğu için önemli olabilir (87). Başka bir çalışmada pnömoperitonyumun kan gazı, respiratuar sistem üzerine etkilerini değerlendirmek için elektif laparoskopik cerrahi geçirecek 40 hasta çalışmaya alınmıştır. Hastalar intraabdominal basınç değerlerine göre iki gruba ayrılarak, grup I 8 mm Hg, grup II ise 14 mmHg basınç ile opere edilmiş. Hastalardan insüflasyon öncesi, pnömoperitonyum sonrası ve desüflasyon sonrası kan gazı parametrelerine bakılmıştır. Çalışmanın sonucunda kan pH'sı grup II'de insüflasyon ve pnömoperitonyum arası anlamlı şekilde düşmüştür. Gruplar arası ve grup içinde PaCO₂ ve PaO₂ parametrelerinde normal sınırlar arasında değişiklikler olmakla beraber istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir (88). Çalışmamızda da bu çalışmaya benzer sonuçlar elde edilmiştir. Hastalara pozisyon verilmeden önce ve verilen pozisyon bozulmadan hemen önce alınan kan gazı örneklerinde grup içi Ph, PaCO₂, PaO₂ değerleri karşılaştırdı. Grup I'de hastalardan alınan örneklerde ikinci kan gazında Ph ve PaO₂ değerlerinin düştüğü, PaCO₂ değerlerinin yükseldiği görüldü, ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$). Grup II'de her iki kan gazı karşılaştırıldığında Ph ve PaCO₂ değerlerinin değişmediği, PaO₂

değerinde artış olduğu görüldü, ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$). Gruplar arası kan gazları karşılaştırıldığında değerler arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0,05$).

Karbondioksit pnömoperitonyumu ile 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. (89) çalışma grupları arasında kardiyak debi yönünden hiçbir fark bulamazken, Alijani ve ark. (90) pozitif basınçlı kapnoperitonyum 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 insüflasyon basınçları intraabdominal basınçta 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 süregelen 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 (89,90). Çalışmamızda İnsüflasyon basınçları 8-12 mmHg arasında tutuldu. Bu nedenle hastaların hemodinamik parametrelerinde anlamlı büyük değişikliklere neden olmadığı kanısındayız.

Yapılan bir çalışmada trendelenburg pozisyonunun CO₂ pnömoperitonyumu sonrası kardiyovasküler, respiratuar fonksiyonlar üzerine etkisini araştırmak için laparoskopik böbrek transplantasyonu olan ASA II-III olan 20 yetişkin hasta çalışmaya katılmıştır. Hastalar 30-40 derece trendelenburg pozisyonunda opere edilmişler. Vaka boyunca hastaların kalp hızı, ortalama arter basıncı, EtCO₂ değerleri ve hava yolu basınçları indüksiyon sırasında, indüksiyon sonrası, pnömoperitonyum sonrası 15.dk'da, trendelenburg sonrası 30.dk'da ve extubasyon sonrası 15.dk.'larda kaydedilmiş ve hastalardan arteriyel kan gazı örnekleri alınmıştır. Çalışmanın sonucunda kalp hızında pnömoperitonyum sonrası, ekstübasyonun hemen öncesinde istatistiksel olarak anlamlı yükselmeler görülmüştür. Ayrıca pnömoperitonyum sonrası trendelenburg pozisyonu verildikten sonra ortalama arter basıncında da istatistiksel olarak anlamlı yükselmeler görülmüş. Ancak EtCO₂, PaCO₂, PaO₂, Ph değerlerinde anlamlı değişiklikler gözlenmemiştir (91). Çalışmamızda da bu çalışmayla

bazı benzer sonuçlar alınmıştır. Çalışmamızda daha ılımlı trendelenburg ve ters trendelenburg pozisyonunda alınan hastalarda, grup içi ve gruplar arası değişimler olmakla beraber, EtCO₂, kan gazı parametrelerinde, kalp atım hızı ve kan basıncı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişikliklere rastlanmamıştır. Bu çalışma ile bizim çalışmamız arasındaki ASA skorları farklılıkları ve trendelenburg pozisyonunun derecesindeki farklılıkların çalışmalar arasındaki bazı parametrelerde farklı sonuçlara neden olduğu kanısındayız.

Yapılan bir çalışmada laparoskopik kolesistektomi operasyonlarında 12 ve 14 mmHg ile oluşturulan CO₂ pnömoperitonyumunun yol açtığı intraabdominal basınç artışının solunum dinamiği, hemodinami ve metabolizma üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması hedeflenmiştir. Çalışmaya ASA I-II olan ve elektif laparoskopik kolesistektomi planlanan toplam 50 erişkin hasta dâhil edilmiştir. Hastalar laparoskopik kolesistektomi sırasında oluşturulan CO₂ pnömoperitonyum basınçlarına göre iki gruba ayrılmış. Grup I;12 mmHg, Grup II;14 mmHg altında opere edilmiştir. Hastalara ters trendelenburg pozisyonu verilmiş. Yapılan bu çalışmada indüksiyon sonrası, pnömoperitonyumun 10. dk, 20. dk.,30. dk. ve batin kapatıldığı zamanki kalp atım hızı, tansiyon arteryal, santral venöz basınç, kardiyak debi, arter kan gazında laktat ve santral venöz kan gazındaki laktat değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Çalışmanın sonucunda laparoskopik kolesistektomi operasyonlarında 12 mmHg ve 14 mmHg basınçlarında oluşturulan pnömoperitonyumun, solunum mekaniği, hemodinami ve metabolizmayı etkilemediği sonucuna varılmıştır (92). Çalışmamızda da burdaki gibi hemodinamik parametrelerde, çalışmamızdaki gruplardan Grup II olan 15 derece ters trendelenburg ve laparoskopik kolesistektomi vakalarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı (p>0,05). Sonuç olarak çalışmamız bu çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir.

Yapılan başka bir çalışmada laparoskopik vakalarda pozisyonun kan gazı parametrelerindeki etkisine bakılması için 22 jinekolojik laparoskopik vaka geçiren ASA I hasta çalışmaya dahil edilmiş. Hastalardan anestezi indüksiyonu sonrası 5.dk'da kan gazı örneği alınarak bazal değerler olarak kabul edilip kaydedilmiş. Daha sonra pnömoperitonyumun ve trendelenburg pozisyonunun 15.dk'sı ve pnömoperitonyum sonlandırıldıktan 15 dk. sonra kan gazı parametrelerine bakılmış. Çalışmanın sonucunda PaCO₂ değerlerinin bazal değerler ile kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı yükseliş olduğu görülmüş. Ayrıca pnömoperitonyum bittikten 15 dk sonra alınan kan gazı örnekleri

değerlendirildiğinde ise PaCO₂'de istatistiksel olarak anlamlı düşmeler olduğu görülmüştür (93).

Dirk Meininger ve arkadaşları (94) endoskopik robot yardımcılı radikal prostatektomi vakalarında 10 hasta için transpulmoner arter termodilasyon sistem PİCCO kullanarak invaziv hemodinamik değişimleri ve posturun etkisini 2008 tarihli çalışmasında yayınlamışlardır. Bu çalışmaya dahil edilen hasta profile, ASA I-III grubunda ciddi kardiyak rahatsızlığı bulunmayan, hastalardan oluşmakta operasyon süresince kardiyak indeks, sistemik vasküler rezistans, intratorasik kan volümü, CVP, kalp hızı, ortalama arteriyel basınç takibi yapılmış, insuflasyonla artış gösteren CVP değeri hariç istatistiksel olarak anlamlı ancak büyük hemodinamik değişikliklerle karşılaşılmamıştır (94). Çalışmamızın sonuçları bu çalışmanın sonuçlarıyla uyumlu olacak şekilde, ASA I-II olan, ek sistemik hastalığı olmayan 60 hastada, operasyonun süresine göre belli aralıklarla hemodinamik parametreleri kaydedilen olgular arasında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı hemodinamik değişiklik görülmedi.

Uğur ve arkadaşları (95) baş aşağı ve baş yukarı pozisyonla uygulanan laparoskopik abdominal cerrahilerde 40 dakikalık sürede hemodinamikler açısından iki grup klinik olarak anlamlı olmayan bir fark saptamışlar. Bu hastalarda 10-12 mmHg basınçlı CO₂ pnömoperitoniumu ile baş aşağı ve baş yukarı pozisyonlarda, sağlıklı hastalarda gerçekleştirilen laparoskopik abdominal girişimlerde her iki pozisyonun hemodinamiyi önemli ölçüde bozmadığı kanısındalarmış. Ancak daha uzun süreli işlemlerde ve değişik pnömoperitonium basınçları uygulandığında sonucun ne olacağının araştırmaya açık olduğunu düşünüyorlarmış (95). Çalışmamızda bu çalışmanın sonuçlarını destekleyecek şekilde benzer basınçlar altında opere edilen, trendelenburg ve ters trendelenburg pozisyonu verilen sağlıklı hastalarda hemodinamik parametrelerde önemli ölçüde bozulma saptanmadı. Gruplar arası hemodinamik değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Trendelenburg pozisyonunda laparoskopik elektif cerrahi geçirecek yirmi beş hasta ile yapılan bir çalışmada, pnömoperitoniumun sonucu olarak dinamik akciğer kompliyansı azalmış ve tepe inspiratuar basınç, endtidal karbondioksit artmıştır. Ayrıca tepe inspiratuar basınçlar ve plato basıncı peritoneal kaviteden CO₂ gazının çıkarılmasından sonra başlangıç değerlerine geri dönmüştür. Çalışmadaki bulgular göstermiştir ki trendelenburg pozisyonu tepe inspiratuar basınç, plato basıncı ve endtidal karbondioksiti etkilemektedir. Jinekolojik

pelviskopik cerrahi sırasında uygulanan trendelenburg pozisyonunun diyafragma ve akciğer hareketlerini sınırlaması nedeniyle kardiyovasküler ve pulmoner fonksiyonlar üzerine etkisi olduğu düşünülmektedir. Vital kapasite, fonksiyonel rezidual kapasite ve akciğer kompliyansı trendelenburg pozisyonunda azalır, bu durum yaşlı ve daha önceden bilinen akciğer hastalığı olan hastalarda daha belirgin olmaktadır (96). Çalışmamızla bu çalışma arasındaki farklılıkların nedeni olarak yaş ve komorbid hastalıkların sonuçları etkilediği kanısındayız. Bundan dolayı ASA I-II olan, komorbid hastalığı olmayan hasta gruplarımızla yaptığımız çalışmada hemodinamik değerlerde büyük değişimler olmadığı kanısındayız. Ancak daha geniş hasta gruplarıyla yapılacak yeni çalışmalarda farklı sonuçlar alınması mümkün olabilir. Bu nedenle daha geniş hasta gruplarıyla yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kim ve Park 30 derece litotomi-trendelenburg pozisyonunda laparoskopik cerrahi geçiren hastalarda yaptıkları çalışmada pozisyonun hemodinamik ve pulmoner fonksiyonlar üzerinde negatif etkilerinin olduğu, bu etkilerin sadece litotomi pozisyonunda alınan hastalarda olmadığını görmüşlerdir (97). Çalışmamızda hastalar 15 derece trendelenburg ve 15 derece ters trendelenburg pozisyonlarına alınarak opere edildiler. Hastaların hemodinamik parametreleri karşılaştırıldığında gruplar arası sistolik, diyastolik, ortalama arter basıncı, kalp atım hızı, periferik O₂ saturasyonu ve endtidal CO₂ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler saptanmadı ($p>0,05$). Sonuç olarak verilen pozisyonun derecesinin çalışmalardaki farklı olan sonuçları etkilemiş olduğu kanısındayız.

Reaktif oksijen metabolitlerinin biyolojik hasar oluşturan etkileri ise “Oksidatif Stres” olarak adlandırılır. Bu durum biyolojik sistemlerde bir yanda ROS (reactive oxygen species-ROS) fazla üretildiğinde, diğer yanda ise enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidan sistemlerin yetersiz kaldığında meydana gelir. Üretilen ROS fazlası hücresel lipid, protein ve DNA’nın normal fonksiyonlarını inhibe ederek zarar verebilir (98,99).

Oksidatif stres hücre içinde çeşitli oksidan ve antioksidan mekanizmalar arası oluşan bir dengesizlik durumu olarak da tanımlanabilmektedir. Batın operasyonları oksidatif stres üretimi ile ilişkilidir. Laparoskopi sırasında reaktif ürünler tarafından oluşturulan hasar abdominal inflamasyon, iskemi reperfüzyon modeli ve pnömoperitonyum için CO₂ kullanımına atfedilmiştir. Açık ameliyatlarda cerrahi travmaya tepki, bağırsaklara yapılan manipülasyon ve oda havasına maruz kalma reaktif ürünler üretimine katkıda bulunmaktadır.

Genel olarak oksidatif stres DNA, proteinler, lipidler gibi makromoleküllere zarar verebilir ve bu durum cerrahi stresin bir bileşenidir (98,99).

Laparoskopik cerrahi vakalarında inhale anesteziklerin oksidatif stres üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar çeşitli çalışmalar mevcuttur. Köksal ve ark. yaptıkları çalışmada oksidatif stresin desfluranın lipid peroksidasyonunu artırarak oksidatif strese neden olduğunu, Yalçın ve ark. yaptıklarının yaptıkları benzer çalışmada ise desfluranın operasyon sonrası oksidatif stres indeksini (OSİ) artırdığını bildirilmişlerdir (100,101). Çalışmalarında sevofluranın postoperatif LOOH(lipid hidroperoksid) seviyesini desflurana göre anlamlı olarak düşürdüğünü tespit etmişler. Diğer bir ifadeyle laparoskopik kolesistektomide desfluran sevoflurana göre serbest oksijen radikallerini daha fazla serbest bırakmıştır. Antioksidan kapasiteleri karşılaştırıldığında ise her iki grup benzer etki göstermiş ama istatistiksel olarak fark bulanamamıştır. Çalışmamızda tüm hastalarda inhalasyon ajanı olarak sevofluran kullanıldı. Hastalara premedikasyon uygulanmadı. Tüm hastalara indüksiyon sırasında aynı anestezik ajanlar kullanıldı. Çalışmamızdaki OSİ değerleri karşılaştırıldığında Grup I ve Grup II’de TAS2 ve TOS2 değerlerinden elde ettiğimiz OSİ2 değerininin, TAS1 ve TOS1 değerlerinden elde ettiğimiz OSİ1 değerinden istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu bulundu ($p<0,05$). Gruplar arası OSİ1 ve OSİ2 değerleri karşılaştırıldığında ise OSİ1 değerinin Grup II’de daha yüksek olduğu ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($p>0,05$). OSİ2 değerinin ise Grup II’de istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu görüldü ($p=0,005$).

Çay ve ark (2006)’nın rat çalışmasında laparotomi yoluyla oluşan splanknik organların oksidatif stres hasarına anti-oksidan ürünler ile melatoninin uygulamasının etkilerine dair bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada 24 tane Sprague-Dawley rat ($n=8$) olacak şekilde üçerli gruplar halinde oluşturmışlardır. Grup I kontrol grubu, grup II 60 dakikalık CO₂ pnömoperitonyumu ile 15 mmHg basıncında intraabdominal basınç (IAB), grup III 60 dakikalık pnömoperitonyumu 15 mmHg basınç ile intraabdominal basınç (IAB) ve melatonin (10 mg/kg), insüflasyonundan 5 dakika önce ve desüflasyondan önce acilen verilmiştir. Grup II ve grup III abdominal desüflasyon ardından 30 dakika süre içinde incebağırsak, karaciğer ve böbrek numuneleri alınmıştır. Deneysel çalışma sonucunda gruplar arasındaki karaciğer, incebağırsak ve böbrek dokularında en yüksek MDA seviyesi grup II de ortaya çıkmıştır. Bunu grup III ve kontrol grubu takip etmiştir. Grup II ve Grup III’ün böbrek, karaciğer ve

incebağırsaktaki MDA seviyeleri arasında önemli farklılıklar saptanmıştır ($p<0,0005$). Ancak grup III ve kontrol grubunun böbrek, karaciğer ve ince bağırsaktaki MDA seviyeleri arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir(102). MDA düzeyleri oksidatif stres belirteçlerinden biridir. Çalışmada pnömoperitonyuma bağlı oksidatif stres varlığı gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda oksidatif stresi ortaya koymak için TAS ve TOS değerlerine kan örneği alınarak bakılmıştır. Hastaların alınan TAS ve TOS değerlendirmesinde I.TAS ve II.TAS değerleri grup içi ve gruplar arası karşılaştırıldı ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi ($p>0,05$). Hastaların hem grup içi hemde gruplar arası I.TOS ve II.TOS değerleri karşılaştırıldığında her iki grupta II.TOS değerinin I.TOS değerine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görüldü ($p<0,05$). Buda her iki grupta oksidatif stresin artmış olduğunu göstermektedir. Ancak Grup II'de TOS II değerinin daha yüksek olması bu grupta oksidatif stresin daha fazla arttığını göstermektedir.

Ünsal ve ark (2009)'nın çalışmasında laparoskopi süresince doku oksidatif stres belirteçlerindeki değişime CO₂ insuflasyon-desuflasyonunun etkisini incelemişlerdir. 32 yetişkin dişi Sprague-Dawley rat üzerinde (n=8) olacak şekilde dört gruba ayırmışlardır. Grup I'e intraabdominal basınç (IAP) uygulanmamış olup Grup II'ye 10 mmHg (IAP) uygulanmıştır. Grup III ve Grup IV de insuflasyon-desuflasyon prosedürü 60 dakikalık pnömoperitonyum süresi içinde grup III 5 kez, grup IV ise 10 kez değişmiştir. Desüflasyon işleminin ardından 30 dakika içinde doku MDA ve histopatolojik araştırma için ince bağırsak alınmıştır. MDA oksidatif stresi ve hasarı göstermek için kullanılmıştır. İntraabdominal basınç (IAB) II, III ve IV'üncü grupta MDA değerleri kontrol grubuna oranla kıyaslandığı zaman önemli ölçüde arttığını bulmuşlardır. Grup IV deki MDA değeri grup II ve III den daha yüksek bulmuşlardır. Sonuç olarak laparoskopi esnasında normal intraabdominal basınçta bile desüflasyon insuflasyon ince bağırsakta oksidatif strese yol açmıştır (103).

Pappas-gogos ve ark (2013) kolorektal kanser tanılı hastalarda açık ve laparoskopik cerrahi tekniklerin oksidatif stres üzerine etkisini bulmak için bir çalışma yapmışlar. Hastaları yaş, cinsiyet, BMI ve operasyon süresi açısından her iki grup arasında fark olmayacak şekilde grup I ve II şeklinde iki gruba ayırmışlar. Hastalardan oksidatif stres markerlarına bakmak için cerrahi öncesi gün, pnömoperitonyumdan 5 dk sonra, ayrıca cerrahi sonrası 6.ve 24.saatlerde kan örnekleri alınmıştır. Kan kaybı, hastanede kalış süresi ve oksidatif stres markerları anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur (104). Yapılan buna benzer çalışmalarda da açık prosedürlere kıyasla laparoskopik vakalarda cerrahi stresin daha az oksidatif strese neden

olduğu söylenmektedir.

Trendelenburg pozisyonu sırasında hemodinamik parametreler açısından cerrahi boyunca portal sistemde büyük değişiklikler oluşmayabilir. Bu nedenle iskemi reperfüzyon hasarına bağlı oksidatif hasarın boyutu daha küçük olabilir. Nitekim yüksek MDA seviyeleri başyukarı pozisyon ile başaşağı pozisyon uygulanarak yapılan laparoskopik vakalarda ölçülmüş ve başyukarı pozisyonunda daha yüksek bulunmuş. MDA ölçümü oksidatif stresi gösteren biyokimyasal testlerden biridir (105). Çalışmamızda başaşağı ve başyukarı pozisyonların oksidatif stres faktörlerine etkisini incelediğimiz Grup I ve Grup II'deki hastalarda TAS ve TOS değerleri karşılaştırıldı ve hastalarda TOS II değerinin istatistiksel olarak grup içi değerlendirmede anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü ($p<0,05$). Gruplar arasında başyukarı pozisyonunda alınan Grup II hastalarda Grup I'e göre TOS II değeri istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p=0,001$). Her iki grupta da oksidatif stresin artmış olduğu görüldü. Ancak Grup II olan başyukarı pozisyonunda daha yüksek olduğu görüldü.

Yapılan bir çalışmada CO₂ pnömoperitonyumunun oksidatif stres üzerine etkilerine bakılmıştır. Çalışmada 40 rata pnömoperitonyum 1 saat ve 3 saat olmak üzere uygulanmıştır. Ratlar pnömoperitonyum sürelerine göre iki gruba ayrılarak tüm ratlardan MDA(malondialdehit), MPO(myeloperoksidaz), PAB(pro-oxidants-antioksidants balance) düzeylerine bakmak için kan örnekleri alınmış. MDA, klinik pratikte oksidatif stresin güvenilir testidir. MPO, reperfüzyon hasarı sonrası ortaya çıkan reperfüzyon hasarının belirteçidir. PAB, yeni ve umut verici bir oksidatif stres belirteçidir. Çalışmanın sonuçlarına göre 3 saat pnömoperitonyum uygulanmış ratlarda oksidatif stresi ve reperfüz hasarını gösteren MDA, MPO, PAB düzeylerinin istatistiksel olarak 1 saat pnömoperitonyum uygulanmış ratlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür (106). Çalışmamızda oksidatif stresi değerlendirmek için TAS ve TOS değerlerine bakıldı. TOS değerlerinin pnömoperitonyum sonunda yükselmiş olduğu, istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü.

Yapılan başka bir çalışmada pnömoperitonyumun oksidatif stres üzerine etkilerini değerlendirmek için 33 laparoskopik over kist ekzizyonu operasyonu olan hasta çalışmaya alınmıştır. Hastalardan oksidatif stresi belirlemek için preoperatif, anestezi indüksiyonu sonrası 10.dk ve CO₂ insuflsyonu sonrası 30.dk venöz kann örneği alınarak , bu örneklerden TAS, TOS ,OSİ, IMA ve MDA düzeylerine bakılmıştır. IMA(iskemi modifiye albumin) serbest radikaller tarafından kimyasal değişikliğe uğramış albumindir. IMA düzeyinin yükselmesi erken sistemik oksidatif hasarı göstermede diğer bütün parametrelerden daha

sensitiftir. Bu çalışmanın sonucuna göre IMA düzeyinin pnömoperitonyumun 30.dk'da istatistiksel olarak anlamlı şekilde artmış olduğu görülmüştür (107).

Pnömoperitonyumun oksidatif stres üzerine etkisini araştıran başka bir çalışmada radikal laparoskopik prostatektomi uygulanmış 40 hasta çalışmaya alınmıştır. Hastalara 4 saat pnömoperitonyum uygulanmış. Oksidatif stresi değerlendirmek üzere hastalardan pnömoperitonyum öncesi, pnömoperitonyum sonrası her saat başı toplam dört kez ve desüflasyon sonrası 1.saat her on dakikada bir, sonrası 2.saat ve 12. saatte kan örneği alınmıştır. Alınan örneklerden kan MDA(malondialdehit) düzeylerine bakılmış. Çalışmanın sonucunda desüflasyonun 30.dakikasında serum MDA düzeylerinin anlamlı olarak yüksek olduğu görülmüştür (108).

Periton boşluğunun laparotomi sırasında oda havasına maruz kalması prosedürler arasındaki tutarsızlığın bir nedeni olabilir. Periton boşluğunda oksijen konsantrasyonu atmosferden daha düşüktür. Laparotomide organlar laparoskopiyeye kıyasla uzun süre bariz miktarda oksijene maruz kalırlar (109).

Laparoskopik cerrahi sonrasında yoğun bakım ünitesinde en sıklıkla karşılaşılabilecek sorunlar ağrı (viseral ağrı ve bunun bir komponenti olan omuz ağrısı ve parietal ağrı) ve bulantı-kusmadır. Postoperatif ağrı subjektif bir kavramdır ve ölçülmesi zordur. Kullanılan yöntem anlaşılır, kolay uygulanır ve tarafsız olmalıdır. Laparoskopik cerrahide hastaların entellektüel düzeylerinden bağımsız ve doğru tanı koydurucu en popüler iki ağrı skalası bulunmaktadır. Bunlar; hastalar bilgilendirilirken kullanılan Basit Tanımlayıcı Skor (BTS) ve verileri daha güvenilir, duyarlı hale getirmek için numerik komponenti olan Vizüel Analog Skala'dır (VAS). Laparoskopik cerrahi sonrasında hastalar, çoğunlukla lokalizasyonu güç, derin bir ağrıdan yakınırırlar. Postoperatif anal-jezide; preemptif, intraoperatif cerrahi loja püskürtme yöntemiyle lokal anestezi uygulaması, trokar delikle-rine lokal anesteziğin infiltre edilmesi ve postoperatif enteral, parenteral analjezik uygulaması gibi yöntemler kullanılmaktadır (110,111).

Omuz ağrısı, laparoskopik vakalardan sonra en sık görülen komplikasyondur. Bu komplikasyonun CO₂ pnömoperitonyumuna bağlı olarak gelişen diyafram kasının

uyarılmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Omuz ağrısının sıklığı ve şiddeti CO₂ pnömoperitonyumunun basıncı ve süresine bağlıdır. Postoperatif sağ skapular rahatsızlık hissi, CO₂ pnömoperitoneumun sebep olduğu diafram iritasyonuna sekonder olabilir. Uzun süreli trendelenburg pozisyonu da omuz ağrılarına sebep olur (112). Çalışmamızda hastalar normal sınırlarda intraabdominal basınç (8-12 mmHg) altında opere edildiler.

Postoperatif 24. saatte hastalara vizit düzenlendi ve omuz ve sırt ağrısı varlığı sorgulandı. Ayrıca hastalara VAS değerlendirmesi yaptırıldı. VAS' ta 10 cm. uzunluğunda yatay veya dikey bir çizgide, çizginin sol ucunda hiç ağrı yok, diğer tarafta hayal edilebilecek en şiddetli ağrı ifadeleri yer alan skala işaretletildi. Yapılan değerlendirmede Grup I'de ortalama VAS değerinin Grup II'ye göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görüldü. (p<0,05) Hastaların 24. saatte omuz veya sırt ağrısı varlığı sorgulandığında ise Grup I'de 6 hastanın (%10), Grup II'de ise 3 hastanın (%5) ağrısının olduğu belirlendi. Grup I'de VAS skorunun daha yüksek olması ve omuz ve sırt ağrısı yaşayan hasta sayısının daha yüksek olması trendelenburg pozisyonunun etkilerine bağlandı. Çalışmamızda gruplar arası omuz ve sırt ağrısı varlığı karşılaştırıldı ve Grup I'de hastaların 6'sında, Grup II'de ise hastaların 3'ünde omuz ve sırt ağrısına rastlandı. VAS değerleri karşılaştırıldığında Grup I'de VAS skorunun Grup II'ye göre anlamlı derecede yüksek olduğu belirlendi (p=0,03).

Omuz ağrısı laparoskopik abdominal cerrahiler sonrası gelişen bir problemdir. Yapılan bir çalışmada elektif jinekolojik laparoskopik cerrahi olacak 116 kadın hastalar iki gruba ayrılmıştır. Gruplardan birindeki hastaların batında kalan rezidual gaz kanül yoluyla standart olarak pasif bir şekilde boşaltıldı. Diğer grup ise vaka sonunda trendelenburg pozisyonuna alındı ve hastalara beş kez manuel olarak basınçlı bir şekilde havalandırılmıştır. Daha sonra 12, 24, 36. saatlerde hastalar değerlendirilmiş ve pozisyonel ağrı kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha az olduğu belirlenmiştir (113). Bizim çalışmamızda da bütün vakalarda rezidual gaz pasif şekilde boşaltıldı.

Başka bir çalışmada elektif laparoskopik kolesistektomi ve inguinal herni onarımı yapılacak hastalar değerlendirilmiştir. Kontrol grubuna batın içi gazı boşaltmak için standart prosedürler uygulanmıştır. Diğer grup ise operasyon sonunda trendelenburg pozisyonuna alınarak rekrutman manevrası ile akciğerler havalandırılmış. Kontrol grubunda

pnömoperitonyum portlardan pasif olarak boşaltılmıştır. 67 hasta üzerinde gerçekleştirilmiş bu çalışmada rekrutment manevrası yapılmış grupta postoperatif omuz ağrısı anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. Burdanda rezidual pnömoperitonyumun trendelenburg pozisyonuna alınarak rekrutment manevrası yapılması ile azaltılabileceği söylenmiştir (114).

Topçu ve ark.(2014) yaptıkları bir çalışmada elektif laparoskopik jinekolojik operasyon geçirecek kadın hastaları düşük (8 mm Hg), normal (12 mm Hg), yüksek (15 mm Hg) intraabdominal basınç değerlerine göre üç gruba ayırarak ağrı ile ilişkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada VAS skoru ile intraabdominal basınç değerleri arasında trendelenburg pozisyonunda kolerasyon olduğu gösterilmiştir. Geç postoperatif dönemde 12. ve 24. saatlerde düşük basınçlı grupta daha düşük ağrı skoru kaydedilmiştir. Ayrıca erken postoperatif dönemde yani 6. saatte VAS skoru düşük intraabdominal basınçlı grupta daha düşük bulunmuş ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Erken postoperatif dönemde paryetal ağrı, insizyon bölgesi ağrısı öncelikli olabilir. Bu tür ağrılar intraabdominal basınç değerlerinden bağımsızdır. Geç postoperatif dönemde intraabdominal basıncın etkilediği visceral ağrı ön plandadır. Bu da periton, karın duvarı ve diyaframın etkilenmesi sonucu oluşmaktadır (115).

Yapılan çalışmalarda trendelenburg pozisyonunda alınan laparoskopik vakalarda ağrının arttığı söyleniyor ancak trendelenburg pozisyonu ile intraabdominal basınç ve ağrı arasındaki ilişki ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır (116). Çalışmamızda hastalar aynı intraabdominal basınç aralığında opere edildiler ve trendelenburg pozisyonunda alınan hasta grubu olan Grup I'de diğer çalışmalarla benzer olarak postoperatif omuz ve sırt ağrısının Grup II'ye göre daha fazla hastada ve daha yüksek VAS değerinde olduğu görüldü.

Laparoskopik vakalarda postoperatif ağrıyı değerlendiren bir çalışmada laparoskopik radikal prostatektomi operasyonu geçiren 534 hasta değerlendirilmiştir. Hastaların ağrı değerlendirmesinde VAS skorları kullanılmıştır. Hastalar 15-20 derece trendelenburg ve litotomi pozisyonunda opere edilmiştir. Çalışmanın sonucunda komorbid hastalığı olan, ASA skoru yüksek, implantı olan ve beden kitke indeksi <30 kg/m² olan hastalarda ağrı skorlarının anlamlı şekilde yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca aşırı trendelenburg ve düşük litotomi pozisyonlarında ağrı skorlarını arttırdığı görülmüştür (116).

Çalışmamızda elektif laparoskopik cerrahi geçirecek hastalarda trendelenburg ve ters trendelenburg pozisyonunun hemodinami, TAS-TOS seviyesi, postoperatif omuz ve sırt ağrısı üzerine etkisini ortaya koymaya çalıştık



6. SONUÇ

Çalışmamızda elektif laparoskopik cerrahi geçirecek hastalarda trendelenburg ve ters trendelenburg pozisyonunun hemodinami, TAS-TOS seviyesi, postoperatif omuz ve sırt ağrısı üzerine etkisini ortaya koymaya çalıştık. ASA skoru I-II olan 60 hasta ile yaptığımız çalışmada hemodinamik parametrelerde Grup I ve II 'de meydana gelen değişikliklerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmedi. Hemodinamik etkiler açısından çalışmamızı destekleyen başka çalışmalar mevcuttur. Çalışmamızda oksidatif stresin belirlenmesi için her iki grup hastalardan kan örnekleri alındı ve bu örneklerde TAS, TOS, OSİ değerlerine bakıldı. Her iki grupta da oksidatif stresin artmış olduğu ancak Grup II'de daha fazla arttığı bulundu. Bu durumun ters trendelenburg pozisyonuna, anestezi ve cerrahi sürenin diğer gruba göre daha uzun olmasına bağlı olduğu kanısındayız. Başka çalışmalarda laparoskopik vakalarda oksidatif stresi belirlemek için TAS(Total antioksidan status), TOS(Total oksidan status), MDA(malondialdehit), MPO(myeloperoksidaz), IMA(iskemi modifiye albumin) gibi belirteçlerin düzeylerine bakılmıştır. Postoperatif omuz ve sırt ağrısı laparoskopik vakalar sonrası önemli bir problemdir. Çalışmamızda Grup I olan trendelenburg vakalarında ağrının daha fazla olduğu görüldü. Trendelenburg pozisyonunda hastaların postoperatif daha fazla omuz ya da sırt ağrısının olduğunu destekleyen çalışmalar mevcuttur.

7. KAYNAKLAR

1. Alaçayır İ, Aydınuras K. Diagnostik laparoskopi. T. Klin. Cerrahi 1997;2:112-8.
2. Meeks GR. Advanced laparoscopic gynecologic surgery. In: Scott-Conner CEH, Kernstine KH, editors. The surgical clinics of north america. Minimal access surgery, part II. Philadelphia: WB Saunders, 2000:1443-64.
3. Gordon AG, Magos AL: The development of laparoscopic surgery. Bailliere's Clinic Obstet Gynaecol 1989, 3: 429-49
4. Menes T, Spivak H. Laparoscopy: Searching for the proper insufflation gas. Surg. Endosc, 2000, (14),1050-6.
5. F.A. Alver, Laparoskopik cerrahi için anestezi, Türkiye Klinikleri J Anest Reanim-Special Topics, 2008,1(1), 39-52.
6. James Dukes, MD, Anestezinin Sırları, 392-98
7. Induction with sevoflurane-remifentanyl is comparable to propofol fentanyl-rocuronium in PONV after laparoscopic surgery. Can J Anaesth. 2004 Aug-Sep; 51(7): 660- 7.
8. Hassa H: Laparoskopi tekniği. Jinekolojide Laparoskopi, Birinci baskı. Eskişehir 1987 sayfa: 105-151
9. Erdine S.Ağrı. 3.Baskı, İstanbul: Nobel 2007;sayfa:167
10. Schenk LM, Coddington CC: Laparoscopy and hysteroscopy. Obstet Gyneco Clin, 1999;26: 1-24.
11. Himel HS. Minimal invasive (laparoscopic) surgery. Surg Endosc. 2002; 16: 1647-52

12. Erkan M, Tekant Y: Laparoskopik cerrahi. Sayek İ (editör). Temel cerrahi. 3. baskı. Güneş Kitabevi; 2004: s. 1651-1672
13. Paw P, Sackier JM. Complications of laparoscopy and thoracoscopy. J Intensive Care Med 1994;9:290-304.
14. Sharma KC, Kabinoff G, Ducheine Y, Tierney J, Brandstetter RD. Laparoscopic surgery and its potential for medical complications. Heart Lung 1997;26:52-64.
15. Gürer S. Gastro-özofageal reflü tedavisinde minimal invaziv cerrahi teknikler. T Klin Cerrahi 1997;2:95-106.
16. Freeman JA, Armstrong IR. Pulmonary function tests before and after laparoscopic cholecystectomy. Anaesthesia 1994;49:579-82.
17. Gutt CN, Oniu T, Mehrabi A. ve ark. Circulatory and respiratory complications of carbondioxide insufflation. Dig Surg 2004;21:95-105.
18. Frederic J. Gerges, Ghassan E. Kanazi MD, Samar I. Jabbour-khoury MD, Anesthesia for laparoscopy: a review, Journal of Clinical Anesthesia 2006; 18, 67–78.
19. Gerges FJ, Kanazi GE, Jabbour-Khoury SI. Anesthesia for laparoscopy: a review. J Clin Anesth. 2006 Feb; 18(1): 67-78
20. Shushan A, Mohamed H, Magos AL. How long does laparoscopic surgery really take? Lessons learned from 1000 operative laparoscopies. Hum Reprod. 1999 Jan;14(1): 39- 43.
21. Hopkins MP. The myths of laparoscopic surgery. Am J Obstet Gynecol. 2000 Jul; 183(1): 1- 5. Review.
22. Eriksson H, Korttila K. Recovery profile after desflurane with or without ondansetron compared with propofol in patients undergoing outpatient gynecological laparoscopy. Anesth Analg. 1996 Mar; 82(3): 533- 8.
23. Raeder JC, Mjåland O, Aasbo V, Grgaard B, Buanes T. Desflurane versus propofol maintenance for outpatient laparoscopic cholecystectomy. Acta Anaesthesiol Scand. 1998 Jan; 42(1):106- 10.
24. Philip BK, Scuderi PE, Chung F, Conahan TJ, Maurer W,Angel JJ, Kallar SK, Skinner EP, Jamerson BD. Remifentanil compared with alfentanil for ambulatory surgery using total intravenous anesthesia. The Remifentanil/Alfentanil Outpatient TIVA Group. Anesth Analg. 1997 Mar; 84(3): 515- 21.

25. Recart A, Gasanova I, White PF, Thomas T, Ogunnaike B, Hamza M, Wang A. The effect of cerebral monitoring on recovery after general anesthesia: a comparison of the auditory evoked potential and bispectral index devices with standard clinical practice. *Anesth Analg*. 2003 Dec; 97(6): 1667- 74.
26. Wedgewood J, Doyle E. Anaesthesia and laparoscopic surgery in children. *Paediatr Anaesth*. 2001 Jul; 11(4): 391- 9.
27. Kazama T, Ikeda K, Kato T, Kikura M. Carbon dioxide output in laparoscopic cholecystectomy. *Br J Anaesth*. 1996 Apr; 76(4): 530- 5.
28. Yang H, Choi PT, McChesney J, Buckley N. Perioperative functional residual capacity. *Can J Anaesth*. 1991 Apr; 38(3): 384- 400. Review.
29. Koivusalo AM, Lindgren L. Effects of carbon dioxide pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2000 Aug; 44(7): 834- 41. Review.
30. Phillips, G. Garry, R. Kumar, C. & Reich, H. (1999). How much gas is required for initial insufflation at laparoscopy? *Gynaecological Endoscopy*, 1999, 8(6), 369-74.
31. Magrina JF. Complications of laparoscopic surgery. *Clin Obstet Gynecol*. 2002 Jun; 45(2): 469-80. Review.
32. Coflkun F, Salman MA. Anesthesia for operative endoscopy. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2001 Aug; 13(4): 371- 6.
33. Diemunsch PA, Torp KD, Van Dorsselaer T, Mutter D, Diemunsch AM, Schaeffer R, Teller G, Van Dorsselaer A. Nitrous oxide fraction in the carbon dioxide pneumoperitoneum during laparoscopy under general inhaled anesthesia in pigs. *Anesth Analg*. 2000 Apr; 90(4): 951- 3.
34. Gerges FJ, Kanazi GE, Jabbour-Khoury SI. Anesthesia for laparoscopy: a review. *J Clin Anesth*. 2006 Feb; 18(1): 67- 78.
35. Ciofolo MJ, Clergue F, Seebacher J, Lefebvre G, Viars P. Ventilatory effects of laparoscopy under epidural anesthesia. *Anesth Analg*. 1990 Apr; 70(4): 357- 61.
36. Collins LM, Vaghadi a H. Regional Anesthhesia for laparoscopy. *Anesthesiology Clinics Of North America* 2001;19:43-55.
37. Vaghadia H, McLeod DH, Mitchell GW, Merrick PM, Chilvers CR. Small-dose hypobaric lidocaine-fentanyl spinal anesthesia for short duration outpatient laparoscopy. I. A

randomized comparison with conventional dose hyperbaric lidocaine. *Anesth Analg*. 1997 Jan; 84(1): 59- 64.

38. Vaghadia H, Viskari D, Mitchell GW, Berrill. A Selective spinal anesthesia for outpatient laparoscopy. I: characteristics of three hypobaric solutions. *Can J Anaesth*. 2001 Mar; 48(3): 256- 60.

39. Lennox PH, Vaghadia H, Henderson C, Martin L, MitchellGW. Small-dose selective spinal anesthesia for short-duration outpatient laparoscopy: recovery characteristics compared with desflurane anesthesia. *Anesth Analg*. 2002 Feb; 94(2): 346- 50.

40. Stewart AV, Vaghadi H, Collins L, Mitchell GW. Small-dose selective spinal anaesthesia for short-duration outpatient gynaecological laparoscopy: recovery characteristics compared with propofol anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2001 Apr; 86(4): 570- 2.

41. Pelosi P, Foti G, Gereda M. Ve ark. Effect of carbondioxide insuflation for laparoscopic cholecystectomy on the respiratuar system. *Anaesthezia* 1996,51:749-774.

42. Quanjer PH, Tommeling GJ, Cotes JE. ve ark.. Lung volumes and forced ventilatory flows. *Eur Respir J*. 1993;6:5:40

43. Suzanne Odeberg-Wernerman, Laparoscopic Surgery – Effects on Circulatory and Respiratory Physiology: an Overview, *Eur J Surg*; 2000; Suppl 585: 4-11.

44. F.A. Alver, Laparoskopik cerrahi icin anestezi, *Turkiye Klinikleri J Anest Reanim-Special Topics*, 2008; 1(1), 39-52.

45. Katlash C. S, Robert D, Jeffrey M. Cardiopulmonary physiology and pathophysiology as a consequence of laparoscopic surgery. 1996; *Chest*; 110; 810-15.

46. Hirhoven EA, Nuutinen NS, Vuolteenaho O. Hormonal responses and cardiac filling pressures in head-up and head down position and pnueomoperitoneumm in patients under going operative laparos copy. *B J Anaesth* 1997;78:128.

47. Richardson JD, Trinkle JK. Hemodynamic and respiratory alterations with increased intraabdominal pressure. *J Surg Res* 1976;20:401.

48. Sharma KC, Brandstetter RD, Brensilver JM ve ark. Cardiopulmonary physiology and pathophysiology as a consequence of laparoscopic surgery. *Chest* 1996;110:810

49. Wahba RWM, Beique F, Kleiman SJ. Cardiopulmonary function and laparoscopic cholecystectomy. *Can J Ana esth* 1995;42:51.

50. Odeberg S, Ljungqvist O, Svenberg T ve ark. Haemodynamic effects of pneumoperitoneum and the influence of posture during anaesthesia for laparoscopic surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1994;38:276.
51. Joris JL, Noirot DP, Legrand MJ ve ark. Hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* 1993;76:1067.
52. Gutteridge JMC. Lipid peroxidation and antioxidants as biomarkers of tissue damage. *Clin Chem* 1995; 41: 1819-1828
53. Pastor M-C, Sierra C, Dolade M, Navarro E, Brandi N, Cabre E, ve ark. Antioxidant enzymes and fatty acid status in erythrocytes of Down's syndrome patients. *Clin Chem* 1998;44:924-9.
54. Fujii J, Iuchi Y, Matsuki S, Ishii T. Cooperative function of antioxidant and redox systems against oxidative stress in male reproductive tissues. *Asian J Androl* 2003; 5: 231-242
55. Hitchon CA, El-Gabalawy HS. Oxidation in rheumatoid arthritis. *Arthritis Res Ther* 2004; 6:265-278.
56. Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin M, Mazur M, Telser J. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *Int J Biochem Cell Biol* 2007; 39 : 44-84.
57. Liu X, Zhao J, Zheng R. DNA damage of tumor-associated lymphocytes and total antioxidant capacity in cancerous patients. *Mutat Res* 2003; 539: 1-8.
58. Yılmaz S, Ates E, Polat C, Koken T, Tokyol C, Akbulut G, Gokce O. Ischemic preconditioning decreases laparoscopy-induced oxidative stress in small intestine. *Hepatogastroenterology* 2003; 50:979-982
59. Polat C, Yılmaz S, Serteser M, Koken A, Kahraman A, Dilek ON. The effect of different intraabdominal pressures on lipid peroxidation and protein oxidation status during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 2003; 17: 1719-1722
60. Cevrioglu AS, Yılmaz S, Koken T, Tokyol Ç, Yılmaz M, Fenkci İV. Comparison of the effects of low intra-abdominal pressure and ischaemic preconditioning on the generation of oxidative stress markers and inflammatory cytokines during laparoscopy in rats. *Hum Reprod* 2004; 19:2144-2151

61. Glantzoinis GK, Tselepis AD, Tambaki AP, Trikalinos TA, Manataki AD, Galaris DA, et al. Laparoscopic surgery-induced changes in oxidative stress markers in human plasma. *Surg Endosc* 2001; 15:1315-1319
62. Souza AMB, Wang CC, Chu CY, Lam PM, Rogers MS. The effect of intraabdominal pressure on the generation of 8-iso prostaglandin F₂ α during laparoscopy in rabbits. *Hum Reprod* 2003; 18: 2181-2188
63. Bukan MH, Bukan N, Kaymakcıoğlu N, Tufan T. Effects of open vs laparoscopic cholecystectomy on oxidative stress. *Tohoku J Exp Med* 2004; 202:51-56
64. Taşkıran A, Eskiocak S, Ege T, Duran E, Gülen Ş. Koroner bypass operasyonlarında miyokard doku hasarının ve oksidan stresin araştırılması. *Türk Biyokimya Dergisi* 2004; 29: 193-198
65. Eleftheriadis E, Kotzampassi K, Papanotas K, Heliadis N, Sarris K. Gut ischemia, oxidative stress and bacterial translocation in elevated abdominal pressure in rats. *World J Surg.* 1996, 20(1): 11-6.
66. Schafer M, Krahenbuhl L. Effect of laparoscopy on intra-abdominal blood flow. *Surgery*, 2001, 129:385-9.
67. Windberger UB, Auer R, Keplinger F, Langle F, Heinze G, Schindl M, Losert UM. The role of intra-abdominal pressure on splanchnic and pulmonary hemodynamic and metabolic changes during carbon dioxide pneumoperitoneum. *Gastrointest Endosc.* 1999, 49(1):84-91.
68. Yesildaglar N, Koninckx PR. Adhesion formation in intubated rabbits increases with high insufflation pressure during endoscopic surgery. 2000, 15(3):687-91.
69. Hasson HM, Galanopoulos C, Langerman A. Ischemic necrosis of small bowel following laparoscopic surgery. *JSLS*. 2004, 8(2):159-63.
70. M. Sare, D. Hamamcı, I. Yılmaz, M. Birincioğlu, B. B. Mentes, M. Özmen, Ö. Yesilada Effects of carbon dioxide pneumoperitoneum on free radical formation in lung and liver tissues. *Surg Endosc.* 2002, 16: 188-192.
71. Kirsch AJ, Hensle TW, Chang DT, Kayton ML, Olsson CA, Sawczuk IS. Renal effects of CO₂ insufflation: Oliguria and acute renal dysfunction in a rat pneumoperitoneum model. 1994, *Urology*. 43.

72. Souza AMB, Wang CC, Chu CY, Jones CMB, Haines CJ, Rogers MS. In vitro exposure to carbon dioxide induces oxidative stres in human peritoneal mesothelial cells: Hum. Reprod. Advance Access Published April 22, 2004.
73. Konan A. Yorgancı K. İntraabdominal Basınç Artışı ve Abdominal Kompartman Sendromu Yoğun Bakım Dergisi 2001;1/2:106-113
74. Richards WO, Scovill W, Baekhyo S, ve ark. Acute renal failure associated with increased intra-abdominal pressure, Ann Surg, 1983; 197: 183.
75. Bentes de Souza AM, Wang CC, Chu CY, Briton-Jones CM, Haines CJ, Rogers MS. In vitro exposure to carbon dioxide induces oxidative stress in human peritoneal mesothelial cells. 2004; 19(6): 1281-6.
76. Kirsch AJ, Hensle TW, Chang DT, Kayton ML, Olsson CA, Sawczuk IS. Renal effects of CO₂ insufflation: oliguria and acute renal dysfunction in a rat pneumoperitoneum model. Urology. 1994 Apr; 43 (4): 453-459
77. Erden M. Serbest Radikaller. Temel Klinik Tıp Bilimleri, 1992; 12: 201-207.
78. Erdine S. Ağrı. 3. Baskı, İstanbul: Nobel, 2007; sayfa: 167
79. Morgan GE, Mikhail MS. Klinik Anesteziyoloji. Tulunay M ve Cuhruk H. (Çev. Ed.) 4. Baskı, İstanbul: Güneş, 2008; 359-411.
80. Özyalçın NS. Ağrı. Ankara: Güneş, 2005 ; 37-58, 67-68, 111-14.
81. Hong JY, Lee IH. Suprascapular nerve block or a piroxicam patch for shoulder tip pain after day case laparoscopic surgery. Eur J Anaesthesiol 2003; 20: 234-238.
82. Esmat ME, Elsebae MM, Nasr MM, Elsebaie SB. Combined low pressure pneumoperitoneum and intraperitoneal infusion of normal saline for reducing shoulder tip pain following laparoscopic cholecystectomy. World J Surg 2006; 30: 1969-73.
83. Avtan L, Özmen V. Pneumoperitoneum. İçinde: Avcı C, Avtan L, editörler. Videoskopik cerrahi. İstanbul: Avrupa Tıp Kitapçılık, 2000: 81-95.
84. Çiçek Y, Zengin K. Laparoskopik girişimlerde komplikasyonlar. İçinde: Alemdaroğlu K, Taşkın M, Apaydın BB, editörler. Laparoskopik cerrahi. İstanbul: İ. Ü. Basımevi ve Film Merkezi, 1995: 209-20.

85. Cucchiara RF, Miller ED, Roizen MF, Savarese JJ. Anesthesia for laparoscopic surgery. Anesthesia, Editor: Miller RD. 5th ed, Pennsylvania; 2000; p 2003-23
86. Frederic J. Gerges GEKM, Samar I. Jabbour-khoury, MD. Anesthesia for laparoscopy: a review,. Journal of Clinical Anesthesia. 2006;18:67–78
87. Ost MC, Tan BJ, Lee BR. Urological laparoscopy: basic physiological considerations and immunological consequences. Journal of Urology. 2005;174(4):1183-8.
88. Aksakal, N., Taviloğlu, K., Yanar, H. T., Tuğrul, S., Uçar, A., Tükenmez, M.,& Yanar, F. (2014). The Effects of Pneumoperitoneum Pressures on Blood Gases, Respiratory and Venous Systems during Laparoscopic Cholecystectomy: A Prospective Randomized Trial. Eur J Endosc Laparosc Surg, 2014; 1(2), 71-77.
89. Larsen J, Svendsen F, Pedersen V. Randomized clinical trial of the effect of pneumoperitoneum on cardiac function and haemodynamics during laparoscopic cholecystectomy. British Journal of Surgery. 2004;91(7):848-54.
90. Alijani A, Hanna GB, Cuschieri A. Abdominal wall lift versus positive pressure capnoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy: randomized controlled trial. Annals of surgery. 2004;239(3):388.
91. Parikh, B. K. Shah, V. R. Modi, P. R. Butala, B. P. & Parikh, G. P. (2013). Anaesthesia for laparoscopic kidney transplantation: Influence of Trendelenburg position and CO2 pneumoperitoneum on cardiovascular, respiratory and renal function. Indian journal of anaesthesia, 2013; 57(3), 253.
92. Gülleroğlu, A. Turgut, N. Vatansever, Ş., Aktaş, E. T. & Altan, A. Laparoskopik Kolesistektomi Operasyonlarında Karın İçi Basınç Artışının Solunum Mekanizması, Hemodinami ve Metabolizma Üzerindeki Etkileri. Okmeydanı Tıp Dergisi, 2015; 31(3):134-143.
93. Llorens J, Ballester M, Tusman G, Blasco L, García-Fernández J, Jover JL, ve ark. Adaptive support ventilation for gynaecological laparoscopic surgery in Trendelenburg position: bringing ICU modes of mechanical ventilation to the operating room. European Journal of Anaesthesiology (EJA). 2009;26(2):135-9.
94. Hormonal responses and cardiac filling pressures in headup or head down position and pneumoperitoneum in patients undergoing operative laparoscopy Department of Anaesthesiology, Kuopio University Hospital, 2008.
95. Uğur, B., Şen, S., Odabaşı, A. R., Yüksel, H., Oğurlu, M., Gezer, E., & Demircan, S. Laparoskopik abdominal cerrahide baş aşağı ve baş yukarı pozisyonların hemodinamik değişkenler üzerine etkilerinin karşılaştırılması.

96. Min Kyo Suh, Kyu Wan Seong, Sung Hwan Jung, and Seong Su Kim. The effect of pneumoperitoneum and Trendelenburg position on respiratory mechanics during pelviscopic surgery. *Korean J Anesthesiol* 2010 November 59(5): 329-334 DOI: 10.4097/Clinical Research Article kjae.2010;59.5.329
97. Kim SY, Park SJ. The effect of the lithotomy-trendelenburg position on respiratory and hemodynamic changes during general anesthesia. *Korean J Anesthesiol* 2002; 42: 722-9.
98. Kisaoglu, A., Borekci, B., Yapca, O. E., Bilen, H., & Suleyman, H. (2013). Tissue damage and oxidant/antioxidant balance. *The Eurasian Journal of Medicine*, 2013; 45(1), 47.
99. Sachdeva, M., Karan, M., Singh, T., & Dhingra, S. (2014). Oxidants and Antioxidants in Complementary and Alternative Medicine: A Review. *Spatula DD-Peer Reviewed Journal on Complementary Medicine and Drug Discovery*, 2014; 4(1), 1-16.
100. Yalçın S, Aydoğan H, Serdaroğlu H, Yıldız S, Büyükfırat E, ve ark. Impact of Volatile Anesthetics on Oxidative Stress in Patients Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy for Gallstones *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2012; 32(1): 112-9.
101. Koksall H, Kurban S. Total oxidant status, total antioxidant status, and paraoxonase and arylesterase activities during laparoscopic cholecystectomy. *Clinics*. 2010; 65(3): 285-90.
102. Çay, A. İmamoğlu, M., Ünsal, M. A., Aydın, S., Alver, A., Akyol, A., & Sarihan, H. (2006). Does anti-oxidant prophylaxis with melatonin prevent adverse outcomes related to increased oxidative stress caused by laparoscopy in experimental rat model? *Journal of Surgical Research*, 2006; 135(1), 2-8.
103. Unsal M, Guven S, Imamoglu M, Aydın S, Alver A. The effect of CO2 insufflation-desufflation attacks on tissue oxidative stress markers during laparoscopy: a rat model. 2009;92:363-8
104. Pappas-Gogos, G. Tellis, C.Lasithiotakis, K.Tselepis, A. D., Tsimogiannis, K., Tsimoyiannis, E., & Chrysos, E. (2013). Oxidative stress markers in laparoscopic versus open colectomy for cancer: a double-blind randomized study. *Surgical endoscopy*, 2013;27(7), 2357-2365.
105. Glantzounis GK, Tsimaris I, Tselepis AD, Thomas C, Galaris DA, Tsimoyiannis EC (2005) Alterations in plasma oxidative stress markers after laparoscopic operations of the upper and lower abdomen. *Angiology* ,2005;56:459–65

106. Kontoulis, T. M., Pissas, D. G., Pavlidis, T. E., Pissas, G. G., Lalountas, M. A., Koliakos, G., & Sakantamis, A. K. (2012). The oxidative effect of prolonged CO₂ pneumoperitoneum a comparative study in rats. *Journal of Surgical Research*, 2012; 175(2), 259-264.
107. Aran, T., Unsal, M. A., Guven, S., Kart, C., Cetin, E. C., & Alver, A. (2012). Carbon dioxide pneumoperitoneum induces systemic oxidative stress: a clinical study. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 2012; 161(1), 80-83.
108. Luo, C. F., Tsai, Y. F., Chang, C. H., Wu, C. T., & Yu, H. P. (2011). Increased oxidative stress and gut ischemia caused by prolonged pneumoperitoneum in patients undergoing robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Acta Anaesthesiologica Taiwanica*, 2011;49(2), 46-49.
109. Tsuchiya M, Sato EF, Inoue M, Asada A (2008) Open abdominal surgery increases intraoperative oxidative stress: can it be prevented? *Anesth Analg* ,2008;107:1946–1952
110. Purkayastha S, Alkhamesi NA, Darzi AW. Intraperitoneal local anesthesia during laparoscopic cholecystectomy: the role of meta-analytical subgroups and delivery of the local anesthetic. *AnesthAnalg*. 2007; 104(4): 994.
111. Ng A, Swani A, Smith G, Emembolu J. Early analgesic effects of intravenous parecoxib and rectal diclofenac following laparoscopies terilization: a double-blind, double-dummy randomized controlled trial. *J OpioidManag*. 2008; 4(1): 49-53.
112. Mitra S1, Khandelwal P, Roberts K. ve ark. Pain relief in laparoscopic cholecystectomy a review of the current options. *Pain Pract*. 2012 Jul;12(6):485-96.
113. George D. Lundberg How to Reduce Laparoscopy-induced Shoulder Pain, *Medscape J Med*. 2008; 10(7): 173.
114. Esin S, Culha ZK, Kara OF, Yildirim H.A simple clinical maneuver to reduce laparoscopy-induced shoulder pain: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol*. 2008 Aug;112(2 Pt 1):380
115. Topçu, H. O.Cavkaytar, S. Kokanalı, K. Güzel, A. I, Islimye, M. & Doganay, M. (2014). A prospective randomized trial of postoperative pain following different insufflation pressures during gynecologic laparoscopy. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 2014; 182, 81-85.
116. Gezginci, E. Ozkaptan, O.Yalcin, S.Akin, Y.Rassweiler, J, & Gozen, A. S. (2015). Postoperative pain and neuromuscular complications associated with patient positioning after robotic assisted laparoscopic radical prostatectomy: a retrospective non-placebo and non-randomized study. *International urology and nephrology*, 2015; 47(10), 1635-1641.

