



T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**LAPAROSKOPİK VE LAPAROTOMİK ABDOMİNAL
CERRAHİLERDE OPTİK SİNİR KILIF ÇAPLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Baran Yıldırım

TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Feyzi Çelik

DİYARBAKIR-2025



T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**LAPAROSKOPİK VE LAPAROTOMİK ABDOMİNAL
CERRAHİLERDE OPTİK SİNİR KILIF ÇAPLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Baran Yıldırım

TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Feyzi Çelik

DİYARBAKIR-2025

BEYAN

Bu dönem projesinin kendi çalışmam olduğunu, dönem projesinin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu dönem projesindeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu dönem projesi çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu dönem projesinin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını ve dönem projesini Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzu standartlarına uygun bir şekilde hazırladığımı beyan ederim.

24/06/2025

Dr. Baran Yıldırım

TEŞEKKÜR

Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanlık eğitimimde desteğini esirgemeyen ve yetişmemde büyük emekleri olan tezimin hazırlanmasındaki her aşamada yardımlarını gördüğüm değerli hocam tez danışmanım ve anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Feyzi ÇELİK'e

Kliniğimizde öğretim üyesi olarak çalışan ve asistanlık sürecinde bilgilerinden ve tecrübelerinden faydalandığım ve yetişmemde büyük emekleri olan değerli hocalarım Prof. Dr. Gönül Ölmez KAVAK, Prof. Dr. Zeynep Baysal YILDIRIM, Prof. Dr. Haktan KARAMAN, Doç. Dr. Fikret SALIK, Doç. Dr. Ayhan KAYDU, Dr. Öğr. Üyesi Mahir KUYUMCU, Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ANDAN, Dr. Öğr. Üyesi Meral ERDAL ERBATUR'a

Her zaman birlikte vakit geçirmekten zevk aldığım ve her konuda bana destek olan değerli asistan arkadaşlarıma,

Yoğun çalışma hayatında birlikte çalıştığım ve değer verdiğim tüm hemşire, personel ve teknisyen arkadaşlarıma,

Bugünlere gelmeme vesile olan ve hayatımın her döneminde hep yanımda olup beni destekleyen biricik anne, baba ve kardeşlerime,

Sabriyla, sevgi ve ilgisiyle en kötü zamanlarımda dahi yanımda olup beni destekleyen sevgili eşim Evin ŞENYİĞİT YILDIRIM'a ve tez yazma sürecime tüm sevimliliğiyle şahitlik eden biricik kızımız Ela YILDIRIM'a teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

BEYAN	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
KISALTMALAR	x
ÖZET	1
ABSTRACT.....	2
1.GİRİŞ VE AMAÇ	3
2.GENEL BİLGİLER	5
2.1. Laparoskopik Cerrahi.....	5
2.1.1. Laparoskopik Cerrahinin Tarihçesi	5
2.1.2. Laparoskopik Cerrahinin Avantaj ve Dezavantajları	5
2.1.3. Pnömoreperitonyumda Kullanılan Gazlar.....	6
2.1.4. Laparoskopik Cerrahinin Komplikasyonları.....	7
2.1.5. Laparoskopik Cerrahinin Kontrendikasyonları.....	8
2.2. Pnömoreperitonyumun Fizyolojik Etkileri	9
2.2.1. Kardiyovasküler etkiler.....	9
2.2.2. İntrakraniyal Etkileri	10
2.2.3. Solunum sistemine etkileri.....	11
2.2.4. Üriner sistem üzerine etkileri.....	12
2.3. Laparoskopik Cerrahide Hasta Pozisyonlandırılması	15
2.3.1. Trendelenburg pozisyonu.....	15

2.3.2. Ters Trendelenburg pozisyonu	15
2.3.3. Lateral pozisyon	15
2.3.4. Litotomi pozisyonu	16
2.4. Laparoskopik Cerrahide Anestezi Yönetimi	17
2.5. İntrakraniyal Basınç Artışı	19
2.5.1. Etyolojisi, semptomları, bulguları ve tedavisi	20
2.5.2. İntrakraniyal basınç ölçümü.....	21
2.5.2.1. İnvaziv yöntemler	21
2.5.2.2. Noninvaziv Yöntemler	22
2.6. Ultrasonografi ve Optik Sinir Kılıf Çapı Ölçümü.....	24
2.6.1. Ultrasonografi	24
2.6.2. Ultrasonografi ile optik sinir kılıfı çapı ölçümü.....	25
3.GEREÇ VE YÖNTEM	28
3.1. Çalışma dizaynı.....	28
3.2. İstatistiksel Analiz	30
4.BULGULAR.....	31
5.TARTIŞMA.....	41
5.1. Çalışmanın kısıtlılıkları	46
6. SONUÇLAR	47
7.KAYNAKLAR.....	48
8.ÖZGEÇMİŞ	58
9.EKLER.....	59
9.1. Aydınlatılmış Onam Formu.....	59
9.2. Etik Kurul Onayı.....	63
9.3. İntihal Raporu	63

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Pnömooperitonyumun Fizyolojik Etkileri	14
Tablo 2. Demografik Özellikler	32
Tablo 3. Grupların Sistolik Kan Basıncı Değerleri	33
Tablo 4. Grupların Diastolik Kan Basıncı Değerleri.....	34
Tablo 5. Grupların Ortalama Arter Kan Basıncı Değerleri	35
Tablo 6. Grupların Kalp Atım Hızı Değerleri	36
Tablo 7. Grupların End-tidal Karbondioksit Değerleri	37
Tablo 8. Grupların Tepe İnspiratuar Basıncı Değerleri	38
Tablo 9. Komplikasyon	38
Tablo 10. Optik Sinir Kılıfı Çapı Değerleri	39
Tablo 11. Optik Sinir Kılıf Çapı ile End-Tidal Karbondioksit ve PEAK Basıncı Arasındaki Korelasyon İlişkisi.....	40

ŞEKİL LİSTESİ

- Şekil 1. Laparoskopik Cerrahilerde Hasta Pozisyonları 17
- Şekil 2. Normal ve Artmış İntrakraniyal Basınçta Optik Sinir Kılıfının Şematik Görüntüsü..... 23
- Şekil 3. OSKÇ'nin Ultrasonografi ile Ölçümü 26
- Şekil 4. Optik Sinir Kılıfının ve Ölçümünün Ultrasonografik Görüntüsü (Fotoğraflar Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi ameliyathanesinde çalışmaya dahil edilen hastalardan birinin ölçümüdür.)..... 27

KISALTMALAR

ASA: American Society of Anesthesiologists

BOS: Beyin Omurilik Sıvısı

BT: Bilgisayarlı Tomografi

CO₂: Karboksit

DKB: Diyastolik Kan Basıncı

EKG: Elektrokardiyografi

EtCO₂: End-Tidal Karbondioksit

EVD: Eksternal Ventriküler Drenaj

FEV₁: zorunlu ekspirasyon hacmi

FVC: zorlu vital kapasite

GE: General Elektrik

GFR: Glomerüler Filtrasyon Hızı

İKB: İntrakraniyal Basınç

KAH: Kalp Atım Hızı

KBH: Kronik Böbrek Hastalığı

LMA: Laringeal Maske Airway

LP: Lomber Ponksiyon

MR: Manyetik Rezonans Görüntüleme

OAB: Ortalama Arter Basıncı

OSKÇ: Optik Sinir Kılıfı Çapı

pCO₂: Karboksit Basıncı

PEAK: Tepe İnspiratuvar Basıncı

PEEP: Pozitif Son Ekspirasyon Basıncı

PEF: Pik Ekspirasyon Akımı

PS-LMA: Pro-Seal Laringeal Maske Airway

Ppeak: Pik Basıncı

Pplat: Plato Basıncı

PI: Pulsatilite İndeksi

Raw: Hava Yolu Basıncı

SKB: Sistolik Kan Basıncı

SPB: Serebral Perfüzyon Basıncı

SPO₂: Periferik Arteriyel Oksijen Satürasyonu

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

SVO: Serebrovasküler Olay

TBH: Travmatik Beyin Hasarı

TCD: Transkraniyal Doppler

USG: Ultrasonografi

WLCS: İyi Bacak Kompartman Sendromu

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

VPŞ: Ventriküloperitoneal Şant

ÖZET

Amaç: Yaptığımız çalışmanın amacı, invaziv girişim gerektirmeyen, güvenilirliği yüksek ve pratik bir yöntem olan optik sinir kılıfı çapının ultrasonografik ölçümü ile izlenen intrakraniyal basınç değişimlerine laparoskopik ve laparotomik abdominal cerrahilerin olası etkilerini incelemektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya Dicle Üniversitesi Hastanesi ameliyathanesinde, elektif abdominal cerrahi yapılan, 18- 65 yaş arası, 54 hasta dâhil edilmiştir. Çalışmadan dışlanma kriterleri; Çalışmaya katılmak istemeyen hastalar, ASA sınıflaması IV hastalar, acil cerrahiler, anestezi süresi 180 dakikanın üzerindeki vakalar, gebeler, malign hipertansiyonu olan (>180/110 mmHg) hastalar, göz içi ve kafa içi basıncını etkileyen herhangi bir hastalık ya da ilaç kullanımı öyküsü olan hastalardır.

Bulgular: Her iki grupta optik sinir kılıf çapı (OSKÇ) entübasyondan 10 dk. sonra, cerrahinin 30. dakikasında ve ekstübasyon öncesinde ölçülmüş ve ölçümler arasında istatistiksel karşılaştırma yapılmıştır. Cerrahinin 30. dakikasında yapılan ölçümlerde grup 1'deki ölçümlerin ortalama değeri 5.50 ± 0.43 mm, grup 2'de 5.09 ± 0.31 mm olarak bulunmuştur. Cerrahinin 30. dakikasında yapılan bu ölçümlerde grup 1'de grup 2'ye göre istatistiksel olarak anlamlı bir yükseklik bulunmuştur. ($p = <0.001$)

Sonuç: Ultrasonografi ile optik sinir kılıf çapı ölçümünün özellikle laparoskopik abdominal cerrahilerde İKB yüksekliği olma ihtimali olan hastalarda tanı ve intraoperatif takiplerde kullanılabileceğini düşünüyoruz. Ancak bu yöntemin özellikle laparoskopik abdominal cerrahi geçiren ve intrakraniyal basıncı artmış bireyler başta olmak üzere, farklı hasta gruplarında ve daha büyük örneklem gruplarıyla etkinliğini ve güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla daha fazla bilimsel çalışmaya ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Optik sinir kılıf çapı, Laparoskopik abdominal cerrahi, İntrakraniyal basınç, Ultrasonografi

ABSTRACT

Aim: The aim of our study is to investigate the possible effects of laparoscopic and laparotomy abdominal surgeries on intracranial pressure changes monitored by ultrasonographic measurement of optic nerve sheath diameter, which is a highly reliable and practical method that does not require invasive intervention.

Material and Method: 54 patients aged between 18 and 65 who underwent elective abdominal surgery in the operating room of Dicle University Hospital were included in the study. Exclusion criteria from the study were; Patients who did not want to participate in the study, ASA classification IV patients, emergency surgeries, cases with anesthesia duration over 180 minutes, pregnant women, patients with malignant hypertension (>180/110 mmHg), patients with any disease or history of medication that affects intraocular and intracranial pressure.

Results: Optic nerve sheath diameter (ONSD) was measured 10 minutes after intubation, at the 30th minute of surgery and before extubation, and statistical comparisons were made between the measurements. In the measurements made at the 30th minute of surgery, the mean value of the measurements in group 1 was 5.50 ± 0.43 mm, and in group 2, it was 5.09 ± 0.31 mm. In these measurements made at the 30th minute of surgery, a statistically significant increase was found in group 1 compared to group 2. ($p = <0.001$)

Conclusion: We believe that measuring optic nerve sheath diameter by ultrasonography can be used in diagnosis and intraoperative follow-up in patients with a possibility of elevated ICP, especially in laparoscopic abdominal surgeries. However, we believe that further scientific studies are needed to evaluate the effectiveness and reliability of this method in different patient groups and with larger sample groups, especially in individuals who have undergone laparoscopic abdominal surgery and have increased intracranial pressure.

Keywords: Optic nerve sheath diameter, Laparoscopic abdominal surgery, Intracranial pressure, Ultrasonography

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Laparoskopik cerrahi, hızlı mobilizasyon sağlanması, erken beslenme ile hastanede yatış süresini kısaltması, konvansiyonel cerrahiye kıyasla postoperatif komplikasyon oranını azaltması, küçük insizyon nedeniyle postoperatif ağrıyı hafifletmesi, erken taburculuk ve daha iyi kozmetik sonuçlar sağlanması gibi nedenlerle giderek yaygınlaşan bir yöntemdir. Ancak, laparoskopide uygulanan pnömoperitonyum ve hasta pozisyonları, anestezi yönetimini zorlaştıran fizyopatolojik değişikliklere yol açmaktadır (1,2).

Abdominal boşluğun normal basıncı genellikle atmosfer basıncı civarındadır, ancak solunum döngüsü ile 5-7 mmHg'ya kadar artar. 12 mmHg'nın üzerindeki sürekli basınçlar intraabdominal hipertansiyon (İAH) olarak adlandırılır ve bu durum böbrek fonksiyonları, kalp atım hacmi, karaciğer kan akışı, splanknik perfüzyon, solunum mekaniği ve intrakraniyal basınç (İKB) üzerinde olumsuz etkiler yaratır (3).

Artan İKB, genellikle karbondioksit (CO₂) pnömoperitonyumunun neden olduğu serebrovasküler bir etkidir. Pnömoperitonyum yapılması, pozitif intraperitoneal basıncın lomber venöz pleksusa geri iletilmesi ve venöz dönüşün azalması nedeniyle İKB'yi etkiler. Ayrıca, operasyon esnasında hastaya 25°-40°'lik dik baş aşağı pozisyon verilmesi, hidrostatik beyin omurilik sıvısı (BOS) basıncını yükseltir ve kanın baş ve toraksa doğru hareketine neden olur. Peritoneal insuflasyonun neden olduğu pozitif karın basıncı, splanknik vasküler yatağı baskılayarak bu kanın göllenmesine yol açar. Baş ve torakstaki vasküler yapılarda kan hacmindeki artış, mikro dolaşım Starling kuvvetlerinin hidrostatik bileşenini artırarak intravasküler alandan interstisyel alana bir geçişe neden olur. Bu durum serebral kan akımını azaltır. Bu da serebral ödem ve İKB artış riski oluşturur (1,4).

İntrakraniyal kateter yerleştirilmesi, kafa içi basıncı ölçmenin en doğru yöntemi olsa da, cerrahi sırasında bu invaziv yöntemin uygulanması pratik değildir. Kanama, enfeksiyon, ve ekipman arızası gibi ciddi komplikasyon risklerinden dolayı bu uygulama neredeyse imkansızdır (5).

Optik sinir, merkezi sinir sisteminin bir uzantısıdır, etrafı sıvıyla çevrilidir ve meninksler sinir kılıfıyla devam eder. İntrakraniyal basınç artışı subaraknoid boşluktan optik sinirin retrobulber tarafına iletilir ve optik sinir kılıfı çapının (OSKÇ) artmasına neden olur. OSKÇ'nin ultrasonografi ile ölçülmesi; noninvazif, kolay yapılabilir ve farklı koşullarda tekrarlanabilir olması nedeniyle İKB'deki değişiklikleri izlemek için bir araç olarak önerilmiştir. Yapılan çalışmalarda çeşitli klinik durumlarda artmış İKB'nin tanı ve değerlendirilmesi için OSKÇ ölçümünün güvenilirliği bildirilmiştir (4).

Çalışmamızın amacı, laparoskopik ve laparotomik abdominal cerrahilerin, optik sinir kılıfı çapının ultrasonografik ölçümü ile izlenen intrakraniyal basınç değişiklikleri üzerindeki olası etkilerini inceleyip karşılaştırmalarını yapmaktır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Laparoskopik Cerrahi

2.1.1. Tarihçesi

Laparoskopi, endoskop aracılığıyla karın boşluğunun incelenmesi işlemidir (6). İlk modern laparoskopi 1901 yılında Georg Keilling tarafından bir köpeğin karın boşluğunu incelemek için filtrelenmiş hava kullanılarak pnömoperitonyum oluşturulmasıyla yapılmıştır. Keilling bu tekniğe 'koelioskopie' demiştir. Aynı zamanlarda İsveçli bir cerrah olan Jacobaeus'da bu tekniği pnömoperitonyum olmadan insanlarda denemiş ve bununla ilgili raporlar yazmıştır (7). Jacobaeus, ilk defa "laparothorakoskopie" terimini kullanmıştır. 1938 yılında Veress, batındaki asiti ve torakstaki sıvı ve havaları boşaltmak için bir iğne geliştirmiştir. Zamanla bu iğne pnömoperitonyum oluşturmak amacıyla kullanılmaya başlanmıştır (8). 1963 yılında Kurt Semm, otomatik karbondioksit insüflatörünü geliştirmiştir (9). Başlarda laparoskopik teknikler en sık jinekologlar tarafından pelvik ağrıyı teşhis etmek amacıyla kullanılmıştır (6).

1960-80 yılları arası tanısal laparoskopiden cerrahi laparoskopiye geçiş sürecini içermektedir. İlk laparoskopik apendektomi Kurt Semm tarafından 1980'de yapılmıştır. 1985 yılında Erich Mühe, Semm'in geliştirdiği cerrahi aletleri kullanarak ilk laparoskopik kolesistektomi yapılmıştır (9).

1980'lerde küçük video kameralar ve aynı zamanda, küçük erişim noktalarından işlemler yapılabilmesine olanak sağlayan özel aletler geliştirilmiştir. Sonrasında laparoskopik teknikler zamanla gelişerek birçok cerrahi uygulamada kullanılmaya başlanmıştır (6).

2.1.2. Laparoskopik Cerrahinin Avantaj ve Dezavantajları

Teknolojideki ilerlemelerle beraber laparoskopik cerrahi işlemler açık cerrahi işlemlere göre daha fazla tercih edilmeye başlanmıştır. Laparoskopik yaklaşımın tercih edilme nedenleri arasında; kanama riskinin daha az olması, daha az invaziv olması,

operasyon sonrası yara iyileşmesinin daha hızlı olması ve daha erken taburculuk yapılabilmesi yer almaktadır (10).

Laparoskopik cerrahide iyileşme süresinin kısalmasının bazı sebepleri vardır. Laparoskopik girişim peritonun ve bağırsağın manipülasyonunu azaltır ve bu sebeple postoperatif ileus insidansı azalır. Erken enteral beslenme açık cerrahilere göre daha hızlı gerçekleşir.

Laparoskopik girişimlerde açık cerrahilerde kullanılan daha küçük kesiler kullanıldığı için bu durum postoperatif ağrı ve yara iyileşmesine olumlu katkı sağlar. Ayrıca yara yeri ve sistemik enfeksiyonları da azaltır. Laparoskopik cerrahi obez hastalarda da faydalıdır. Yapılan bir çalışmaya göre bariatrik cerrahilerde kullanılan laparoskopik ve açık teknikler karşılaştırılmış ve laparoskopik teknikte postoperatif morbidite ve mortalite daha yüksek bulunmuştur (11,12).

Ayrıca ciddi solunum yolu hastalığı olanlar da laparoskopiden yarar görür. Çünkü yapılan küçük kesiler ve postoperatif ağrının daha az olması solunum fonksiyonlarını olumlu yönde etkiler (11).

Dezavantajları olarak da ameliyat sürelerinin uzaması ve kullanılan cerrahi ekipmanların yüksek maliyetli olması sayılabilir (6). Laparoskopik cerrahi esnasında daha iyi bir cerrahi görüş alanı oluşturmak için batına gaz verilir. (pnömoperitonyum)(10). Pnömooperitonyum için uygulanan gaz basıncı genelde standart olarak 12 mm Hg ile 16 mm Hg arasındadır (13). Bu uygulama hastada kardiyovasküler ve solunum fizyolojisinde değişikliklere sebep olur ve intrakraniyal basıncı (İKB) yükseltir (10).

2.1.3. Pnömooperitonyumda Kullanılan Gazlar

İnsüflasyon için ideal gaz bazı özelliklere sahip olmalıdır. Bunlar; peritoneal emilimin az olması, fizyolojik etkilerin az olması, emilen gazın hızlı atılması, yanıcı olmaması intravasküler embolizasyon olasılığının düşük olması ve kandaki çözünürlüğün yüksek olmasıdır.

Hava ve oksijen, bipolar veya lazerler kullanıldığında yanmaya sebep olabileceği için laparoskopik insüflasyonlar için kullanılamaz.

Helyum ve nitrojenin, karbondioksite göre kandaki çözünürlüğü düşüktür ve intravasküler gaz embolizasyonu meydana geldiğinde daha ciddi kardiyovasküler etkilere neden olabilir. Ayrıca, laparoskopide helyumun maliyet etkinliği konusunda endişeler mevcuttur.

Argon, özellikle hepatik kan akımı üzerinde istenmeyen hemodinamik etkilere sebep olabilir. Nitroz oksit, bazı durumlarda avantajlı olsa da, yanma ihtimali vardır.

Karbondioksit, ideal insüflasyon gazına yakın özelliklere sahiptir ve laparoskopide birincil insüflasyon gazı olarak kullanılır. Karbondioksit ile oluşturulan pnömoperiton diğer gazlarla oluşturulandan daha hızlı temizlenir ve bu da postoperatif sıkıntılarının süresini en aza indirir. Ancak, karbondioksitin başlıca dezavantajı periton boyunca vasküler emilimi olup hiperkapni ve intravasküler embolizasyona yol açabilmesidir (14).

2.1.4. Laparoskopik Cerrahinin Komplikasyonları

Laparoskopik cerrahilerin avantajları olduğu kadar komplikasyonları da vardır (15). Laparoskopik cerrahinin pnömoperitona, kullanılan ekipmana, karbondioksit emilimine, hasta pozisyonuna bağlı birtakım komplikasyonları bulunmaktadır (16). Laparoskopik komplikasyonlar çoğunlukla batına ilk giriş anında gerçekleşmektedir. Bağırsak, mesane ve diğer iç organların yaralanması veya büyük ya da küçük damar yaralanması gibi komplikasyonlar görülebilir. Ameliyat sonrası yara yeri enfeksiyonu, cilt altı amfizem ve ekstraperitoneal gaz insüflasyonu gibi komplikasyonlar da görülebilir (17).

Cilt altı amfizem ameliyat sonrası kendiliğinden geçebilen bir komplikasyondur. Oluşmasını önlemek için gaz basınçlarının yükselmesine engel olunması gerekir.

Pnömoperiton sonucu diyaframın yukarı yönlü hareketine bağlı olarak karinanın da yukarı çıkması sonucunda endobronşiyal entübasyon görülebilir. Regürjitasyon, bulantı ve kusma görülebilir (16).

Ayrıca omuz ağrısı sık görülen bir postoperatif komplikasyondur. Batındaki gazın diyafragmayı sıkıştırmasıyla oluşur. Önlemek için ameliyat sonrası batındaki gazın tamamen boşaldığına emin olmak gerekir.

Laparoskopik cerrahinin nadir görülen komplikasyonları arasında; pnömotoraks, venöz tromboemboli, kardiyak aritmiler ve sinir hasarları vardır (15).

Enfektif komplikasyonlar görülebilse de riski ve insidansı laparotomik cerrahilerden düşüktür (18).

Laparoskopide batına girmek için yaygın olarak iki teknik kullanılır. Bunlardan biri veress iğnesiyle (kapalı giriş), diğer teknik de hasson tekniğidir.(açık giriş). Açık giriş tekniğinde damar yaralanması riski daha düşük olup bağırsak yaralanma riski daha fazladır (19).

2.1.5. Laparoskopik Cerrahinin Kontrendikasyonları

Laparoskopik cerrahi için kontrendikasyonlar anatomik ve fizyolojik durumlarla ilişkili kontrendikasyonlar olarak sınıflandırılabilir.

Anatomik durumlarla ilişkili olan göreceli kontrendikasyonlara örnek olarak obezite (uygun ekipman bulma ve cerrahinin yapım zorluğu), önceden geçirilmiş batın cerrahisi (batındaki yaygın yapışıklıklar), siroz ve buna bağlı karın duvarındaki varisler (kanama riski), bağırsak obstrüksiyonları (olası yaralanma ve cerrahi başarısızlık riski), septik peritonitli hastalar (pnömoperitonyum sonrası enfeksiyonun yayılma riski), karın duvarında kanser (başka yerlere taşınma riski) sayılabilir.

Fizyolojik durumlarla ilişkili kontrendikasyonlar arasında; hastada ileri derecede akciğer ve kardiyovasküler sistem hastalığı bulunması, hastada intrakraniyal basınç yüksekliği ve akut beyin hasarı bulunması, gebelik (özellikle 2. ve 3. trimester), şok durumları, koagülopati durumları sayılabilir.

Belirtilmesi gereken en önemli kontrendikasyonlardan biri de cerrahin yeterli bilgi, beceri ve tecrübeye sahip olmamasıdır (20).

2.2. Pnömooperitonyumun Fizyolojik Etkileri

2.2.1. Kardiyovasküler etkiler

Pnömooperitonyumun kardiyovasküler sistem üzerine etkileri iki şekilde olmaktadır. Birincisi intraabdominal basınç artışına bağlı mekanik etkiler, ikincisi de kanda karbondioksit yükselmesine bağlı gelişen etkilerdir. Mekanik etkiler hiperkarbinin oluşturduğu etkilerinden daha belirgindir (21).

Hayvanlarda yapılan birtakım çalışmalarda; intraabdominal basınçtaki 5 mmHg'lik bir artış tüm deneklerde kalp debisini yükseltmiş, ortalama arter basıncı ve vena kavadaki kan akımı sadece normovolemik olanlarda artmıştır. Daha sonraki çalışmalar, intraabdominal basıncın 40 mmHg yapılmasının venöz direnci ve ortalama sistemik basıncı değiştirdiğini, fakat bu değişikliklerin intravasküler hacim ve preloada bağlı olduğunu göstermiştir (22,23).

Sağ atriyum basıncı düşük olanlarda intraabdominal basınç yüksekliği venöz dönüşü azaltırken, yüksek olanlarda venöz dönüş artar (21). İntraabdominal basınç yüksekliği küçük venlerin sıkışmasına neden olur ve bu durum venöz dönüşü artırır. Hipervolemik bireylerde, ortalama sistemik basıncın yükselmesi ve buna bağlı olarak venöz dönüşün artması, kalp debisinde artışa neden olur. Hipo ve normovolemisi olanlarda ise vena kavanın baskıya uğraması kalp debisinin düşmesine neden olur (23).

McLaughlin ve çalışma arkadaşları tarafından yapılan araştırmada, intraabdominal basıncın 15 mmHg'ye yükseltilmesinin, insüflasyon öncesine kıyasla kardiyak output ve atım hacminde yaklaşık %30 oranında bir azalmaya, buna karşılık ortalama arteriyel basınçta %60 civarında belirgin bir artışa neden olduğu gösterilmiştir (24).

Dexter ve çalışma arkadaşlarının gerçekleştirdiği bir araştırmada, laparoskopik kolesistektomi uygulanan hastalar, pnömooperitonyum basınç düzeylerine göre 7 mmHg ve 15 mmHg olmak üzere iki ayrı gruba ayrılarak karşılaştırılmıştır. Her iki grupta da kalp hızı ve ortalama arteriyel basınçta artış gözlenmişken, 15 mmHg basınç uygulanan grupta atım hacmi ile kardiyak outputta anlamlı bir azalma tespit edilmiştir. (25).

Hafif hiperkarbinin (45-50 mmHg pCO₂) hemodinami üstünde az etkisi varken, orta ve şiddetli hiperkarbinin kardiyak fonksiyonlar üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri bulunmaktadır. Karbondioksit basıncı (pCO₂) 55-70 mmHg olduğunda gelişen asidoza ve yüksek karbondioksitin kardiyovasküler sistem üzerindeki direkt etkisine bağlı hemodinamik değişiklikler; otonom sinir sistemi üzerinde ise dolaylı etkiler görülür.

Şiddetli hiperkarbi doğrudan miyokardiyal depresyona ve vazodilatasyona sebep olur. Bu etkiler, taşikardi ve sistemik vazokonstriksiyona neden olan sempatik sinir sistemi ile kompanse edilir. Orta dereceli hiperkarbide katekolamin salınımının etkisiyle ortalama arter basıncı, kalp hızı, kardiyak output, atım hacmi, pulmoner arter basıncı ve santral venöz basınçta artış görülür (23,26).

2.2.2. İntrakraniyal Etkileri

Pnömooperitonyumun intrakraniyal basınçta artış yaptığı bilinmektedir. Pnömatik olmayan abdominal ekartörler kullanılarak yapılan bir çalışmada İKB'de bir artış görülmemiştir, bu da intraabdominal yüksek basıncın intrakraniyal basıncı yükselttiğini düşündürmektedir. Hayvanlarda yapılan bazı çalışmalar da bunu desteklemektedir (27–29).

İntrakraniyal basınçtaki bu yükseklik laparoskopi sırasında trendelenburg pozisyonuyla daha da şiddetlenmekte olup, ters trendelenburg pozisyonunda şiddeti azalmamaktadır (27).

Pnömooperitonyumun ne şekilde intrakraniyal basınç artışı yaptığı halen netleşmiş değildir. Monroe Kellie ilkesine göre kafatası; arteriyel ve venöz kan, parankimal doku ve serebrospinal sıvı olmak üzere 3 bileşenden oluşmaktadır. Bu 3 bileşenden birinin hacminde meydana gelen ani bir değişimde intrakraniyal basınç yükselir (21).

Bir hipoteze göre; İntraabdominal basınçtaki yükselme intratorasik basıncı artırıp diyaframın yukarı doğru yükselmesine neden olur. Bundan dolayı plevra basıncı artar. Vena kava basısına bağlı santral venöz basınç artar, serebral venöz dönüş bozulur ve sonuçta intrakraniyal konjesyon ve basınç artışı oluşur (30).

Ayrıca hiperkarbiye bağlı gelişen vazodilatasyon sonucu da intrakraniyal basınç

yükselebilmektedir. Ancak preoperatif dönemde intrakraniyal patolojisi bulunmayan hastalarda bu basınç artışı klinik olarak pek önemli değildir (21).

2.2.3. Solunum sistemine etkileri

Laparoskopi esnasında akciğerdeki fizyolojik değişimler çoğunlukla mekanik sebeplere (pnömoperitonyum) bağlıdır. Hastanın cerrahi pozisyonu bu etkilere daha az sebep olur (31).

Pnömoperitonyum sırasında batın gazla şişirildiğinde artan intraabdominal basınç diyaframı yukarı yönde hareket ettirir ve pulmoner hacimlerde de bazı değişikliklere neden olur (32,33).

Pnömoperitonyum sonucunda karın içi basıncı artırır ve akciğer hacimlerinde azalma, pik hava yolu basınçlarında artış, hasta pozisyonuna bağlı pulmoner ventilasyon uyumunda azalma görülür. Laparoskopi sırasında hipoksemi ve hiperkapni gibi önemli pulmoner komplikasyonlar görülebilir. Normokapniyi koruyabilmek için dakika ventilasyonunu artırmak gerekir. Hipokseminin nedeni ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğu ve fonksiyonel rezidüel kapasitedeki düşmedir. Ventilasyon ve perfüzyon uyumsuzluğu neticesinde atelektaziler görülebilir. Ayrıca, akciğer hastalığı olanlarda daha sık olmak üzere hastalarda alveoler basınçlardaki artış barotravma nedeniyle akciğer hasarı riskini artırır (16,33).

Pnömoperitonyum plato basıncını (Pplat), pik basıncını (Ppeak) ve hava yolu direncini (Raw) artırırken, akciğer kompliyansını azaltmaktadır. Pnömoperitonyum basıncındaki yükselme ve cerrahi esnasında verilen trendelenburg pozisyonu bu durumu daha da belirgin hale getirmektedir. Trendelenburg pozisyonuna bağlı olarak batın içi organlar ve diyafram sefale doğru yönelip fonksiyonel rezidüel kapasiteyi ve akciğer kompliyansını azaltır. Bundan dolayı laparoskopik cerrahide kompresyon atelektazisi laparotomiye göre daha sık görülür. Laparoskopik cerrahilerde sadece pozisyonda yapılan değişiklik bile ventilasyon stratejilerini değiştirebilir (34).

Laparoskopik cerrahilerde ameliyat sonrası pik ekspirasyon akımı (PEF) , birinci saniyedeki zorunlu ekspirasyon hacmi (FEV1) ve zorlu vital kapasite (FVC) gibi solunum fonksiyon testlerinde önemli bir azalma olmaktadır. Laparoskopi

sırasında spontan solunum yapan hastalarda, bu faktörler hipoksemiye yol açabilir. Akciğer bazallerindeki alveollerin kollapsı, pozitif son ekspirasyon basıncı (PEEP) uygulanarak engellenebilir, ancak PEEP'in kardiyovasküler etkileri olabileceğinden kontrollü olunmalıdır (23).

Laparoskopik ve açık kolesistektomileri kıyaslayan bir çalışmada laparoskopik kolesistektomi sonrası açık kolesistektomiye kıyasla daha az postoperatif akciğer fonksiyon bozukluğu olduğu görülmüştür (35).

Pnömo-peritonyumun ardından karbondioksit emilir. Pnömo-periton süresine de bağlı olarak emilim hızı değişir. Mullet ve arkadaşları, end-tidal karbondioksit ve karbondioksitin akciğer eliminasyonunun, insüflasyonun süresi ve yerinden bağımsız olarak onuncu dakikaya kadar arttığını bulmuşlardır. Ekstraperitoneal insüflasyon; intraperitoneal insüflasyona göre end-tidal karbondioksit, karbondioksitin akciğer eliminasyonunu ve karbondioksitin kana diffüze olma miktarını daha fazla artırmaktadır. Sonuçta bu da hiperkapniye ve asidoza sebep olmaktadır (16,36). Ho ve arkadaşları da domuzlarda yaptıkları çalışmada transperitoneal karbondioksit emiliminin hiperkapni ve asidoza sebep olduğunu bulmuşlardır (37). Ancak sağlıklı hastaların çoğunda karbondioksit insüflasyonu hafif hiperkarbiye sebep olmaktadır, alta yatan ciddi kardiyovasküler, solunumsal hastalığı olanlarda ve septik hastalarda hiperkarbi ve asidoz tablosu daha şiddetli seyretmektedir (31).

2.2.4. Üriner sistem üzerine etkileri

Laparoskopik cerrahideki artan karın içi basıncının böbrek fonksiyonları üzerinde bazı değişikliklere sebep olduğu bilinmektedir. Bunlardan en önemlileri glomerüler filtrasyon hızı (GFR) ve böbrek kan akımıdır. Bunlardaki değişimde kardiyak output azalmasının etkisi de vardır ama tek etken bu değildir. İnsanlar üzerinde yapılan bazı çalışmalar, karın boşluğunun 20 mmHg'lik bir basınçla dışarıdan sıkıştırılmasının hem GFR'yi hem de idrar üretimini azalttığını göstermiştir (23,38).

Harman ve arkadaşlarının köpeklerde yaptığı bir çalışmada, karın boşluğuna yerleştirilen bir balon yardımıyla karın, 20 mmHg basınca kadar şişirilmiştir. Oluşan basıncın etkisi ve kardiyak outputun azalması sonucunda, renal kan akımı ile glomerüler filtrasyon hızının bazal değerlere kıyasla yaklaşık %25 oranında azaldığı saptanmıştır. Ayrıca çalışmada, intravenöz sıvılar ile kardiyak output normale

getirilmiş olmasına rağmen renal etkilenme devam etmiş ve bu etkilenmenin hemodinamik değişimlerden fazla etkilenmediği görülmüştür (39).

Shuto ve arkadaşlarının domuzlarda pnömoperitonyum yaptığı bir çalışmada artan karın için basıncın böbrek kan akımını ve idrar çıkışını azalttığı ve bu azalmanın kullanılan gaz tipinden bağımsız olduğu bulunmuştur (40).

London ve arkadaşlarının pnömoperitonyum sırasında domuzlarda yapmış olduğu bir çalışmada 3 grup oluşturulmuş. Bir gruba idame izotonik salin sıvısı (övolemik grup), bir gruba bolus izotonik salin sıvısı (hipervolemik grup), son bir gruba da hipertonic salin sıvısı (hipertonik grup) verilmiş ve ultrasonografi yardımıyla renal kan akımlarına bakılmış. Övolemik grupta pnömoperitonyum sırasında böbrek kan akımında azalma meydana gelmiş, agresif sıvı resüstasyonu yapılan diğer iki grupta renal kan akımının bozulmadığı görülmüştür (41).

Kirsch ve arkadaşlarının hayvanlardaki bir çalışmasında 5 veya 10 mmHg'lik basınçla yapılan insüflasyonda idrar çıkışı ve serum kreatinin düzeyindeki değişimler incelenmiştir. 10 mmHg'lik intraabdominal basınç idrar çıkışını ciddi şekilde azaltıp serum kreatininin değerini de artırmıştır. Fakat bunlar geçici etkilermiş, çünkü idrar çıkışı ve serum kreatinin düzeyi intraabdominal basınç sıfırlandıktan bir süre sonra normale dönmüş (42). Pnömoperitonyum sonrasında üriner sistemde histolojik düzeyde de herhangi bir bozulma saptanmamış (43). İnsanlarda yapılan çalışmalar da hayvanlarda yapılan çalışma sonuçlarını desteklemiştir (44,45).

Pnömoperitonyum sırasında preloadun azalıp sağ atriyum basıncında düşmeye sebep olmasıyla vazopressin salınımının arttığına yönelik kanıtlar da mevcuttur (46,47).

Pnömoperitonyum sırasındaki karbondioksit insüflasyonu ve intraabdominal basıncın yükselmesi akut böbrek hasarı için risk oluşturmaktadır. Ancak ileri yaş, dehidratasyon, ve mevcut olan kronik böbrek hastalığı (KBH) gibi durumlar renal fonksiyonları olumsuz yönde etkileyebilir. Kronik böbrek hastalığı olanlarda pnömoperitonyumda akut böbrek hasarı oluşma ihtimali daha fazladır (48).

Pnömoperitonyumun böbrek üzerindeki bu etkileri klinik olarak böbreğin düzgün çalışmasını engelleyecek düzeyde anlamlı değişiklikler oluşturmaz. Yeterli sıvı tedavisi ve yakın monitörize takiple bu etkiler en aza indirilebilir (21).

Tablo 1. Pnömooperitonyumun Fizyolojik Etkileri (49)

PNÖMOPERİTONYUMUN FİZYOLOJİK ETKİLERİ	
Kardiyovasküler	
Kardiyak output	Azalıır
Sistemik vasküler resistans	Artar
Kan basıncı	Artar/Azalıır
Respiratuar	
Fonksiyonel Rezidüel Kapasite	Azalıır
Komplians	Azalıır
Hava yolu basıncı	Artar
Perfüzyon/Ventilasyon uyumsuzluğu	Artar
Pulmoner vasküler rezistans	Artar
Gastrointestinal	
Regürjitasyon	Artar
Barsak kan akımı	Azalıır
Serebral	
Kafa içi basınç	Artar
Renal	
Glomerüler filtrasyon hızı	Azalıır

2.3. Laparoskopik Cerrahide Hasta Pozisyonlandırılması

Laparoskopik cerrahilerde, cerrahi alanın daha net görülmesini sağlamak ve cerrahi ekibin rahat çalışabilmesi için hastalara bazı pozisyonlar verilir. Bu pozisyonlar arasında Trendelenburg pozisyonu, ters Trendelenburg pozisyonu, litotomi pozisyonu ve lateral pozisyon yer almaktadır (49).

2.3.1. Trendelenburg pozisyonu

Bu pozisyon, hastalarda fonksiyonel rezidüel kapasiteyi azaltır. Pnömo-peritonyumun da etkisiyle fonksiyonel rezidüel kapasite, kapanma kapasitesinden daha aşağı değerlere düşüş göstererek hava yollarının kollabe olmasına ve atelektazilere neden olur. Bu gelişen atelektaziler, hastada ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğu varsa bunu daha da şiddetlendirebilir. Mekanik ventilasyonda pozitif son ekspiratuvar basıncın (PEEP) eklenmesi bunu önlemeyebilir. İntraabdominal basıncın artması toraks içindeki basıncı da artırır ve akciğerler yukarı yönde hareket edip endobronşiyal entübasyona neden olabilir. Ayrıca endotrakeal tüpün hareketine bağlı hava yollarında ödem gelişebilir. Trendelenburg pozisyonu, intrakraniyal basınçta artışa neden olabileceği gibi, beyin ödemi ve subkonjonktival kemozis gelişimine de yol açabilir. (49).

2.3.2. Ters Trendelenburg pozisyonu

Bu pozisyon, hastalarda venöz dönüşü azaltıp hipotansiyona neden olabilir. Bu sebeple miyokarda ve serebrumda iskemiye neden olabilir. Ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğunu düzeltebilir. İntrakraniyal basıncı azaltabilir ve pasif regürjitasyon ihtimalini azaltabilir. Ayrıca bu pozisyonda venöz hava embolisi riski de olabilir. Yaşlı hastalar, iskemik kardiyak hastalığı olanlar, serebrovasküler hastalıkları olanlar ve hipovolemisi olan hastalarda bu pozisyon sırasında dikkatli olunmalıdır (49).

2.3.3. Lateral pozisyon

Bu pozisyon oküler komplikasyonların sık görüldüğü bir pozisyonudur. Brakiyal pleksus yaralanmalarını önlemek için baş ve boyun iyice desteklenmelidir. Altta kalan aksillaya rulo destekler yerleştirilip toraks desteklenmelidir. Eğer konulan destekler

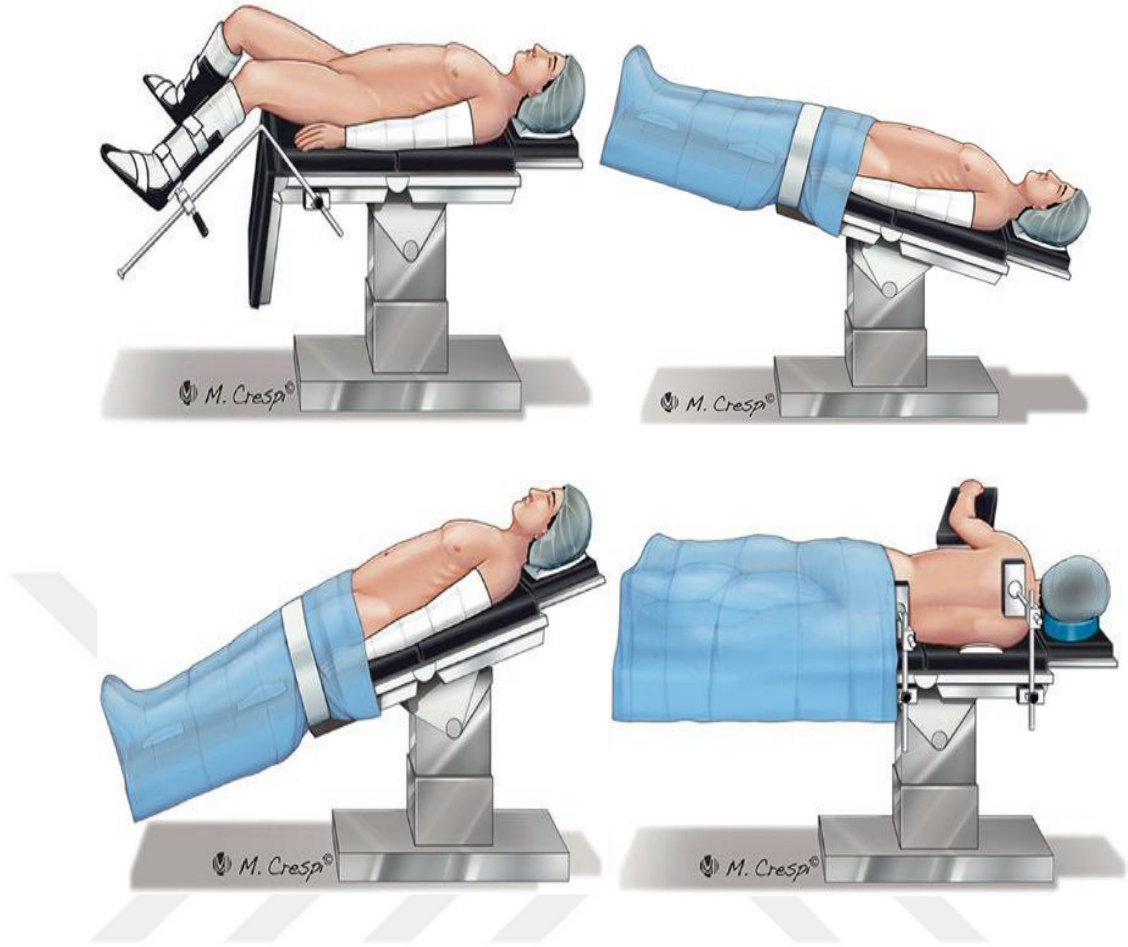
yeterli değilse alt taraftaki kolda sinir sıkışmaları ve venöz staz gelişebilir. Bacaklarda sinir hasarı gelişmemesi için iki bacak arasına destek konulmalıdır (50).

2.3.4. Litotomi pozisyonu

Litotomi pozisyonunun uzun süren cerrahilerde nadir görülen ama ciddi sonuçları olan bir komplikasyonu vardır. Bu komplikasyon; alt ekstremitelerin yükseltilmesi ve pnömoperitonyumun etkisiyle ordaki arter ve venlere bası olması ve bunun sonucunda ‘İyi Bacak Kompartman Sendromu’ (WLCS) oluşmasıdır. Alt ekstremitelerde ortaya çıkan kompartman sendromu, postoperatif dönemde alt ekstremitelerde orantısız ağrı yapabilir. Ayrıca rabdomiyoliz ve miyoglobüriye bağlı akut böbrek yetmezliği gelişebilir.

Cerrahi süresinin uzaması (>4 saat), alt ekstremitelerin kas kitesinin fazla olması, obezite, periferik damar hastalığı, hipotansiyon ve sigara içmek bu sendromun risk faktörleri arasındadır.

Aralıklı kompresyon çoraplarının kullanılmaması, ameliyatta hastanın bacaklarının düzenli olarak hareket ettirilmesi ve topuk/ayak bileği destekleri (Lloyd-Davies destekleri) kullanılması kompartman sendromu riskini azaltabilir. Uzun süreli cerrahilerde hastanın en az 2 saatte bir bacakları indirilip yatay pozisyona getirilmeli ve Trendelenburg pozisyonuna dönmeden önce alt ekstremitelere masaj yapılmalıdır. Ayrıca, alt ekstremitelerde distal nabız değerlendirebilmek için ameliyat sırasında ayak başparmağına bir nabız oksimetresi yerleştirilebilir (11,51).



Şekil 1. Laparoskopik cerrahilerde hasta pozisyonları (52)

2.4. Laparoskopik Cerrahide Anestezi Yönetimi

Laparoskopik cerrahilerde çoğunlukla genel anestezi kullanılmaktadır. Hava yolu yönetiminde en yaygın teknik, kafalı oral endotrakeal tüp yerleştirilmesi, nöromusküler bloker yapılıp kas gevşemesi yapılması ve pozitif basınçlı ventilasyondur. Bunun sebepleri arasında; kullanılan genel anestezinin daha iyi bir hava yolu kontrolü sağlaması, kas gevşeticiler kullanılmasının olası hasta hareketlerini engellemesi ve pnömoperitonyumu kolaylaştırması, organ yaralanma riskini azaltması, hiperkarbi, hipoksi ve pnömoperitonyuma bağlı gelişebilen regürjitasyon, kusma ve aspirasyon riskinin azaltılması ve karbondioksitin düzeyinin daha iyi şekilde takip edilmesi yer almaktadır. Batın distansiyonunu önlemek için yüksek basınçlarda ventilasyon yapılmamalı; mide ve bağırsak yaralanması riskini azaltmak ve cerrahın rahat

çalışmasını sağlamak amacıyla nazogastrik sonda takılıp dekompresyon yapılmalıdır (11,53,54).

Laparoskopik cerrahilerde, aspirasyon riski endişesi, pozitif basınçlı ventilasyonda ve hava yolu basınçlarında yaşanan zorluklar nedeniyle laringeal maske hava yolu (LMA) kullanımı tartışmalıdır (11). Ancak, Proseal-LMA'nın (PS-LMA) laparoskopik cerrahide ventilasyonda etkili olduğunu ve mide içeriği aspirasyon riskinin az olduğunu savunan bazı çalışmalar da vardır (55,56).

Pnömooperitonyum ve Trendelenburg pozisyonu akciğer ventilasyonunu zorlaştırır. Anestezi cihazında volüm kontrollü modları kullanmak özellikle obez hastalarda tepe basınçlarının aşırı yükselmesine, barotravma ve atelektazi oluşumuna neden olabilir. Basınç kontrollü modları kullanmak bu riskleri azaltır. Özellikle obez hastalarda alveoler recruitment manevraları kullanmak ve titre edilmiş PEEP eklemek atelektazi riskini azaltır (11).

Laparoskopik cerrahinin avantajlarından biri hastanede kalış süresini azaltıp erken taburculuk sağlamasıdır. Bu da ancak etkili bir analjezi sağlamakla mümkün olur. Epidural katater takılarak sağlanan analjezi ve transversus abdominis plan blokları laparoskopik cerrahilerde postoperatif opioid tüketimini azaltarak etkili analjezi sağlamaktadır (57). Yara yerine lokal anestezi uygulaması ve intraperitoneal levobupivakain infüzyonu opioid tüketimini ve postoperatif ağrıyı önemli ölçüde azaltır (58). Ayrıca anestezi indüksiyonu öncesi ve postoperatif dönemde uygulanan deksametazonun da opioid tüketimini azaltıp analjezik etki sağladığı gösterilmiştir (59).

Laparoskopik cerrahilerde postoperatif bulantı ve kusma sık görülür ve bu durum hastanede yatış süresini uzatabilir. Bu nedenle, özellikle diğer risk faktörleri olan hastalarda profilaksi önemlidir. Laparoskopik kolesistektomilerde yapılan bir çalışmada ondansetron, granisetron ve tropisetronun plasebo ve metoklopramide kıyasla postoperatif bulantı ve kusma insidansını daha etkili şekilde azalttığı bulunmuştur (60). Diğer cerrahilerde olduğu gibi antiemetik ilaçlar kullanmak, intraoperatif opioid tüketimini azaltmak, mide şişmişse dekomprese edip boşaltmak ve etkili bir analjezi sağlamak bulantı kusma riskini azaltır (11).

2.5. İntrakraniyal Basınç Artışı

İntrakraniyal basınç terimi ilk olarak Alexander Monro tarafından 1783 yılında ortaya atılmış ve sonraki yıllarda George Kellie'nin yaptığı birtakım çalışmalarla geliştirilmiştir. Daha sonra bu çalışmalar Monro-Kellie hipotezini ortaya çıkarmıştır. Bu hipoteze göre beyin parankim dokusu kafa kemiklerinin içinde kapalı bir alanda bulunur. Beyin dokusu sıkıştırılmaz ve burada dolaşan kan miktarı sabittir. Bundan dolayı arteriyel kan akımı olduğundan venöz drenaj da olup denge sağlanmalıdır.

Daha sonraki yıllarda da beyin omurilik sıvısının (BOS) keşfiyle beyin parankimi, BOS ve intrakraniyal dolaşan kan hacminin sabit olduğu ve birindeki değişikliğin dengeyi bozduğu ileri sürülmüştür (61).

Beyin omurilik sıvısı, santral sinir sistemi içinde görevi beyin ve omuriliğe bariyer görevi görüp bunları korumak olan berrak bir sıvıdır. BOS üretiminin çoğu lateral ventriküllerdeki koroid pleksuslardan olur. Sağlıklı yetişkin bir insanda yaklaşık 150 ml bulunmaktadır. Saatte 10-15 ml üretilir. Bir günde yaklaşık 500 ml BOS üretimi olur. Araknoid villuslardan emilimi gerçekleşir. BOS, kafa içi basıncının belirlenmesinde temel bir faktördür. BOS tahliyesinin aksaması durumunda kafa içi basınç artar. BOS kaynaklı kafa içi basınç artışına hidrosefali denir (62,63).

Normal intrakraniyal basınç (İKB) yaşa ve vücut pozisyonuna göre değişkenlik göstermektedir. Sağlıklı ve supin pozisyonda yatan erişkinlerde genellikle 5–15 mmHg, çocuklarda 3–7 mmHg ve bebeklerde 1,5–6 mmHg olarak kabul edilmektedir. Serebral perfüzyon basıncı (SPB), ortalama arter basıncından (OAB) intrakraniyal basıncın (İKB) çıkarılmasıyla bulunur. İKB'nin yükselmesi ya da sistemik hipotansiyon gibi durumlarda SPB azalır.

Ortalama arter basıncının 50-150 mmHg arasında olduğu ve fizyolojik koşulların normal seyrettiği durumlarda serebral arterioller aracılığıyla otoregülasyon sağlanarak beyin kan akımı korunmaya çalışılır. Bu basınçların üstündeki basınçlarda beyin ödemi görülebilenken, altındaki basınçlar serebral iskemiye sebep olabilir. SPB için yetişkinlerde 60 ila 70 mm Hg'nin bebeklerde 40 mm Hg'nin üzerindeki değerler hedeflenir (64,65).

2.5.1. Etyolojisi, semptomları, bulguları ve tedavisi

İntrakraniyal basınç artışı yapan birçok sebep vardır. Travmalar, iskemi, hiponatremi ve üremik ensefalopatiler beyin ödemi sonucu beyin hacmini artırarak İKB artışına sebep olur. Kranial apse, tümörler, hematom ve enfarktüs kitle etkisi oluşturarak İKB artışına neden olur. Koroid pleksus tümörleri, hidrosefaliler, menenjitler vb. BOS üretim ve dolaşım problemleriyle ilgili olan durumlar da kafa içi basıncı artırır. Hiperkarbi, venöz staz, sinüs ven trombozu ve kalp yetmezliği gibi durumlar santral ven basıncını yükselterek kafa içi basıncı artırır. Ayrıca kafatası deformiteleri, hipervitaminoz A gibi durumlar da İKB artışına yol açar (65).

Hastalar, baş ağrısı, bulantı ve kusma, bilinç durumunda değişiklikler, bulanık görme, fotofobi, çift görme gibi görme semptomları ve bebeklerde fontanel kabarıklığı gibi semptomlarla gelirse İKB artışından şüphelenilmelidir.

İntrakraniyal basınç çok yüksek olduğunda kafatası içeriği foramen magna doğru yer değiştirip ölüme neden olabilen herniasyon oluşabilir. Bunun sonucunda hipertansiyon, bradikardi ve solunum düzensizliğinden oluşan Cushing triadı görülür. Hipertansiyon oluşması SPB'yi korumak için refleks olarak gerçekleşir. Bradikardi, hipertansiyona refleks olarak oluşur ve beyin sapının yer değiştirmesi sonucu solunum düzensizlikleri meydana gelir. Herniasyonu engelleyebilmek için İKB artışını erken tespit edip müdahale etmek gerekir (65).

İntrakraniyal basınç yüksekliğinde tedaviye ilk olarak hava yolunun güvenliği ve dolaşım sistemi mayenesiyle başlanmalıdır. Tedavi yönetiminde amaç intrakraniyal basıncın düşürülmesi ve OAB'yi artırıp SPB'yi korumaktır. İKB'yi düşürmek için hasta yatak başını yükseltmek, venöz drenajı rahatlatmak için hastanın boynunu orta hatta tutmak, pCO₂'yi 30 mmHg civarında tutmak fayda sağlayabilir. Ayrıca ozmotik sıvılar kanın osmotik basıncını artırarak fazla sıvıyı intravasküler alana çeker ve böylelikle beyin ödemi azaltır. En sık kullanılan sıvılar mannitol ve hipertonic salin çözeltisidir. Mannitol osmotik diürez, dehidratasyon ve böbrek hasarı gibi yan etkilere sahiptir. Serum sodyum seviyeleri uygun olan hastalarda %3 hipertonic salin beyin ödemi giderip İKB'yi düşürmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (65–67).

Ayrıca karbonik anhidraz inhibitörlerinden asetazolamid BOS üretimini azaltarak İKB azalmasına katkı sağlayabilir. BOS basıncını çok düşürmemek

koşuluyla yapılan lomber ponksiyonlar hem tanı hem tedavi olarak kullanılabilir. Hasta sedatize edilip İKB yükselmesinin şiddeti azaltılıp düşüşü sağlanabilir. Cerrahi olarak eksternal ventriküler drenaj (EVD) kateteri takılması ya da lumboperitoneal ve ventriküloperitoneal şant uygulanması da İKB'yi düşürmede etkilidir. Eğer bu yollar işe yaramazsa son çare olarak hastalara cerrahi dekompresif kraniektomi uygulanabilir (68,69).

2.5.2. İntrakraniyal basınç ölçümü

İntrakraniyal basınç ölçümleri; intrakraniyal hemorajiler, iskemik serebrovasküler olay (SVO), hidrosefali, menenjit/ensefalit ve travmatik beyin hasarı (TBH) gibi durumlarda hastanın durumunu değerlendirmek ve tedavi planlaması yapmak açısından önemlidir. İKB ölçümlerinde invaziv ve noninvaziv yöntemler bulunmaktadır. İnvaziv yöntemler; enfeksiyon riski taşınması, hastanın hareketlerini kısıtlaması ve kısa süreli izleme imkanı sunması gibi dezavantajlar içermektedir. İnvaziv yöntemlerin bu dezavantajları zamanla noninvaziv tekniklerin gelişimini artırmıştır (70).

2.5.2.1. İnvaziv yöntemler

EVD uygulaması: Eksternal ventriküler drenaj (EVD) uygulaması, kafatasına açılan bir burr deliği aracılığıyla ventriküllere kateter yerleştirme işlemidir. Bu yöntem İKB ölçümünde altın standart olarak kabul edilmektedir. Ayrıca bu yöntemle BOS drenajı sağlanabilir, intrakraniyal enfeksiyon durumlarında antibiyotik uygulanması gibi intratekal ilaç uygulamaları yapılabilir ve intrakraniyal kanamalarda, kanama drene edilebilir. Bu yöntemin uygulanması cerrahi bir işlem gerektirir. Yapılan cerrahi işlemin de kanama ve enfeksiyon gibi komplikasyonları olabilir (64).

Mikrotransdüser İKB izleme araçları: Mikrotransdüser İKB İzleme araçları invaziv bir diğer ölçüm yöntemidir. Gerinim ölçer cihazlar, fiberoptik cihazlar ve pnömotik sensörler gibi çeşitleri bulunmaktadır. Teknikle ilişkili olarak, intraventriküler, intraparankimal, epidural, subdural veya subaraknoidal olarak yerleştirilip izleme yapılabilir. Yapılan bazı çalışmalar mikrotransdüser kateterlerin de İKB ölçümünde EVD kateterine yakın doğrulukta sonuçlar verdiğini göstermiştir.

Ancak, mikrotransdüser kateterlerin takıldıktan sonra tekrar kalibre edilememe gibi bir dezavantajları bulunmaktadır (64,71).

2.5.2.2. Noninvaziv Yöntemler

İntrakraniyal basınç ölçümünde noninvaziv yöntemlerin kullanımı; uygulama kolaylığı, kanama ve enfeksiyon gibi komplikasyonlardan uzak olması nedeniyle giderek popüler hale gelmektedir. Özellikle invaziv yöntemlerin kullanımının mümkün olmadığı bazı hastalarda bu yöntemler önem kazanmaktadır (72).

Venöz oftalmodinamometri: Venöz oftalmodinamometri yönteminde merkezi retinal ven basıncı ölçülür. İKB ölçümü için bu yöntem 1925'te Baurmann tarafından söylenmiştir ancak sonrasında yapılan çalışmalarda venöz oftalmodinamometrinin invaziv İKB ölçümü ile iyi bir korelasyon gösterdiği ama sürekli izlem için yararlı olmadığı bulunmuştur (72).

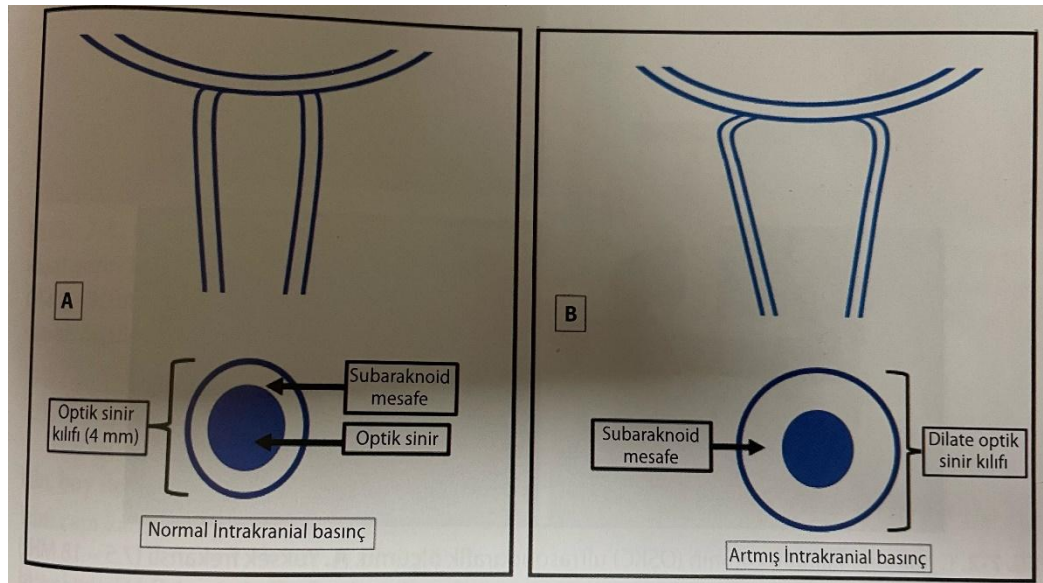
Timpanik membran yer değiştirmesi: Timpanik membran yer değiştirmesi kullanılan noninvaziv tekniklerden biridir. Stapes ve oval pencerenin birbirine yakın olması ve koklear sıvı basıncının stapes hareketini sağlamasından dolayı İKB'nin bir yansıması olarak düşünülmektedir. Timpanik membran yer değiştirmesi tekniğinin İKB yüksekliği bulunan hastaların değerlendirilmesinde ve takibinde tarama amaçlı kullanımının yararlı olabileceğine dair bazı kanıtlar mevcuttur. Ancak, bu ölçümün doğru olabilmesi için stapediale reflekslerin sağlam olması, orta kulak basıncının normal olması ve koklear su kemerinin açık olması gereklidir (72).

BT ve MR: Bilgisayarlı tomografi (BT) ile gri ve beyaz cevher ayırımının kaybolması, orta hatta asimetri oluşması ve ventriküllerde bası gibi bulguların gözlenmesiyle İKB'nin tespiti için kullanılabileceği düşünülmüş fakat mevcut kanıtlar BT'nin hassasiyetinin çok düşük olduğunu İKB yükselmelerinde görüntülerin normal olabileceğini göstermiştir (72).

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile İKB tespiti için optik sinir değerlendirilebilmektedir ve optik sinir kılıfı çapını (OSKÇ) ölçmek için kullanılmıştır. Ancak, MRG ile yalnızca belirli bir zaman aralığındaki ölçümler görülebilmektedir ve yatak başı uygulanma şansı yoktur (72).

Transkraniyal doppler ultrasonografi: Transkraniyal doppler ultrasonografi (TCD) tekniğinde, orta serebral arterdeki kan akım hızı ultrasonla ölçülür. Sistolik ve diyastolik akış hızı arasındaki farkın ortalama akış hızına oranına pulsatilite indeksi (PI) denir. Yapılan çalışmalarda PI'nın invaziv ölçülen İKB ile korelasyon gösterdiği bulunmuştur (73). Kullanılan bu teknik eğitim ve sık pratik yapmayı gerektirir ve uygulayıcılar arası farklılık gösterebilir. Ultrasonun kafatasına temas edemediği bazı durumlarda kullanılamaz (64).

Optik sinir kılıfı çapı ölçümü: Beyindeki duramater optik siniri çevreleyerek sinir kılıfını oluşturur ve bu kılıf etrafında subaraknoid aralık bulunur. Bundan dolayı BOS basıncındaki artışlar kılıfa yansıyor ve kılıfı genişletir. Optik sinir kılıfı çapı (OSKÇ) genişlemesi, papil ödeme kıyasla akut bir İKB yüksekliği durumunda artıştan saniyeler sonra oluşmaktadır (74).



Şekil 2. Normal ve Artmış İntrakraniyal Basınçta Optik Sinir Kılıfının Şematik Görüntüsü A) Normal optik sinir kılıfının şematik görüntüsü B) Artmış intrakraniyal basınç nedeniyle genişlemiş optik sinir kılıfının şematik görüntüsü (75)

İntrakraniyal basınç yüksekliğini izlemek için OSKÇ ölçümü göz ultrasonografisi ile yapılır ve ultrasondaki ölçümlerde milimetrik artışların yükselmiş İKB ile klinik

olarak ilişkili olduğunu gösteren çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların çoğunda OSKÇ ölçümünün İKB izleminde faydalı olduğu ancak invaziv yöntemlerin yerini alacak kadar yüksek doğrulukta olmadığı düşünülmüştür (74).

2.6. Ultrasonografi ve Optik Sinir Kılıf Çapı Ölçümü

2.6.1. Ultrasonografi

Ultrasonografi (USG) uygulamalarının kullanımı son zamanlarda giderek artmaktadır. Teknolojik gelişmelerle ultrason teknolojisi de ilerlemiş ve günümüzde modern bir yapıya kavuşmuştur. Girişimsel işlemler, hareketli dokularda 3 boyutlu görüntüler, dokulardaki kan hareketleri gibi ileri ölçümler yapılabilir duruma gelmiştir (75).

Ultrasonografi cihazı; ekran, prob (transdüser) ve klavye gibi üç temel parçadan oluşmaktadır. USG ile hasta değerlendirilirken öncelikle incelenecek dokuya göre uygun prob seçimi yapılmalıdır. Sonrasında hastanın ve yapacak operatörün bilgileri kaydedilir. USG'deki ses dalgaları havayla temas edince yansıma ve kırılma yapar ve net bir görüntü elde edilemez. Bundan dolayı havayla teması kesmek için prob üzerine jel sürülmelidir (75).

Transdüser; elektrik bağlantı kablosu, yalıtım muhafazası ve yalıtkan bir membran içerir. Membran ve yalıtkan muhafazanın altında piezoelektrik kristaller ve bunlara voltaj akımını sağlayan elektrot bulunur. Kristallere elektrik akımı gelince kristaller gevşeyip sıkışır ve bunun sonucunda ultrases oluşur. Bu duruma ‘‘piezoelektrik olay’’ denir. Vücuttaki dokularda ses dalgaları ayrı bir eko oluşturur. Ultrases dalgaları dokulara çarpar ve yansıma yapar. Yansıyan dalgalar tekrar cihaza ulaşır kristalleri sıkıştırır ve ekolarda bir fark oluşur. Bu eko farklılığı görüntülerin de farklı olmasını sağlar (75).

Ses dalgasının frekansı arttıkça görüntü kalitesi daha net olur fakat derin dokuların görüntülenmesi de zorlaşır. Yüzeysel dokuları incelerken yüksek frekanslı prob (lineer) kullanılır. Derin dokuları görüntülerken düşük frekanslı konveks prob kullanılır. Kardiyak, akciğer dokularında görüntüleme yapılırken sektör (mikrokonveks) prob kullanılır. Pediyatrik hastalarda yüksek frekanslı hokey sopası prob kullanılır.

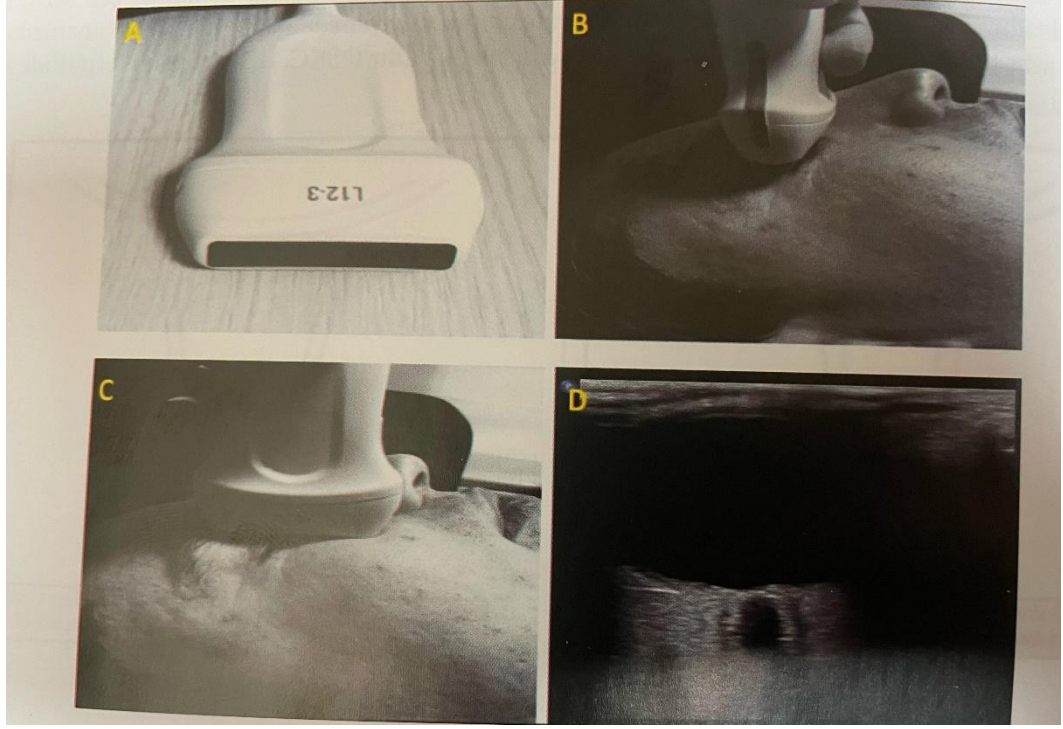
Ultrasonografi klavyesinde iyi görüntüyü alabilmemiz için frekans, derinlik, odaklanma, kazanç (gain) ve doppler ayarları bulunmaktadır (75).

Ultrasonografide A mod (amplitüd), B mod (brightness, parlaklık) , M mod (zaman- hareket (motion) modu) ve doppler modu gibi modları bulunmaktadır. A modunun tıpta kullanımı bulunmamaktadır. B modu kullandığımız temel moddur. İki boyutlu (2D) bir görüntü oluşturur. M mod, B mod görüntüsünden bir kesit alınarak belli bir zaman ekseninde yatay bir görüntü elde etmek için kullanılır. Kardiyak ve akciğer görüntülenmesinde kullanılmaktadır. Doppler modu damarsal yapıları ve fetal kalp atımını değerlendirmek için kullanılır (75).

2.6.2. Ultrasonografi ile optik sinir kılıfı çapı ölçümü

İntrakraniyal basıncın 20 mmHg'nin üzerinde olması intrakraniyal hipertansiyon olarak tanımlanmaktadır. OSKÇ ultrasonografisi intrakraniyal hipertansiyonda tanısal bir gösterge olarak önerilmektedir. Optik sinir, merkezi sinir sisteminin devamıdır ve BOS ile çevrilidir. İntrakraniyal basınç artışları subaraknoid aralığın retrobulber segmentine yansır (75,76).

Optik sinir kılıf çapı ölçümü yapılırken USG cihazında B mod (2 boyutlu) kullanılır. En sık kullanılan problar yüksek frekanslı (7,5-10 MHz) lineer problardır. USG'de insonasyon derinliği 4-8 cm aralığında ayarlanmalıdır. Ölçüm yapılırken hasta, supin pozisyona alınır. Gözler kapalı olmalıdır ve kapalı göz kapağının üzerine ya da proba suda çözünen bir USG jeli sürülür. Prob, göze baskı uygulanmadan üst göz kapağına horizontal ve vertikal olarak konur. Optik sinirin göz küresine bağlandığı yeri iyi bir şekilde görmek için prob pozisyonu ayarlanmalıdır. Probu hafif laterale ya da inferomediale doğru açlandırmak gerekebilir. Optik sinire dik olarak papillanın 3 mm posteriorundan duramaterdeki genişliğin en yüksek olduğu yerden ölçümler yapılmalıdır. Her iki gözde vertikal ve horizontal düzlemde ölçümler alınıp tüm ölçümlerin ortalaması alınarak OSKÇ hesaplanır (75-77).



Şekil 3. OSKÇ'nin Ultrasonografi ile Ölçümü A) OSKÇ ölçümünde yüksek frekanslı problar tercih edilmeli B) Prob üst göz kapağına yerleştirilerek horizontal olarak iki ölçüm alınmalı C) Vertikal olarak da iki ölçüm alınıp bu dört ölçümün ortalaması alınmalı D) Optik sinir ve optik sinir kılıfının USG'deki görünümü (75)

Yapılan randomize kontrollü çalışmalarda İKB yüksekliğinin (>20 mmHg) tespitinde OSKÇ kullanımında ölçümün üst sınırı 4,8- 5,9 mm arasındaki değerler bulunmuştur. (78–80) OKSÇ ölçümünün duyarlılığı %74-100, özgüllüğü %73-100 arasındaki değerler olarak bulunmuştur. Metanalizlerde ise duyarlılığı %90-99, özgüllüğü %73-92 arasında bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda OKSÇ ölçümündeki cut-off değer için farklı değerlerin olması bazı sebeplere bağlanmıştır. Bunlar; seçilen hasta popülasyonundaki ve etnik kökenlerdeki farklılıklar, İKB artışının doğrulanmasında seçilen doğrulama tekniklerinin farklı olmasıdır (75).

Ultrasonografi ile ölçülen OSKÇ ölçüm değerinin <5 mm olması İKB'nin normal olduğunu desteklerken >6 mm ölçümler klinik olarak İKB'nin önemli derecede yüksek olduğunu desteklemektedir. 5-6 mm arasındaki ölçümler gri bölge olarak tanımlanmıştır (75).

Optik sinir kılıf çapı ölçümünde bazı kısıtlılıklar mevcuttur. Tümörler, inflamasyon, sarkoidoz ve Graves hastalığı gibi patolojiler OSKÇ ölçümünü etkileyebilir. Ayrıca orbitada ve optik sinirde hasar bulunması ölçümü imkansız hale getirir (81).



Şekil 3. Optik Sinir Kılıfının ve Ölçümünün Ultrasonografik Görüntüsü (Fotoğraflar Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi ameliyathanesinde çalışmaya dahil edilen hastalardan birinin ölçümüdür.)

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma dizaynı

Bu çalışma Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Girişimsel Olmayan Çalışmalar Etik Kurulunun 12.06.2024 tarihli etik kurul oturumunda 333 dosya numarasıyla onay almıştır. 01.09.2024 ile 28.02.2025 tarihleri arasında çalışmaya katılan hastalarla yapılmıştır. Çalışmaya Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi ameliyathanesinden 18-65 yaş arası, elektif, laparoskopik ve laparotomik abdominal cerrahi geçiren 54 hasta dahil edilmiştir. Bunların 27'si laparoskopik (Grup 1), 27'si laparotomik abdominal cerrahi (Grup 2) geçiren hastalardır. Çalışmamız Helsinki Deklerasyonuna uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri; Hastaların çalışmaya katılmayı kabul etmesi, 18-65 yaş arası hastalar olması, elektif cerrahiler olması ve ASA sınıflaması I/II/III olan hastalardır. Çalışmadan dışlanma kriterleri; Çalışmaya katılmak istemeyen hastalar, ASA sınıflaması IV hastalar, acil cerrahiler, anestezi süresi 180 dakikanın üzerindeki vakalar, gebeler, malign hipertansiyonu olan ($>180/110$ mmHg) hastalar, göz içi ve kafa içi basıncını etkileyen herhangi bir hastalık ya da ilaç kullanımı öyküsü olan hastalardır.

Hastalar, çalışma öncesinde, çalışma ile ilgili tüm detaylar hakkında hem sözel hem de yazılı olarak bilgilendirilip ve tüm katılımcılar için aydınlatılmış onam belgesi düzenlenmiştir. Hastalar premedikasyon ve cerrahi süresince rutin uygulamalara tabii tutularak, herhangi ek bir uygulamada bulunulmadı.

Ameliyathane masasına alınan hastalara rutin anestezi monitörizasyonu (elektrokardiyogram (EKG), periferik oksijen saturasyonu (SPO₂), solunum gazı analizi, soluk sonu (End-tidal) karbondioksit (ETCO₂), kan basıncı monitörizasyonu uygulandı. Hastalar induksiyon öncesi preoksijenize edildi ve ameliyathane masasında nötral pozisyonda 0 derece açı olacak şekilde uyutuldu. Hastaların tamamına genel anestezi uygulandı. Anestezi induksiyonunda 0,01-0,1 mg/kg midazolam, 1-2 mcg/kg fentanil, 2-3 mg/kg propofol, 0,6 mg/kg rokuronyum kullanılarak hastalar uyutuldu. 0. dakikadaki değerler preop değerler olarak alındı.

Hastalara anestezi indüksiyonundan ve entübe edildikten 10 dk sonra , cerrahinin 30. dakikasında ve cerrahi bitiminde ekstübasyon öncesinde optik sinir kılıf çapı ölçümü yapıldı. Çalışmaya dahil edilen laparoskopik abdominal cerrahilerin 30. dakikasında alınan tüm ölçümler sırasında hastalarda karbondioksit insüflasyonu yapılmıştı ve hastalar pnömoperitonyum durumundaydı. Alınan laparotomik abdominal cerrahilerin 30. dakikasında da alınan tüm ölçümler sırasında hastaların batını açık vaziyetteydi.

Optik sinir kılıf çapı ölçümü yapılırken ultrason olarak General Elektrik (GE) Lociq-e R8 model USG'nin yüksek frekanslı lineer probu (L4-12t) kullanıldı. Kapalı üst göz kapağı üzerine kalın bir steril jel tabakası uygulandıktan sonra, USG probu üst göz kapağına, göze baskı uygulanmadan hafifçe yerleştirildi. İnsonasyon derinliği 6 cm'ye getirildi. Optik sinirin göz küresine bağlandığı yer görülüp göz küresi papillasının 3 mm aşağısından toplamda, sol ve sağ optik sinir kılıflarının hem horizontal hem de sagittal düzlemlerinde dört ölçüm alındı. Her iki optik sinirde ölçülen dört değerın ortalaması, istatistiksel analiz için nihai optik sinir kılıf çapı ölçüm değeri olarak kullanıldı.

Hastaların demografik verileri (Yaş, cinsiyet, boy, kilo), ASA skoru, operasyon türü, hastanın ek hastalıkları ve kullandığı ilaçlar, yaşanan komplikasyonlar, anestezi süresi, 0, 5, 10, 15, 30, 60, 90, 120 ve 180. dakikalardaki sistolik, diyastolik ve ortalama kan basıncı, nabız, periferik oksijen saturasyonu, end-tidal karbondioksit (ETCO₂), PEEP, Ppeak, cerrahi pozisyon ve varsa intrabdominal basınç değerleri (laparoskopik cerrahilerde karbondioksit insüflasyon cihazından bakılarak) kaydedildi.

Hastalar, ameliyat bitiminde ekstübe edilip postoperatif anestezi bakım ünitesinde bir müddet takip edildi. Derlenmiş hastalar (Modifiye Alderete skoru >8) ilgili servislere komplikasyonsuz olarak transfer edildi.

3.2. İstatistiksel Analiz

Verilerin analiz süreci, SPSS 22 (Statistical Package for Social Sciences; SPSS Inc., Chicago, IL) yazılımı aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada tanımlayıcı istatistikler; kategorik veriler için frekans (n) ve yüzde (%), sürekli veriler için ise ortalama ile standart sapma (Ort±SS) şeklinde raporlanmıştır. Kategorik değişkenlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Pearson Ki-kare testi kullanılmıştır. Sürekli değişkenlerin dağılımının normalliği Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. İki grup arasındaki farkları belirlemek amacıyla Student T testi ile Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Üç veya daha fazla grubun karşılaştırılmasında ise One-Way ANOVA ve Kruskal-Wallis testlerinden yararlanılmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak belirlenmiştir.

4.BULGULAR

Bu çalışmadaki grupların demografik özellikleri Tablo 2’de gösterilmiştir. Grup 1'deki hastaların yaş ortalaması 40 ± 12 yıl olarak bulunmuştur. Grup 2'deki hastaların yaş ortalaması ise 42 ± 11 yıl olarak bulunmuştur.

Grup 1’deki hastaların kilo ortalamaları 75.3 ± 12.1 kg olarak bulunmuştur. Grup 2'deki hastaların kilo ortalamaları ise 75.8 ± 12.1 kg olarak bulunmuştur. Grup 1'deki hastaların boy ortalamaları 166.5 ± 7 cm olarak bulunmuştur. Grup 2'deki hastaların boy ortalamaları 166.9 ± 7.2 cm olarak bulunmuştur.

Grup 1’deki hastaların vücut kitle indeksi’nin (VKİ) ortalama değeri 27.1 ± 4.2 , Grup 2'deki hastaların VKİ ortalama değeri 27.6 ± 4.7 olarak bulunmuştur.

Erkek ve kadın cinsiyetinin Grup 1’deki oranı 7/20 olarak bulunmuştur. Erkek kadın cinsiyetinin Grup 2’deki oranı 8/19 olarak bulunmuştur.

Gruplar arasında yaş, boy, kilo, VKİ ve cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark bulunmamıştır.

Grup 1’deki hastaların ASA skoru dağılımları ASA(1/2/3) sırasıyla 8/18/1 şeklinde saptanmıştır. Grup 2’deki hastaların ASA skoru dağılımı ASA(1/2/3) sırasıyla 9/12/6 şeklinde saptanmıştır.

Grup 1’deki hastaların anestezi süreleri ortalama değeri 94.1 ± 37.2 dk. şeklinde saptanmıştır. Grup 2’deki hastaların anestezi süreleri ortalama değeri 132.4 ± 33.5 dk. şeklinde saptanmıştır. Grup 1’de grup 2’ye göre anestezi süresi istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur ($p<0.001$)

Tablo 2. Demografik Özellikler

	Grup 1 (n=27)	Grup 2 (n=27)	p değeri
Yaş	40±12	42±11	0.408
Kilo	75.3±12.1	75.8±12.1	0.876
Boy	166.5±7	166.9±7.2	0.776
VKI	27.1±4.2	27.6±4.7	0.716
Cinsiyet (E/K)	7/20	8/19	0.761
ASA (1/2/3)	8/18/1	9/12/6	0.089
Anestezi süresi	94.1±37.2	132.4±33.5	<0.001

Her iki grupta sistolik kan basıncı değerleri (SKB) istatistiksel olarak kıyaslanmış ve sonuçları aşağıdaki Tablo 3'te sunulmuştur. 5. dk. sistolik kan basıncı değerleri Grup 1'de 109±15 mmHg grup 2'de 124±22 mmHg olarak bulunmuştur. Grup 1'de SKB değerleri grup 2'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur.(**p=0.004**) Diğer dakikalardaki ölçümlerde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark bulunmamıştır.

Tablo 3. Grupların Sistolik Kan Basıncı Değerleri

SKB	Grup 1 (n=27)	Grup 2 (n=27)	p değeri
0. dk(Preop)	127±17	132±20	0.553
5. dk	109±15	124±22	0.004
10. dk	114±21	121±19	0.233
15. dk	116±21	120±18	0.453
30. dk	119±23	121±20	0.650
60. dk	114±14	119±21	0.475
90. dk	114±18	117±19	0.673
120. dk	117±13	112±16	0.529
180. dk	106±14	114±22	0.670

SKB: Sistolik kan basıncı

Her iki grupta diyastolik kan basıncı değerleri istatistiksel olarak kıyaslanmış ve sonuçları aşağıdaki Tablo 4’te sunulmuştur. Gruplar arasındaki ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark bulunmamıştır.

Tablo 4. Grupların Diastolik Kan Basıncı Değerleri

DKB	Grup 1 (n=27)	Grup 2 (n=27)	p değeri
0. dk(Preop)	77±14	76±12	0.662
5. dk	66±12	70±13	0.224
10. dk	72±15	71±15	0.838
15. dk	69±18	71±13	0.554
30. dk	74±18	71±14	0.533
60. dk	70±12	69±12	0.858
90. dk	68±13	68±11	0.963
120. dk	69±11	65±9	0.426
180. dk	69±19	66±12	0.842

DKB: Diyastolik kan basıncı

Her iki grupta hastaların ortalama arter basıncı (OAB) değerleri istatistiksel olarak karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 5'te gösterilmiştir. 5. dakikadaki OAB'lerde grup 1'deki ölçümler 82±12 mmHg grup 2'de 91±16 mmHg olarak saptanmış ve grup 1'deki ölçümlerin ortalaması grup 2'ye kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur. (**p=0.03**) Diğer dakikalardaki ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 5. Grupların Ortalama Arter Kan Basıncı Değerleri

OAB	Grup 1 (n=27)	Grup 2 (n=27)	p değeri
0. dk(Preop)	95±15	96±17	0.832
5. dk	82±12	91±16	0.030
10. dk	89±16	92±15	0.521
15. dk	86±17	90±14	0.449
30. dk	91±19	92±17	0.659
60. dk	87±12	87±13	0.976
90. dk	86±14	86±15	0.953
120. dk	88±11	81±11	0.204
180. dk	83±16	74±11	0.525

OAB: Ortalama arter basıncı

Her iki grupta dakikadaki kalp atım hızları istatistiksel olarak karşılaştırılmış ve bu ölçümler Tablo 6'da gösterilmiştir. İki grup arasında dakikadaki kalp atım hızlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 6. Grupların Kalp Atım Hızı Değerleri

KAH	Grup 1 (n=27)	Grup 2 (n=27)	p değeri
0. dk(Preop)	84±14	80±12	0.224
5. dk	82±12	84±10	0.462
10. dk	85±15	84±12	0.769
15. dk	82±15	85±13	0.488
30. dk	78±14	79±12	0.757
60. dk	77±11	78±12	0.761
90. dk	70±10	75±11	0.265
120. dk	66±4	74±13	0.150
180. dk	85±21	82±15	0.865

KAH: Kalp atım hızı

İki grup arasındaki end-tidal karbondioksit (ETCO₂) ölçümü değerleri istatistiksel olarak karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 7’de gösterilmiştir. Buna göre 30. dakika ETCO₂ ortalama ölçüm değerleri grup 1’de 32±3 mmHg, grup 2’de 29±2 mmHg olarak bulunmuştur. 60. dakika ETCO₂ ortalama ölçüm değerleri grup 1’de 33±3 mmHg, grup 2’de 30±2 mmHg olarak bulunmuştur. 90. dakika ETCO₂ ortalama ölçüm değerleri grup 1’de 33±2 mmHg, grup 2’de 30±3 mmHg olarak bulunmuştur. 120. dakika ETCO₂ ortalama ölçüm değerleri grup 1’de 33±1 mmHg, grup 2’de 30±2 mmHg olarak bulunmuştur. 30, 60, 90 ve 120. dakikalardaki ölçümler arasında grup 1’de grup 2’ye göre istatistiksel olarak anlamlı bir yükseklik bulunmuştur. (p değerleri sırasıyla: **<0.001, 0.001, 0.004, 0.040**)

Diğer dakikalardaki ETCO₂ ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 7. Grupların End-tidal Karbondioksit Değerleri

ETCO ₂	Grup 1 (n=27)	Grup 2 (n=27)	p değeri
5. dk	31±2	31±3	0.720
10. dk	31±2	30±2	0.230
15. dk	31±3	29±2	0.093
30. dk	32±3	29±2	<0.001
60. dk	33±3	30±2	0.001
90. dk	33±2	30±3	0.004
120. dk	33±1	30±2	0.040
180. dk	32±0	32±5	0.968

ETCO₂: End-Tidal karbondioksit

İki grup arasındaki tepe inspiratuar basıncı (PEAK basıncı) ölçümü değerleri istatistiksel olarak karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 8’de gösterilmiştir. Buna göre 10. dakika PEAK basıncı ortalama ölçüm değerleri grup 1’de 19±4 cmH₂O, grup 2’de 17±3 cmH₂O olarak bulunmuştur. 15. dakika PEAK basıncı ortalama ölçüm değerleri grup 1’de 20±5 cmH₂O, grup 2’de 17±3 cmH₂O olarak bulunmuştur. 30. dakika PEAK basıncı ortalama ölçüm değerleri grup 1’de 22±3 cmH₂O, grup 2’de 18±3 cmH₂O olarak bulunmuştur. 60. dakika PEAK basıncı ortalama ölçüm değerleri grup 1’de 21±3 cmH₂O, grup 2’de 18±3 cmH₂O olarak bulunmuştur. 180. dakika PEAK basıncı ortalama ölçüm değerleri grup 1’de 22±0 cmH₂O, grup 2’de 16±2 cmH₂O olarak bulunmuştur. 10, 15, 30, 60 ve 180. dakikalardaki ölçümler arasında grup 1’de grup 2’ye göre istatistiksel olarak anlamlı bir yükseklik bulunmuştur. (p değerleri sırasıyla: **0.048, 0.012, <0.001, 0.002, 0.024**)

Diğer dakikalardaki PEAK basıncı ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 8. Grupların Tepe İspiratuar Basıncı Değerleri

PEAK basıncı	Grup 1 (n=27)	Grup 2 (n=27)	p değeri
5. dk	17±2	17±4	0.583
10. dk	19±4	17±3	0.048
15. dk	20±5	17±3	0.012
30. dk	22±3	18±3	<0.001
60. dk	21±3	18±3	0.002
90. dk	20±4	17±3	0.068
120. dk	20±2	18±4	0.158
180. dk	22±0	16±2	0.024

PEAK basıncı: Tepe ispiratuar basıncı

Grup 1’de cerrahi sırasında bir hastada komplikasyon olarak cilt altı amfizem, grup 2’de bir hastada komplikasyon olarak kanama görülmüştür. İstatistiksel analizi Tablo 9’da gösterilmektedir.

Tablo 9. Komplikasyon

	Grup 1 (n=27)	Grup 2 (n=27)	p değeri
Komplikasyon	1	1	1.000

Her iki grupta optik sinir kılıf çapı (OSKÇ) entübasyondan 10 dk. sonra, cerrahinin 30. dakikasında ve ekstübasyon öncesinde ölçülmüş ve ölçümler arasında istatistiksel karşılaştırma yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 10’da gösterilmiştir. Entübasyondan 10 dk. sonra yapılan ölçümlerde grup 1’deki ölçümlerin ortalama değeri 4.95±0.32 milimetre(mm), grup 2’de 5.01±0.29 mm olarak bulunmuştur.

Cerrahinin 30. dakikasında yapılan ölçümlerde grup 1'deki ölçümlerin ortalama değeri 5.50 ± 0.43 mm, grup 2'de 5.09 ± 0.31 mm olarak bulunmuştur. Ekstübasyon öncesinde yapılan ölçümlerde grup 1'deki ölçümlerin ortalama değeri 5.24 ± 0.42 mm, grup 2'de 5.11 ± 0.30 mm olarak bulunmuştur.

Cerrahinin 30. dakikasında yapılan ölçümlerde grup 1'de grup 2'ye göre istatistiksel olarak anlamlı bir yükseklik bulunmuştur. ($p = <0.001$)

Entübasyondan 10 dk sonra ve ekstübasyon öncesinde yapılan diğer ölçümlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. (p değerleri sırayla: 0.514, 0.330)

Tablo 10. Optik Sinir Kılıfı Çapı Değerleri

	Grup 1 (n=27)	Grup 2 (n=27)	p değeri
OSKÇ10	4.95 ± 0.32	5.01 ± 0.29	0.514
OSKÇ30	5.50 ± 0.43	5.09 ± 0.31	<0.001
OSKÇ EÖ	5.24 ± 0.42	5.11 ± 0.30	0.330

OSKÇ: Optik Sinir Kılıf Çapı, EÖ: Ekstübasyon Öncesi

Grup 1'de grup 2'ye kıyasla 30. dakikada istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunan OSKÇ, ETCO₂ ve PEAK basıncı değerleri arasında istatistiksel korelasyon analizi yapılmıştır. Sonuçları tablo 11'de gösterilmiştir. Analiz sonucuna göre 30. dakikadaki OSKÇ'nın aynı dakikadaki ETCO₂ ve PEAK basıncı ile korelasyon ilişkisi bulunmamıştır.

Tablo 11: Optik Sinir Kılıf Çapı ile End-Tidal Karbondioksit ve PEAK Basıncı Arasındaki Korelasyon İlişkisi

OSKÇ	<i>r</i>	<i>p</i>
30.dk ETCO2	0.203	0.141
30.dk PEAK basıncı	0.199	0.150

5.TARTIŞMA

Günümüzde laparoskopik cerrahi, sağladığı çok sayıda avantaj nedeniyle, uygun olan durumlarda açık cerrahiye kıyasla daha sık tercih edilmektedir. Bu yöntemin minimal invaziv olması sayesinde kan kaybı azalmakta, hastanede yatış süresi kısaltılmakta ve iyileşme süreci daha hızlı ilerlemektedir. Ayrıca tromboembolik komplikasyon riski de oldukça düşüktür. Laparoskopik işlemlerde, karın boşluğunun karbondioksit gazı ile şişirilmesi (insüflasyon) gereklidir ve bazı operasyonlarda hastanın baş aşağı yatırıldığı Trendelenburg pozisyonu uygulanır. Laparoskopinin bu çok yönlü avantajlarına rağmen, solunum, dolaşım ve merkezi sinir sistemi üzerinde yaratabileceği olası olumsuz etkiler, anestezi uygulamalarında dikkatli bir yaklaşımı zorunlu kılmaktadır (1,82).

Pnömooperitonyumun oluşturduğu pozitif intraabdominal basınç, lomber venöz pleksusa yansır ve bu durum, venöz dönüşün azalmasına bağlı olarak intrakraniyal basıncı etkileyebilir. Cerrahi sırasında verilen 25-40° arasındaki Trendelenburg pozisyonu, beyin omurilik sıvısı basıncının artmasına yol açar. Bu fizyolojik değişiklikler, beyin ödemi gelişimi ve intrakraniyal basınçta artış ile sonuçlanabilir. Özellikle yüksek intrakraniyal basınca sahip olan ya da kafa travması öyküsü bulunan hastalarda laparoskopik girişimler dikkatle planlanmalıdır (1,83).

Laparoskopi sırasında intrakraniyal basınçta (İKB) meydana gelen artış, ciddi serebrovasküler hasar riskini beraberinde getirirse de, klinik uygulamada İKB ölçümü genellikle yapılmamaktadır. Bunun temel nedeni; İKB değerlendirmesinde en güvenilir yöntem olan ekstraventriküler drenaj gibi invaziv sistemlerle doğrudan ölçüm yapılmasıdır. Ancak bu tür invaziv yöntemler, kanama ve enfeksiyon gibi ciddi komplikasyonlara yol açma potansiyeli taşımaktadır. Son dönemde, transbulber ultrasonografi kullanılarak optik sinir kılıfı çapının (OSKÇ) ölçülmesi, İKB değişikliklerinin invaziv olmayan şekilde değerlendirilmesi açısından umut verici bir yöntem olarak öne çıkmıştır. Yapılan çeşitli araştırmalar, OSKÇ ölçümünün yükselmiş İKB'nin saptanmasında hızlı, güvenilir ve invaziv olmayan bir alternatif sunduğunu ve artmış İKB'yi doğru şekilde öngörebildiğini ortaya koymuştur (5).

Amini ve ark.'nın 2013 yılında gerçekleştirdiği bir çalışmada, travma öyküsü bulunmayan ve farklı tanılar nedeniyle lomber ponksiyon (LP) planlanan 50 hastada, işlem öncesinde ultrasonografi kullanılarak optik sinir kılıfı çapı (OSKÇ) ölçülmüştür. Bu ölçümün hemen ardından, her hastada intrakraniyal basınç (İKB) LP aracılığıyla değerlendirilmiştir. İKB ile OSKÇ arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla korelasyon analizleri yapılmıştır. Yüksek intrakraniyal basınca sahip bireylerde OSKÇ ortalaması 6.66 ± 0.58 mm, normal İKB'ye sahip olanlarda ise 4.60 ± 0.41 mm olarak tespit edilmiş ($p < .001$). Bu ortalamaların, İKB düzeyleriyle istatistiksel olarak anlamlı şekilde ilişkili olduğu gösterilmiştir ($p < 0.05$; $r = 0.88$). OSKÇ değeri 5,5 mm'nin üzerinde olan bireylerde, ≥ 20 cm H₂O düzeyindeki İKB'yi %100 duyarlılık ve özgüllükle öngördüğü belirtilmiştir. Araştırmacılar, optik sinir kılıfı çapının ultrasonografi ile ölçülmesinin, artmış kafa içi basıncının güçlü ve güvenilir bir göstergesi olduğunu ifade etmişlerdir (84).

Chen ve ark.'nın 2018 yılında tanı amaçlı LP yapılacak olan 84 hastada (18 tanesi yüksek İKB, 66 tanesi normal İKB'ye sahip) yapmış olduğu bir çalışmada hastalara LP işleminden 5 dk. önce ve 5 dk. sonra OSKÇ ve İKB ölçümleri yapılmış ve 80 hastada ilk OSKÇ ve İKB ölçümlerine oranla ikinci ölçümde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş saptanmış ($p < 0.001$). İKB ve OSKÇ değişimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmuştur ($r = 0.451$, $p < 0.01$) (85).

Jeon ve ark.'nın 2015 ve 2016 yıllarında acil veya yoğun bakımda yatan EVD katateri takılma ihtiyacı olan 62 yetişkin hastada yapmış olduğu bir çalışmada, hastalarda EVD katateri takılıp invaziv olarak İKB ölçümü yapılmış. Eş zamanlı olarak OSKÇ ölçümü yapılmıştır. İKB'si > 20 mmHg'nin üstünde olan 32 hasta tanımlanmıştır. İKB yüksekliği olan hastalarda OSKÇ değerleri ($5,80 \pm 0,45$ mm), İKB yüksekliği olmayan hastalara ($5,30 \pm 0,61$ mm) göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. ($p < 0,01$). İKB yüksekliği olan grup olmayan ile ($r = 0,42$, $p = 0,02$) kıyaslandığında OSKÇ ile daha anlamlı doğrusal korelasyon göstermiştir ($r = 0,57$, $p < 0,01$). OSKÇ $> 5,6$ mm olan hastalarda, İKB yüksekliğini belirlemede %93,75'lik bir duyarlılık ve %86,67'lik bir özgüllük gösterilmiştir (80).

Dubourg ve ark.'nın artmış intrakraniyal basıncın tespitinde OSKÇ'nin etkinliğini araştırdığı 2011 yılındaki meta-analiz çalışmasında 231 hastayı kapsayan 6 çalışma

incelenmiştir. Artmış intrakraniyal basıncın tespiti için duyarlılık 0,90, özgüllük 0,85 bulunmuş ve tanısal olasılık oranı 51’miş. OSKÇ’nin ultrasonografi ile değerlendirilmesinin, intrakraniyal hipertansiyonun tespitinde yüksek düzeyde tanısal doğruluk sunduğu; bu yöntemin, klinik karar sürecinde hekimlerin hastaların ileri düzey merkezlere sevk edilip edilmeyeceği ya da invaziv izlem cihazlarının gerekliliği konusunda karar vermelerine yardımcı olabileceği düşünülmüştür (76).

Yaptığımız çalışmanın amacı, invaziv girişim gerektirmeyen, güvenilirliği yüksek ve pratik bir yöntem olan optik sinir kılıfı çapının ultrasonografik ölçümü ile izlenen intrakraniyal basınç değişimlerine laparoskopik ve laparotomik cerrahilerin olası etkilerini incelemektir.

Çalışmamızda gruplar arasında demografik verileri karşılaştırdık. Gruplar arasında yaş, boy, kilo, VKİ, cinsiyet ve ASA skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Yalnızca laparotomik abdominal cerrahi yapılan grupta laparoskopik abdominal cerrahi yapılan gruba göre anestezi süresi istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksekti. ($p<0.001$) Yapılan açık cerrahilerin uzun sürmesinin çoğunlukla tümör cerrahisi olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Rosin ve ark.’nın 2002 yılında domuzlarda yaptığı bir çalışmada hayvanların karınları azotla şişirilmiş ve İKB ölçümleri alınmış. İnsüflasyon basıncı sırayla 15 mmHg ve 25 mmHg’ya çıkarılınca İKB’nin yükseldiği tespit edilmiştir (p değerleri sırasıyla=0.035, 0.04) (86).

Kamine ve ark.’nın 2014 yılında laparoskopik ventriküloperitoneal şant (VPŞ) cerrahisi yapılan 9 hastada yaptıkları bir çalışmada 8 ile 15 mmHg arasında CO₂ pnömoperitonyumu uygulanan hastalarda insüflasyonda ve desinsüflasyonda İKB ölçümleri alınmıştır. İnsüflasyon basıncı arttıkça İKB’nin yükseldiği sonucuna ulaşmışlardır ($p<0.04$) (83).

Kamine ve ark.’nın 2016’da yayımladıkları çalışmada da yine laparoskopik VPŞ uygulanan 10 hastada farklı pnömoperitonyum basınçlarındaki İKB’ler şantlar takılınca eş zamanlı ölçülmüş. Bu sırada PEAK basınçları, ETCO₂ değerleri ve OAB değerleri de ölçülüp kaydedilmiştir. Artan intrabdominal basınçla İKB ve PEAK basınçlarının önemli ölçüde arttığını tespit etmişlerdir. (p değerleri= <0.01) OAB’larının anlamlı olarak değişmediğini saptamışlar. Artan karın içi basınçla azalan

ETCO₂ değerlerini ilişkilendirmişlerdir (87). Çalışmamızda laparoskopik abdominal cerrahi geçiren grupta batın insuflasyonda iken PEAK basıncı laparotomik gruba göre (30. ,60. dakikalar) yukarıdaki çalışmayla benzer olarak anlamlı yüksek tespit edildi. (p değerleri sırasıyla= <0.001, 0.002,) OAB'ları arasında Kamine ve ark çalışmasına benzer olarak batın insuflasyonda iken gruplar arasında anlamlı bir fark saptamadık. ETCO₂ değerlerinde de farklı olarak batın insuflasyonu yapılan laparoskopik grupta laparotomik gruba göre ETCO₂ seviyelerini (30. ,60. ,90. ,120. dakikalar) istatistiksel olarak anlamlı sekilde yüksek tespit ettik (p değerleri sırayla= <0.001, 0.001, 0.004, 0.040). PEAK basınçlarındaki ve ETCO₂ değerlerindeki anlamlı bu farkın CO₂ pnmoperitonyumuna bağlı olduğunu düşünüyoruz.

Jung Kim ve ark.'nın 2017 yılında yayımladıkları toplam 460 hastayı kapsayan dokuz gözlemsel çalışma ve bir randomize kontrollü çalışmayı içeren meta-analiz çalışmasında; anestezi indüksiyonundan sonra bir ölçüm, pnmoperitonyumda erken dönemde (0-30 dk.) ve geç dönemdeki (30-120 dk.) OSKÇ ölçümlerindeki değişikliklere bakılmıştır. Hem erken hem de geç dönemdeki ölçümler indüksiyon sonrasındaki değere göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p değerleri sırayla= <0.001, 0.005) (88). Çalışmamızda da bu çalışmaya benzer olarak laparoskopik grupta CO₂ pnömoperitonyumu sırasında (30.dk.) yaptığımız OSKÇ lmnde pnömoperitonyum yapılmayan laparotomik gruba göre anlamlı bir yükseklik tespit edildi.

Min ve ark.'nın 2015 yılında laparoskopik cerrahi geçiren 9 yaş altı 25 çocukta yaptıkları bir çalışmada anestezi indüksiyonundan 10 dk sonra (T0), pnmoperitonyumdan 10 dk sonra (T1) ve ameliyat sonunda pnömoperiton olmadan (T2) intraoperatif  ölçüm alınmış ve pnmoperitonyumdaki ölçüm girişteki ölçüme göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (T0: 4,3 ± 0,3 mm, T1: 4,6 ± 0,3 mm, p < 0,05)(2). Bizim alışmamızda da bu çalışmaya benzer sekilde pnmoperitonyumdaki OSKÇ lm pnömoperitonyum yapılmayan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu.

Dip ve ark.'nın 2015 yılında laparoskopik abdominal cerrahi geçiren 44 hastada yaptıkları bir çalışmada, hastalardan intraoperatif dört OSKÇ lm (pnmoperitondan önce, 15. ve 30. dakikalarda ve pnömoperiton sonrası) alınmıştır.

Pnömooperitonyumda ölçülen değerler başlangıç değerlerine göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (89). Çalışmamızda ki pnömooperitonyum sırasındaki ölçümde bu çalışmaya benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Salimi ve ark.'nın 2022 yılında düşük basınçlı (6-8 mmHg) ve normal basınçlı (12-14 mmHg) laparoskopik kolesistektomi geçiren 60 yetişkin hastada yaptıkları bir çalışmada; anestezi indüksiyonundan önce (1. ölçüm), batın insuflasyonu sonrası (2. ölçüm) ve desinsuflasyon sonrası (3. ölçüm) olmak üzere üç zamanlı OSKÇ ölçümü alınmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. OSKÇ ölçümlerinde 1. ve 2. ölçümler arasında anlamlı bir fark bulunmazken, 3. ölçümlerde düşük basınçlı grup normal basınçlı gruba göre istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunmuştur ($p<0.018$). Bu sonuca göre düşük intrabdominal basıncın daha nöroprotektif olduğu sonucuna varmışlardır (90). Çalışmamızda laparoskopik grupta insuflasyon basıncı 12-16 mmHg aralığında idi. Bu grupta OSKÇ ölçüm değerimiz laparotomi grubuna göre anlamlı yüksek bulundu. Düşük insuflasyon basınçlı laparoskopi ile laparotomi karşılaştırmalı başka çalışmalar yapılabilir.

Bala ve ark.'nın 2019'da yayımladıkları genel anestezi altında cerrahi geçiren 50 hastada çeşitli ETCO₂ (35-37 mmHg, 32-34 mmHg ve 29-31 mmHg) seviyelerinin OSKÇ'ye etkisini araştırdıkları bir çalışmada yedi ayrı zamandaki (T0-T6) değerler ile OSKÇ arasındaki korelasyona bakılmıştır. ETCO₂ değerleri hiperventilasyon ile düştükçe OSKÇ'lerin de anlamlı şekilde düştüğünü bulmuşlardır. T5 zamanındaki ETCO₂ değeriyle OSKÇ ölçümü arasında anlamlı bir korelasyon bulunmuş, diğer zamanlardaki ölçümler arasında korelasyon bulunmamıştır (91). Çalışmamızda bu çalışmadan farklı olarak laparoskopik grupta 30. dakikadaki ETCO₂ ve OSKÇ'leri arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptamadık ($r=0.203$, $p=0.141$).

Prospektif olarak planlanan çalışmamızda laparoskopik (grup 1) ve laparotomik (grup 2) elektif abdominal cerrahi geçiren hastalarda intraoperatif 3 ayrı zamandaki OSKÇ'lerinin ölçümünü yapıldı ve sonuçları karşılaştırıldı. Cerrahinin 30. dk'sında yapılan ölçümlerimiz, laparoskopik abdominal cerrahi yapılan grupta laparotomik abdominal cerrahi yapılan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti ($p<0.001$).

5.1. Çalışmanın kısıtlılıkları

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle, araştırmanın gözlemsel karaktere sahip olması, nedensellik ilişkilerini belirleme açısından sınırlayıcıdır. Anestezi süresi 180 dakikayı aşan vakalar çalışma kapsamına alınmamıştır. Ayrıca, çalışmaya dahil edilen hasta sayısının görece az olması, elde edilen bulguların genellenebilirliğini azaltmaktadır. Bu nedenle, daha büyük örneklem gruplarıyla ve farklı hasta profillerini kapsayan ileri düzey araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

6. SONUÇLAR

Laparoskopik abdomen cerrahilerinde pnömoperitonyumdaki hastalarda bazı fizyolojik değişiklikler olur. Bunlardan biri de intrakraniyal basıncın artmasıdır. Bu yükseklik OSKÇ'yi de yükseltir.

İKB yüksekliği olan hastalarda laparoskopik cerrahilerin dikkatli yapılması ya da açık cerrahilerin tercihi cerrahi ekiple konuşulup düşünülebilir. Riskli hastalarda serebral perfüzyon basıncının bir bileşeni olan İKB'yi kontrol altında tutmak intraoperatif beyin kan akımının korunması açısından önem arz etmektedir. Ultrasonografi ile optik sinir kılıf çapı ölçümü intrakraniyal basınç yüksekliğini tespit etmede invaziv yöntemlere göre daha ucuz, uygulanması kolay ve komplikasyon riski düşük bir tanı ve takip yöntemidir. Bu yöntemin özellikle laparoskopik abdominal cerrahilerde İKB yüksekliği olma ihtimali olan hastalarda tanı ve intraoperatif takiplerde kullanılabileceğini düşünüyoruz.

Bu tanısal yöntemin, özellikle laparoskopik cerrahi geçiren ve intrakraniyal basıncı artmış bireyler başta olmak üzere, farklı hasta gruplarında etkinliğini ve güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla daha fazla bilimsel çalışmaya ihtiyaç vardır.

7.KAYNAKLAR

1. Ömür B, Çiftçi B, Karaaslan P. Evaluation of optic nerve sheath diameter in patients undergoing laparoscopic surgery in the Trendelenburg position: a prospective observational study. *Ann Saudi Med* [Internet]. 2024;44(5):319–28. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39368121> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC11454954>
2. Min JY, Lee JR, Oh JT, Kim MS, Jun EK, An J. Ultrasonographic assessment of optic nerve sheath diameter during pediatric laparoscopy. *Ultrasound Med Biol*. 2015 May;41:1241–6.
3. Üçbilek E, Oğuz D SO. İntroabdominal Hipertansiyon ve Abdominal Kompartıman Sendromu. *Güncel Gastroenteroloji*. 2015;19:112–7.
4. Colombo R, Agarossi A, Borghi B, Ottolina D, Bergomi P, Ballone E, et al. The effect of prolonged steep head-down laparoscopy on the optical nerve sheath diameter. *J Clin Monit Comput*. 2020 Dec;34:1295–302.
5. Kim SH, Kim HJ, Jung KT. Position does not affect the optic nerve sheath diameter during laparoscopy. *Korean J Anesthesiol*. 2015 Aug;68:358–63.
6. Smith I. Anesthesia for laparoscopy with emphasis on outpatient laparoscopy. *Anesthesiol Clin North America*. 2001;19:21–41.
7. Lau WY, Leow CK, Li AKC. History of endoscopic and laparoscopic surgery. *World J Surg*. 1997;21:444–53.
8. Radojčić B, Jokić R, Grebeldinger S, Meljnikov I, Radojčić N. History of minimally invasive surgery. *Med Pregl*. 2009;62:597–602.
9. Alkatout I, Mechler U, Mettler L, Pape J, Maass N, Biebl M, et al. El desarrollo de la laparoscopia: una descripción histórica. *Front Surg*. 2021;8.
10. Guloglu H, Cetinkaya D, Oge T, Bilir A. Evaluation of the effect of trendelenburg position duration on intracranial pressure in laparoscopic hysterectomies using ultrasonographic optic nerve sheath diameter

- measurements. *BMC Anesthesiol.* 2024 Dec;24.
11. Hayden P, Cowman S. Anaesthesia for laparoscopic surgery. *Contin Educ Anaesthesia, Crit Care Pain.* 2011;11:177–80.
 12. Burns EM, Naseem H, Bottle A, Lazzarino AI, Aylin P, Darzi A, et al. Introduction of laparoscopic bariatric surgery in England: Observational population cohort study. *BMJ.* 2010 Sep;341:546.
 13. Gurusamy KS, Vaughan J, Davidson BR. Low pressure versus standard pressure pneumoperitoneum in laparoscopic cholecystectomy. Vol. 2014, *Cochrane Database of Systematic Reviews.* John Wiley and Sons Ltd; 2014.
 14. Gerges FJ, Kanazi GE, Jabbour-Khoury SI. Anesthesia for laparoscopy: A review. Vol. 18, *Journal of Clinical Anesthesia.* 2006. p. 67–78.
 15. Li TC, Saravelos H, Richmond M, Cooke ID. Complications of laparoscopic pelvic surgery: Recognition, management and prevention. Vol. 3, *Human Reproduction Update.* 1997. p. 505–15.
 16. Joshi GP. Complications of laparoscopy. *Anesthesiol Clin North America.* 2001;19:89–105.
 17. Ahmad G, Gent D, Henderson D, O’Flynn H, Phillips K, Watson A. Laparoscopic entry techniques. Vol. 2015, *Cochrane Database of Systematic Reviews.* John Wiley and Sons Ltd; 2015.
 18. Boni L, Benevento A, Rovera F, Dionigi G, Di Giuseppe M, Bertoglio C, et al. Infective complications in laparoscopic surgery. Vol. 7, *Surgical Infections.* Mary Ann Liebert Inc.; 2006.
 19. Vilos GA, Ternamian A, Laberge PY, Vilos AG, Abu-Rafea B, Scattolon S, et al. Guideline No. 412: Laparoscopic Entry for Gynaecological Surgery. *J Obstet Gynaecol Canada.* 2021 Mar;43:376-389.e1.
 20. Buote NJ, McClaran JK. Laparoscopic Contraindications, Complications, and Conversion. In: *Small Animal Laparoscopy and Thoracoscopy.* wiley; 2015. p. 93–102.
 21. Acar C, Toktas C. Basic Physiologic Effects of Laparoscopic Surgery. *Türk*

- Üroloji Semin Urol Semin. 2010 Sep 1;1(5):119–25.
22. Kashtan J, Green JF, Parsons EQ, Holcroft JW. Hemodynamic effects of increased abdominal pressure. *J Surg Res.* 1981;30:249–55.
 23. Grabowski JE, Talamini MA. Physiological effects of pneumoperitoneum. Vol. 13, *Journal of Gastrointestinal Surgery.* 2009. p. 1009–16.
 24. McLaughlin JG, Scheeres DE, Dean RJ, Bonnell BW. The adverse hemodynamic effects of laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 1995 Feb;9:121–4.
 25. Dexter SPL, Vucevic M, Gibson J, McMahon MJ. Hemodynamic consequences of high- and low-pressure capnoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 1999 Apr;13:376–81.
 26. Rasmussen JP, Dauchot PJ, Depalma RG, Sorensen B, Regula G, Anton AH, et al. Cardiac Function and Hypercarbia. *Arch Surg.* 1978;113:1196–200.
 27. Halverson A, Buchanan R, Jacobs L, Shayani V, Hunt T, Riedel C, et al. Evaluation of mechanism of increased intracranial pressure with insufflation. *Surg Endosc.* 1998;12:266–9.
 28. Josephs LG, Este-Mc donald JR, Birkett DH, Hirsch EF. Diagnostic laparoscopy increases intracranial pressure. *J Trauma - Inj Infect Crit Care.* 1994;36:815–9.
 29. Este Mcdonald JR, Josephs LG, Birkett DH, Hirsch EF. Changes in Intracranial Pressure Associated With Apneumatic Retractors. *Arch Surg.* 1995;130:362–6.
 30. Deeren DH, Dits H, Malbrain MLNG. Correlation between intra-abdominal and intracranial pressure in nontraumatic brain injury. *Intensive Care Med.* 2005 Nov;31:1577–81.
 31. Safran DB, Orlando R. Physiologic effects of pneumoperitoneum. Vol. 167, *The American Journal of Surgery.* 1994. p. 281–6.
 32. Rauh R, Hemmerling TM, Rist M, Jacobi KE. Influence of pneumoperitoneum and patient positioning on respiratory system compliance.

- J Clin Anesth. 2001;13:361–5.
33. Carey BM, Jones CN, Fawcett WJ. Anaesthesia for minimally invasive abdominal and pelvic surgery. *BJA Educ.* 2019 Aug;19:254–60.
 34. Park JS, Ahn EJ, Ko DD, Kang H, Shin HY, Baek CH, et al. Effects of pneumoperitoneal pressure and position changes on respiratory mechanics during laparoscopic colectomy. *Korean J Anesthesiol.* 2012 Nov;63:419–24.
 35. Bablekos GD, Michaelides SA, Analitis A, Charalabopoulos KA. Effects of laparoscopic cholecystectomy on lung function: A systematic review. *World J Gastroenterol.* 2014 Dec;20:17603–17.
 36. O'Malley C, Cunningham AJ. Physiologic changes during laparoscopy. *Anesthesiol Clin North America.* 2001;19:1–19.
 37. Ho HS, Gunther RA, Wolfe BM. Intraperitoneal Carbon Dioxide Insufflation and Cardiopulmonary Functions: Laparoscopic Cholecystectomy in Pigs. *Arch Surg.* 1992;127:928–33.
 38. Bradley SE, Bradley GP. THE EFFECT OF INCREASED INTRA-ABDOMINAL PRESSURE ON RENAL FUNCTION IN MAN. *J Clin Invest.* 1947 Sep;26:1010–22.
 39. Harman PK, Kron IL, McLachlan HD, Freedlender AE, Nolan SP. Elevated intra-abdominal pressure and renal function. *Ann Surg.* 1982;196:594–7.
 40. Shuto K, Kitano S, Yoshida T, Bando T, Mitarai Y, Kobayashi M. Hemodynamic and arterial blood gas changes during carbon dioxide and helium pneumoperitoneum in pigs. *Surg Endosc.* 1995 Nov;9:1173–8.
 41. London ET, Ho HS, Neuhaus AMC, Wolfe BM, Rudich SM, Perez R V. Effect of intravascular volume expansion on renal function during prolonged CO₂ pneumoperitoneum. *Ann Surg.* 2000 Feb;231:195–201.
 42. 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;43:453–9.
 43. Lee BR, Cadeddu JA, Molnar-Nadasdy G, Enriquez D, Nadasdy T, Kavoussi

- LR, et al. Chronic effect of pneumoperitoneum on renal histology. *J Endourol.* 1999;13:279–82.
44. Nguyen NT, Perez R V., Fleming N, Rivers R, Wolfe BM. Effect of prolonged pneumoperitoneum on intraoperative urine output during laparoscopic gastric bypass. *J Am Coll Surg.* 2002 Oct;195:476–83.
45. Nishio S, Takeda H, Yokoyama M. Changes in urinary output during laparoscopic adrenalectomy. *BJU Int.* 1999;83:944–7.
46. Melville RJ, Forsling ML, Frizis HI, Lequesne LP. Stimulus for vasopressin release during elective intra-abdominal operations. *Br J Surg.* 1985;72:979–82.
47. Punnonen R, Viinamäki O. VASOPRESSIN RELEASE DURING LAPAROSCOPY: ROLE OF INCREASED INTRA-ABDOMINAL PRESSURE. Vol. 319, *The Lancet.* 1982. p. 175–6.
48. Villa G, Fiorentino M, Cappellini E, Lassola S, Rosa S De. Renal implications of pneumoperitoneum in laparoscopic surgery: mechanisms, risk factors, and preventive strategies. *Korean J Anesthesiol.* 2024 Dec;
49. Oti C, Mahendran M, Sabir N. Anaesthesia for laparoscopic surgery. In: *British Journal of Hospital Medicine.* MA Healthcare Ltd; 2016. p. 24–8.
50. Knight DJW, Mahajan RP. Patient positioning in anaesthesia. *Contin Educ Anaesthesia, Crit Care Pain.* 2004 Oct;4:160–3.
51. Simms MS, Terry TR. Well leg compartment syndrome after pelvic and perineal surgery in the lithotomy position. Vol. 81, *Postgraduate Medical Journal.* 2005. p. 534–6.
52. Lee-Ong A, Buenafe AA. Operating Room Setup and Patient Positioning in MIS. In: *Mastering Endo-Laparoscopic and Thoracoscopic Surgery.* Springer Nature Singapore; 2023. p. 61–7.
53. Vretzakis G, Bareka M, Aretha D, Karanikolas M. Regional anesthesia for laparoscopic surgery: A narrative review. Vol. 28, *Journal of Anesthesia.* Springer-Verlag Tokyo; 2014. p. 429–46.

54. Andrus CH, Wittgen CM, Naunheim KS. Anesthetic and Physiological Changes During Laparoscopy and Thoracoscopy: The Surgeon's View. *Surg Innov.* 1994;1:228–40.
55. Liu Y, Song Y, Wang M, Yang M, Shen H, Wang Z, et al. LMA® protector™ in patients undergoing laparoscopic surgeries: a multicenter prospective observational study. *BMC Anesthesiol.* 2021 Dec;21.
56. Lim Y, Goel S, Brimacombe JR. The ProSeal™ laryngeal mask airway is an effective alternative to laryngoscope-guided tracheal intubation for gynaecological laparoscopy. *Anaesth Intensive Care.* 2007;35:52–6.
57. Conaghan P, Maxwell-Armstrong C, Bedforth N, Gornall C, Baxendale B, Hong LL, et al. Efficacy of transversus abdominis plane blocks in laparoscopic colorectal resections. *Surg Endosc.* 2010;24:2480–4.
58. Papadima A, Lagoudianakis EE, Antonakis P, Filis K, Makri I, Markogiannakis H, et al. Repeated intraperitoneal instillation of levobupivacaine for the management of pain after laparoscopic cholecystectomy. *Surgery.* 2009 Sep;146:475–82.
59. Jokela RM, Ahonen J V., Tallgren MK, Marjakangas PC, Korttila KT. The effective analgesic dose of dexamethasone after laparoscopic hysterectomy. *Anesth Analg.* 2009;109:607–15.
60. Naguib M, El Bakry AK, Khoshim MHB, Channa AB, El Gammal M, El Gammal K, et al. Prophylactic antiemetic therapy with ondansetron, tropisetron, granisetron and metoclopramide in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: A randomized, double-blind comparison with placebo. *Can J Anaesth.* 1996;43:226–31.
61. Mokri B. The Monro-Kellie hypothesis: Applications in CSF volume depletion. Vol. 56, *Neurology.* Lippincott Williams and Wilkins; 2001. p. 1746–8.
62. Turhan M, Erbek S, Yılmaz DM. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cukurovatip/issue/85224/1493820>. 2024. Hidrosefali: Tanı, tedavi ve sınıflandırma.

63. Johnston I, Teo C. Disorders of CSF hydrodynamics. In: *Child's Nervous System*. 2000. p. 776–99.
64. Raboel PH, Bartek J, Andresen M, Bellander BM, Romner B. Intracranial Pressure Monitoring: Invasive versus Non-Invasive Methods-A Review. *Crit Care Res Pract*. 2012;2012:950393.
65. Doerfer KW, Schutt CA, Dwyer S, Kado K. Increased Intracranial Pressure. In: *Third Mobile Window Syndrome of the Inner Ear: Superior Semicircular Canal Dehiscence and Associated Disorders*. Springer Singapore; 2023. p. 345–59.
66. Stopa BM, Dolmans RGF, Broekman MLD, Gormley WB, Mannix R, Izzy S. Hyperosmolar Therapy in Pediatric Severe Traumatic Brain Injury - A Systematic Review. Vol. 47, *Critical Care Medicine*. Lippincott Williams and Wilkins; 2019. p. e1022–31.
67. Upadhyay P, Tripathi VN, Singh RP, Sachan D. Role of hypertonic saline and mannitol in the management of raised intracranial pressure in children: A randomized comparative study. *J Pediatr Neurosci*. 2010 Jan;5:18–21.
68. Kochanek PM, Tasker RC, Bell MJ, Adelson PD, Carney N, Vavilala MS, et al. Management of Pediatric Severe Traumatic Brain Injury: 2019 Consensus and Guidelines-Based Algorithm for First and Second Tier Therapies. *Pediatr Crit Care Med*. 2019 Mar;20:269–79.
69. Friedman DI, Jacobson DM. Idiopathic intracranial hypertension. Vol. 24, *Journal of Neuro-Ophthalmology*. 2004. p. 138–45.
70. Kawoos U, McCarron RM, Aufer CR, Chavko M. Advances in intracranial pressure monitoring and its significance in managing traumatic brain injury. Vol. 16, *International Journal of Molecular Sciences*. MDPI AG; 2015. p. 28979–97.
71. Smith M. Monitoring intracranial pressure in traumatic brain injury. Vol. 106, *Anesthesia and Analgesia*. Lippincott Williams and Wilkins; 2008. p. 240–8.
72. Nag DS, Sahu S, Swain A, Kant S. Intracranial pressure monitoring: Gold standard and recent innovations. *World J Clin cases*. 2019 Jul;7:1535–53.

73. Bellner J, Romner B, Reinstrup P, Kristiansson KA, Ryding E, Brandt L. Transcranial Doppler sonography pulsatility index (PI) reflects intracranial pressure (ICP). *Surg Neurol.* 2004 Jul;62:45–51.
74. Rajajee V, Vanaman M, Fletcher JJ, Jacobs TL. Optic nerve ultrasound for the detection of raised intracranial pressure. *Neurocrit Care.* 2011 Dec;15:506–15.
75. Karakaya MA, Karakaya AD, Kılıçaslan A, Gök F, Gül F, Bilgili B, et al. YOĞUN BAKIM UYGULAMALARINDA ULTRASONOGRAFİ. Kılıçaslan A, Gök F, Bilgili B, Cinel İ, editors. YOĞUN BAKIM UYGULAMALARINDA ULTRASONOGRAFİ. ANKARA: Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.; 2019.
76. Dubourg J, Javouhey E, Geeraerts T, Messerer M, Kassai B. Ultrasonography of optic nerve sheath diameter for detection of raised intracranial pressure: A systematic review and meta-analysis. Vol. 37, *Intensive Care Medicine.* Springer Verlag; 2011. p. 1059–68.
77. Moretti R, Pizzi B. Ultrasonography of the optic nerve in neurocritically ill patients. Vol. 55, *Acta Anaesthesiologica Scandinavica.* 2011. p. 644–52.
78. Soldatos T, Karakitsos D, Chatzimichail K, Papathanasiou M, Gouliamos A, Karabinis A. Optic nerve sonography in the diagnostic evaluation of adult brain injury. *Crit Care.* 2008 May;12.
79. Rajajee V, Fletcher JJ, Rochlen LR, Jacobs TL. Comparison of accuracy of optic nerve ultrasound for the detection of intracranial hypertension in the setting of acutely fluctuating vs stable intracranial pressure: Post-hoc analysis of data from a prospective, blinded single center study. *Crit Care.* 2012 May;16.
80. Jeon JP, Lee SU, Kim SE, Kang SH, Yang JS, Choi HJ, et al. Correlation of optic nerve sheath diameter with directly measured intracranial pressure in Korean adults using bedside ultrasonography. *PLoS One.* 2017 Sep;12.
81. Khan MN, Shallwani H, Khan MU, Shamim MS. Noninvasive monitoring intracranial pressure - A review of available modalities. *Surg Neurol Int.* 2017;8:51.

82. Sheetz KH, Norton EC, Birkmeyer JD, Dimick JB. Provider Experience and the Comparative Safety of Laparoscopic and Open Colectomy. *Health Serv Res.* 2017 Feb;52:56–73.
83. Kamine TH, Papavassiliou E, Schneider BE. Effect of abdominal insufflation for laparoscopy on intracranial pressure. *JAMA Surg.* 2014;149:380–2.
84. Amini A, Kariman H, Arhami Dolatabadi A, Hatamabadi HR, Derakhshanfar H, Mansouri B, et al. Use of the sonographic diameter of optic nerve sheath to estimate intracranial pressure. *Am J Emerg Med.* 2013 Jan;31:236–9.
85. Chen LM, Wang LJ, Hu Y, Jiang XH, Wang YZ, Xing YQ. Ultrasonic measurement of optic nerve sheath diameter: A non-invasive surrogate approach for dynamic, real-time evaluation of intracranial pressure. Vol. 103, *British Journal of Ophthalmology.* BMJ Publishing Group; 2019. p. 437–41.
86. Rosin D, Brasesco O, Varela J, Saber AA, You S, Rosenthal RJ, et al. Low-pressure laparoscopy may ameliorate intracranial hypertension and renal hypoperfusion. *J Laparoendosc Adv Surg Tech - Part A.* 2002;12:15–9.
87. Kamine TH, Elmadhun NY, Kasper EM, Papavassiliou E, Schneider BE. Abdominal insufflation for laparoscopy increases intracranial and intrathoracic pressure in human subjects. *Surg Endosc.* 2016 Sep;30:4029–32.
88. Kim EJ, Koo BN, Choi SH, Park K, Kim MS. Ultrasonographic optic nerve sheath diameter for predicting elevated intracranial pressure during laparoscopic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc.* 2018 Jan;32:175–82.
89. Dip F, Nguyen D, Rosales A, Sasson M, Menzo E Lo, Szomstein S, et al. Impact of controlled intraabdominal pressure on the optic nerve sheath diameter during laparoscopic procedures. *Surg Endosc.* 2016 Jan;30:44–9.
90. Salimi S, Nemati Honar B, Tajbakhsh A, Memary E, Mirkheshti A, Elahi Najafi MA. Comparison of Optic Nerve Sheath Diameter (ONSD) in Low-Pressure Versus Normal Pressure Pneumoperitoneum in Laparoscopic Cholecystectomy: A Randomized Clinical Study. *Med J Islam Repub Iran.* 2022;36:47.

91. Bala R, Kumar R, Sharma J. A study to evaluate effect of PEEP and end-tidal carbon dioxide on optic nerve sheath diameter. *Indian J Anaesth.* 2019 Jul;63:537–43.



8.ÖZGEÇMİŞ



9.EKLER

9.1. Aydınlatılmış Onam Formu

GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

(Hekimin Açıklaması)

Araştırmanın ismi ‘**LAPAROSKOPIK VE LAPAROTOMİK ABDOMİNAL CERRAHİLERDE OPTİK SİNİR KILIF ÇAPLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**’dır. Bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

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

Yapılacak testlerin getirebileceği olası riskler: Yapılacak testin getirebileceği herhangi bir risk yoktur.

Yapılacak testlerin getireceği olası yararlar: Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, laparoskopik ve laparotomik abdominal cerrahilerde kafa içi basıncın artıp artmadığını; artarsa ne derece arttığını ultrason kullanarak yapılan optik sinir kılıf çapı ölçümüne göre kıyaslamaktır. Kafa içi basınç artışı bilebilirsek intraoperatif daha etkin tedavi ve takip yapabiliriz amacımız bunu sağlamaktır.

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı tarafından gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir. Bu çalışma sırasında bilgileriniz kaydedilecektir.

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

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

İstedığınız anda çalışmadan çıkabilirsiniz, istemediğiniz takdirde size ait veriler sizin izniniz olmadan bilimsel amaçlı dahi kullanılmayacaktır.

Adı soyadı, unvanı: Dr Baran Yıldırım– Araştırma Görevlisi

Adres: Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Anestezi ve Reanimasyon A.B.D

Tel:

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Dr. Baran Yıldırım tarafından Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında ‘**LAPAROSKOPİK VE LAPAROTOMİK ABDOMİNAL CERRAHİLERDE OPTİK SİNİR KILIF ÇAPLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**’ isimli tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (gönüllü) olarak davet edildim.

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

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

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

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Dr Baran Yıldırım’ı numaralı cep telefonundan ve Dicle üniversitesi anesteziyoloji ve reanimasyon A.D’daki adresinden arayabileceğimi biliyorum.

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

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

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

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı: Dr. Baran Yıldırım – Araştırma Görevlisi

Adres: Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Anestezi ve Reanimasyon A.B.D.

Tel.



9.2. Etik Kurul Onayı

Bu çalışma Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Girişimsel Olmayan Çalışmalar Etik Kurulunun 12.06.2024 tarihli etik kurul oturumunda 333 dosya numarasıyla onay almıştır.

9.3. İntihal Raporu

