

**T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**JİNEKOLOJİK LAPAROSKOPİK OPERASYONLARDA
LMA SUPREME, BASKA MASK LMA VE ENDOTRAKEAL
ENTÜBASYONUN KAFA İÇİ BASINCINA ETKİSİNİN
ULTRASONOGRAFİ İLE OPTİK SİNİR KILIF ÇAPININ
ÖLÇÜLEREK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Ramazan Koray AKBUDAK

UZMANLIK TEZİ

AĞUSTOS 2020

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

JİNEKOLOJİK LAPAROSKOPİK OPERASYONLARDA
LMA SUPREME, BASKA MASK LMA VE ENDOTRAKEAL
ENTÜBASYONUN KAFA İÇİ BASINCINA ETKİSİNİN
ULTRASONOGRAFİ İLE OPTİK SİNİR KILIF ÇAPININ
ÖLÇÜLEREK DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Ramazan Koray AKBUDAK

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI: Doç. Dr. İbrahim KARAGÖZ

AĞUSTOS 2020

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve klinik tecrübesiyle desteğini esirgemeyen anabilim dalı başkanımız saygıdeğer hocam sayın Prof. Dr. Abdullah DEMİRHAN'a,

Mesleki ve hayat tecrübelerinden faydalandığım, tezimin belirlenmesi ve tamamlanması süresince emek, yardım, hoşgörü ve desteğini esirgemedi bana destek olan değerli tez hocam Doç. Dr.İbrahim KARAGÖZ'e,

Eğitimim süresince benimle bilgi ve deneyimlerini paylaşan, her zaman destek sağlayan değerli hocalarım Doç. Dr. Akcan AKKAYA'ya, Doç. Dr. Murat BİLGİ'ye, Doç. Dr. İsa YILDIZ'a Dr. Öğr. Üyesi Hamit YOLDAŞ'a,

Zorlu uzmanlık öğrenciliği sürecinde destek olan tüm asistan arkadaşlarıma,

Ameliyathane ve yoğun bakımda birlikte çalıştığım hemşire, sekreter ve diğer hastane çalışanlarına,

Tez vakalarımnda yardımlarından dolayı hastanemiz Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı hocalarına, araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca benden desteğini, sevgisini ve sabrını esirgemeyen, bugünlere gelmem için büyük emek harcayan ve her zaman yanımda olan annem ve babama,

Hayatıma getirdiği anlam, mutluluk, yaşam enerjisi için canım kızım Bilge'ye,

Zorlu ihtisas sürecinde tam destek ve ilgisini eksik etmeyip, olağanüstü sabır, anlayış ve hoşgörüsüyle her zaman yanımda olan sevgili eşim Tuğba'ya

Sonsuz sevgi ve saygılarımı sunar, teşekkür ederim.

Dr. Ramazan Koray AKBUDAK

BOLU-2020

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
ÖZET.....	x
SUMMARY	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Havayolu Anatomisi	3
2.1.1. Ağız.....	3
2.1.2. Burun.....	4
2.1.3. Farinks.....	4
2.1.4. Nazofarinks	4
2.1.5. Orofarinks	4
2.1.6. Laringofarinks.....	4
2.1.7. Larinks	5
2.1.8. Trakea	6
2.2. Supraglottik Hava Yolu Araçları (SGHA).....	6
2.2.1. Endotrakeal Entübasyona Göre Avantajları.....	6
2.2.2. Endotrakeal Entübasyona Göre Dezavantajları	7
2.2.3. Yerleştirme Tekniği	8
2.2.4. Yerleştirme Sorunları.....	9
2.2.4.1. Havayolu reaksiyonu	9

2.2.4.2. Maskenin Dilin Gerisinden Aşağıya Doğru Kaymaması	9
2.2.4.3. Kafın Şişirilmesinden Sonra Ventilasyon Yapılamaması ya da İnspiratuvar "Wheezing" Oluşması.....	9
2.2.4.4. Ventilasyon Yeterliyen Kaçak Sesi Duyulması	10
2.2.4.5. Laringospazm	10
2.2.4.6. Yerinin Değişmesi.....	10
2.2.5. Laringeal Maskenin Çıkarılması.....	10
2.2.6. Supraglottik Havayolu Araç Çeşitleri.....	10
2.2.6.1. LMA Supreme	12
2.2.6.1.1. LMA-S Yerleştirme Tekniği	14
2.2.6.2. Baska Mask	14
2.2.6.2.1. Baska Mask'a spesifik özellikler.....	15
2.3. Endotrakeal Tüpler.....	17
2.3.1. Oral Endotrakeal Entübasyon	17
2.3.1.1. Entübasyonun Fizyopatolojik Etkileri.....	18
2.3.1.1.1. Kardiyovasküler Sistemde Etkileri.....	18
2.3.1.1.2. Solunum Sistemine Etkileri.....	18
2.3.1.1.4. İntraoküler basınç artışı	19
2.3.1.1.5. Sindirim sistemine etkileri.....	19
2.3.2. Ekstübasyon	19
2.4. Laparoskopik Cerrahi.....	20
2.4.1. Tarihçe:	20
2.4.2. Laparaskopi.....	20
2.4.3. Laparaskopi Cerrahide Pnömooperitonyumun ve Etkileri.....	21
2.4.3.1. Pnömooperitonyumun Solunum Solunum Sistemi Etkisi	21
2.4.3.2. Pnömooperitonyumun Kardiyovasküler Sisteme Etkisi:	23
2.4.3.3. Pnömooperitonyumun İKB Üzerine Olan Etkisi.....	25
2.4.3.4. Pnömooperitonyumun Splanknik Değişiklikler Üzerine Etkisi	25

2.4.4. SGHA'nın Laparoskopik Girişimlerde Kullanımı.....	26
2.5.Kafa İçi Basınç.....	26
2.5.1. Beyin Anatomisi	26
2.5.2. İntrakraniyal Basınç	27
2.5.2.1. İntrakraniyal Basınç Artışının Kliniği	28
2.5.2.2. İntrakraniyal Basınç Artışı Tanı Yöntemleri.....	28
2.5.2.2.1. Oküler Sonografi	29
2.5.2.2.1.1. Optik Sinir Anatomisi.....	30
2.5.2.2.1.2. Optik Sinir Sonografik Ölçümü.....	30
3. GEREÇ ve YÖNTEM	32
4.BULGULAR.....	34
4.1. Demografik Veriler	34
4.2.VitalBulguların Karşılaştırılması	35
4.2.1. Kalp Atım Hızı (KAH) Ölçümleri	35
4.2.2.Sistolik Arter Basıncı (SAB) Ölçümleri	36
4.2.3. Diastolik Arter Basıncı (DAB) Ölçümleri	38
4.2.4. Ortalama Arter Basıncı (OAB) Ölçümleri	39
4.2.5. Oksijen Satürasyonu (SpO2) Ölçümleri:	41
4.2.6. Optik Sinir Kılıfı Çapı (OSKÇ) Değerleri	42
4.2.7. End Tidal CO2 (ETCO2) Ölçüm Değerleri:	44
4.2.8. Peak Basınç Ölçüm Değerleri	45
4.2.9. Plato Basınç Ölçüm Değerleri.....	46
4.2.10. Isı Ölçüm Değerleri.....	47
5.TARTIŞMA	49
6. SONUÇ.....	54

KAYNAKLAR	55
-----------------	----



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. SGHA'nın sınıflandırılması.....	10
Tablo 2.2. LMA-S boyut-hasta ağırlığı dağılımı	13
Tablo 2.3. Baska Mask boyut-hasta ağırlığı dağılımı	15
Tablo 2.4. Laparaskopi Sırasında PaCO ₂ 'de Artışa Yol Açabilen Sebepler.....	22
Tablo 2.5. Pnömooperitonyum'un kardiyovasküler sistem üzerine olan etkileri	24
Tablo 4.1.Grupların Demografik Verileri	34
Tablo 4.2. Grupların Ameliyat Verileri.....	35
Tablo 4.3. Kalp Atım Hızı Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırılması (atım/dk) ($\pm$ ortalama standart sapma).....	35
Tablo 4.4. Sistolik Arter Basıncı Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırması (mmHg) ($\pm$ ortalama standart sapma).....	37
Tablo 4.5. Diastolik Arter Basıncı Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırması (mmHg) ($\pm$ ortalama standart sapma).....	38
Tablo 4.6. Ortalama Arter Basıncı Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırması (mmHg) ($\pm$ ortalama standart sapma).....	40
Tablo 4.7. SpO ₂ Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırılması (%) ($\pm$ ortalama standart sapma).....	41
Tablo 4.8. OSKÇ Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırılması (mm) (ortalama $\pm$ standart sapma).....	43
Tablo 4.9. ETCO ₂ Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırılması (mmHg) (ortalama $\pm$ standart sapma).....	44
Tablo 4.10. Peak Basıncı Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırılması (mmHg) (ortalama $\pm$ standart sapma	45
Tablo 4.11. Plato Basıncı Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırılması (mmHg) (ortalama $\pm$ standart sapma).....	46

Tablo 4.12. Isı Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırılması (°C)(ortalama $\pm$ standart sapma)	48
---	----



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Ağız Anatomisi.....	3
Şekil 2.2. Farinks Anatomisi.....	5
Şekil 2.3. Larinks Anatomisi	6
Şekil 2.4. Supraglottik havayolu aracının yerleşimi	8
Şekil 2.5. Yerleştirme Tekniği.....	9
Şekil 2.6. LMA Çeşitleri.....	12
Şekil 2.7. LMA Supreme	13
Şekil 2.8. LMA Supreme Yerleştirme Tekniği.....	14
Şekil 2.9. Baska maskesi yerleştirme Tekniği	16
Şekil 2.10. Kafa İçi Kitle ve KİBAS Etkisi	28
Şekil 2.11. OptikSinir Kılıfı Çapının Ultrason ile Ölçülmesi.....	30
Şekil 2.12. Optik Sinir Ultrason Görüntüsü.....	31
Şekil 4.1. Kalp Atım Hızı Ölçümleri	36
Şekil.4.2. Sistolik Arter Basıncı Ölçümleri	37
Şekil 4.3. Diastolik Arter Basıncı Ölçümleri	39
Şekil 4.4. Ortalama Arter Basıncı Ölçümleri.....	40
Şekil 4.5. Oksijen Satürasyonu Ölçümleri.....	42
Şekil.4.6. Optik Sinir Kılıf Çapı Ölçümleri	43
Şekil.4.8. Peak Basıncı Ölçümleri	45
Şekil.4.9. Plato Basıncı Ölçümleri.....	47

SİMGELER VE KISALTMALAR

BAİBÜ	:Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
BBT	:Bilgisayarlı BeyinTomografisi
BOS	:Beyin Omurilik Sıvısı
BKİ	:Beden Kitle İndeksi
CO	:Kardiyak Output
DAB	:Diastolik Arter Basıncı
EKG	:Elektrokardiyografi
FRK	:Fonksiyonel Rezidüel Kapasite
İKB	:İntrakraniyal Basınç
KAH	:Kalp Atım Hızı
İv	:İntravenöz
LMA	:Laringeal Mask Airway
LMA-S	:Laringeal Mask Airway Supreme
MRG	:Manyetik Rezonans Görüntüleme
NİKB	:Non-İnvaziv Kan Basıncı
OAB	:Ortalama Arter Basıncı
OSKÇ	:Optik Sinir Kılıfı Çapı
SAB	:Sistolik Arter Basıncı
SGHA	:Supraglottik Hava Yolu Aracı
SpO₂	:Periferik Oksijen Saturasyonu
SVR	:Sistemik Vasküler Rezistans
USG	:Ultrason

ÖZET

Jinekolojik laparoskopik operasyonlarda LMA Supreme, Baska Mask LMA ve endotrakeal entübasyonun kafa içi basıncına etkisinin ultrasonografi ile optik sinir kılıf çapı ölçülerek değerlendirilmesi

Endotrakeal entübasyon 1981 yılına kadar cerrahi prosedürlerde güvenli bir şekilde hava yolu açıklığını sağlamanın tek yolu iken, Archie Brain tarafından üretilen ilk supraglotik hava yolu cihazı olan klasik laringeal maske (LMA) tanıtıldı. Güvenli ve etkili bir hava yolu sağlamak için kullanılmaya başlandı (1). Anestezi uygulamasında uzun yıllardan beri başarıyla ve güvenle kullanılan LMA, jinekolojik laparoskopik operasyonlarda da başarıyla kullanılmaktadır (2,4).

Bu çalışmada optik sinir kılıf çapını (OSKÇ) ölçerek intrakraniyal basınç (İKB) üzerine etkisini değerlendirmeyi ve laparoskopik jinekolojik operasyonlarda zaman içinde değişimini göstermeyi amaçladık.

Etik kurul ve hastaların yazılı onamı alındıktan sonra BAİBÜ (Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi) Tıp Fakültesi Eğitim Araştırma Hastanesi ameliyathanesinde genel anestezi altında laparoskopik jinekolojik operasyon geçirecek, ASA I-II-III fiziksel statüde olan, yaşları 18-65 arası 60 bayan hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar randomize, prospektif ve kapalı zarf metodu ile çift kör olarak endotrakeal tüp (ETT) , Baska Mask LMA ve LMA Supreme (LMA-S) uygulanan grup olarak üçe ayrıldı. İlk ölçüm genel anestezi öncesi supin pozisyonda yapıldı (T0) . Anestezi indüksiyonu sırasında IV olarak midazolam (2 mg), propofol (2mg/kg), fentanil (1-2 mcg/kg), rokuronyum (0.6mg/kg) bilinç kaybı ve nöromusküler blok sağlandı. Sonraki OSKÇ ölçümleri, indüksiyondan 1 dakika sonra (T1), entübasyondan 1 dakika sonra (T2), entübasyondan 3 dakika sonra (T3), pnömoperitonyumdan ve trendelenburg pozisyonundan 10 dakika sonra (T4), pnömoperitonyumdan ve trendelenburg pozisyonundan 30 dakika sonra (T5), ekstübasyondan önce (T6) yapıldı.

Demografik özellikleri ve klinik karakteristikler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0,05$). Gruplar arası değerlendirmede OSKÇ ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). OSKÇ'nin üç ayrı grupta grup içi değerlendirilmesinde zaman

içerisindeki değişimi incelendi (Tablo 4.7). İndüksiyon öncesi OSKÇ değeri, entübasyon sonrası 1. dk. entübasyon sonrası 3. dk zamanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı gözlenmedi ($p>0,05$). Pnömooperitonyum ve trendelenburg pozisyonundan sonrası 10. ve 30. dk OSKÇ ölçümlerinin; indüksiyon öncesi, indüksiyon sonrası 1. dk, entübasyon sonrası 1. dk, entübasyon sonrası 3. dk ve ekstübasyondan önce zamanlarına göre istatistiksel olarak daha yüksek düzeylerde olduğu gözlenmiştir ($p=0,01$, $p<0,05$).

Sonuç olarak entübasyon ve LMA yerleştirme işleminin OSKÇ'yi anlamlı bir şekilde artırmadığını gördük.

Anahtar kelimeler: Genel anestezi, kafa içi basınç, optik sinir kılıfı çapı, ultrasonografi

SUMMARY

Evaluation of optic nerve sheath diameter measurement with the effect of LMA Supreme, Baska Mask LMA and endotracheal intubation on intracranial pressure in gynecological laparoscopic operations

While endotracheal intubation was the only way to safely provide airway patency in surgical procedures until 1981, the classic laryngeal mask (LMA) which is the first supraglottic airway device manufactured by Archie Brain was introduced. It started to be used in order to provide a safe and effective airway (1). LMA, which has been used successfully and safely for many years in anesthesia application, has also been used successfully in gynecological laparoscopic operations (2-4).

In this study, we aimed to evaluate the effect of intracranial pressure on intracranial pressure by measuring the optic nerve sheath diameter and to show its change in laparoscopic gynecological operations in time.

60 female patients aged between 18 and 65 who are going to undergo an gynecologic laparoscopic operation with general anesthesia in the operating room of BAIBU Izzet Baysal Training and Research Hospital were included to the study, after obtaining the written consent of the ethics committee and patients. These 60 female patients were also in ASA I-III physical status. The patients were divided into 3 groups as double blind with randomized method, prospective method and closed envelope method. These three groups are endotracheal tube, Baska Mask LMA and LMA Supreme. The first measurement will be made in the supine position before general anesthesia (T0). Afterwards, general anesthesia induction will be made by the anesthetist. During anesthesia induction, blackout and muscle relaxation will be achieved by using propofol (2mg / kg), fentanyl (1-2 mcg / kg), rocuronium (0.6mg / kg) as IV. Optic nerve sheath diameter measurements before induction (T0), 1 minute after induction (T1), 1 minute after intubation (T2), 3 minutes after intubation (T3), 10 minutes after pneumoperitonium and trendelenburg position (T4), 30 minutes after pneumoperitonium and trendelenburg position (T5) before extubation (T6) values will be recorded.

In terms of demographic characteristics and clinical characteristics, there is no statistically significant difference between the groups ($p > 0.05$). Statistically significant difference is not found between the groups in terms of ONSD measurements. ($P > 0.05$). In-group evaluation of ONSD in these three different groups, change of ONSD in

time was examined (Table 4.7.) There is no statistically significant difference according to the pre-induction ONSD values, 1st minute after intubation and 3rd minute after intubation ($p > 0.05$). 10th minute after pneumoperitonium and trendelenburg position, 30th minute after Pneumoperitonium and trendelenburg position; it is observed that it is statistically higher than the time before induction, 1 minute after induction, 1 minute after intubation, 3 minutes after intubation and before extubation ($p = 0.01$, $p < 0.05$).

As a result we found that there is no significant relationship between ONSD and intubation & LMA insertion. ONSD is not significantly increased due to the intubation and LMA insertion.



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Supraglottik havayolu araçları (SGHA) 1981 yılından itibaren anestezi uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Başlangıçta yüz maskesinin bir alternatifi olarak kullanılmaya başlanmış olsa da, eklenen yeni modifikasyonlarıyla günümüzde endotrakeal tüpün (ETT) kullanıldığı alanlarda da kullanıma girmiştir. SGHA'nın önemli bir avantajı, hem trakeal entübasyon hem de maske ile ventilasyonun zor olduğu olgularda havayolunun güvence altına alınmasına olanak sağlamasıdır. Günümüzde bir çok cerrahi girişimde kullanılabilmesi ve endotrakeal entübasyona göre daha az stres yanıtı neden olması gibi avantajlarından dolayı yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (1, 2).

Yeni SGHA solunum ve gastrointestinal yolu ayırmaya ve kaçağı azaltmaya yönelik modifikasyonları içermektedir. Bu gereçlerin hepsi gastrik insüflasyon, regürjitasyon ve olası pulmoner aspirasyon riskini azaltmak için tasarlanmıştır ve ikinci kuşak SGHA olarak adlandırılmaktadır. Bunlar içinde: Laringeal Maske Proseal, İ-gel, LMA Supreme (LMA-S), Fasttrach LMA ve Baska Mask ve Ambu Aura Gain yer almaktadır (3).

LMA-S, 2007 yılında Dr. Archie Brain tarafından tasarlanmıştır. LMA-S, gastrik içerik aspirasyonuna olanak sağlayan, eğimli bir şekli olan, kafi polivinilkloridden yapılmış SGHA'dır (4).

Baska Mask, şişirilmeyen ve pozitif basınçlı ventilasyonla havayolunun şeklini alan silikon kafi, özofageal drenaj hattı ve ısırma önleyici bloğu olan SGHA'dır. Yumuşak silikondan yapılmış ve şişirilme ihtiyacı olmayan kaf sayesinde orofaringeal doku ve sinir hasarlanma riskini önlemektedir (5).

İKB'nin geleneksel ölçümü; kraniyal görüntüleme yöntemleri veya girişimsel yöntemler ile sınırlıdır. Bununla birlikte; OSKÇ ölçümünün özellikle İKB ≥ 20 mm Hg olduğu durumlarda geçerli olduğu gösterilmiştir (6). İKB ölçümü için altın standart; intraventriküler cihazlar olsa da, bu invaziv teknikler enfeksiyon ve kanama riskini artırır (7). Ultrasonografi ile OSKÇ'nin değerlendirilmesi; subaraknoid alandaki basınç ve BOS değişikliklerinin optik sinir kılıfına yansımaları sebebiyle artmış İKB'yi saptamada yol gösterici olduğu gösterilmiştir (8, 9).

Çalışmamızda laparoskopik jinekolojik operasyonlarda Baska Mask LMA, LMA-S ve ETT uygulanmasının kafa içi basınca olan etkisini, optik sinir kılıf çapı ölçerek değerlendirmeyi ve zaman içindeki değişimini göstermeyi hedefledik.



2. GENEL BİLGİLER

Anesteziğin, genel anestezi altındaki hastanın havayolu kontrolünü başarıyla sağlayabilmesi için havayolu anatomi ve fizyolojisine hakim olması gerekmektedir.

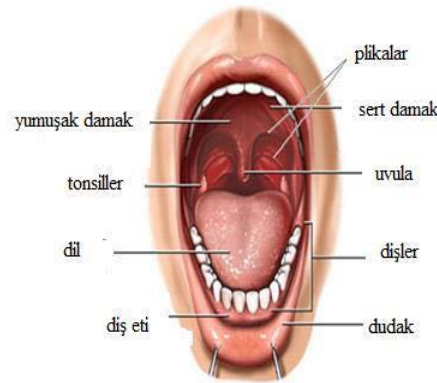
Genel anestezi altındaki hastalarda hava yolundaki ödem, kan, sekresyon nedeniyle obstrüksiyonu, derlenme esnasında havayolu yönetiminde zorluklara neden olabilir (10).

2.1. Havayolu Anatomisi

Solunum yolları ağız ve burun deliklerinden başlar. Alveollerin girişinde sonlanır. Ağız, burun, farinks ve larinks üst solunum yollarını oluşturur. Üst solunum yolunun bir kısmı gastrointestinal sistem ile ortak yeredir. Böylece alt solunum yolları ve akciğerlerin, ağızdan alınan veya regurijite edilen içerikten korunması için bir çok refleksle donatılmıştır (11).

2.1.1. Ağız

Ağız dışta dudak ve yanaklar içerde diş etleri ve dişler arasında yer alan vestibul ile, yumuşak damak ve sert damak, dilin 2/3 ön kısmı ve orofaringeal istmus arasında kalan boşluktan oluşur (Şekil 2.1). Dil, intrinsek ve ekstrinsek kaslar tarafından şekillenir. İntrinsek kaslar; longitudinal ve transvers, ekstrinsek kaslar; genioglossus, hiyoglossus, stiloglossus ve palatoglossustur. Genioglossus kası mandibulanın symphysisine yapışır bu nedenle çenenin öne doğru çekilmesi ile havayolu açılır.



Şekil 2.1. Ağız Anatomisi

2.1.2. Burun

Fonksiyonel hava yolu buradan başlar. Havanın ısınması ve nemlenmesi burunda gerçekleşir. Sakin bir solunum sırasında hava akımına karşı burun kavitesinde olan rezistans total havayolu rezistansının $2/3$ 'ü kadardır. Ağız solunumunda rezistans burun solunumunun yarısı kadardır. Burun mukozası inervasyonu trigeminal sinirin iki dalı tarafından gerçekleştirilir. Anterior etmoidal sinir anterior septum ve lateral duvarın innervasyonunu sağlarken, posterior alan sfenopalatin gangliyonundan çıkan nazopalatin sinir tarafından innerve olur(12).

2.1.3. Farinks

Burun posterior kısmından başlayıp krikoid kartilaja kadar uzanır, açıklık özafagus ve larinkse kadar devam eder (Şekil 2.2). Anatomik olarak nazofarinks, orofarinks, laringofarinks olmak üzere üç kısımda incelenir.

2.1.4. Nazofarinks

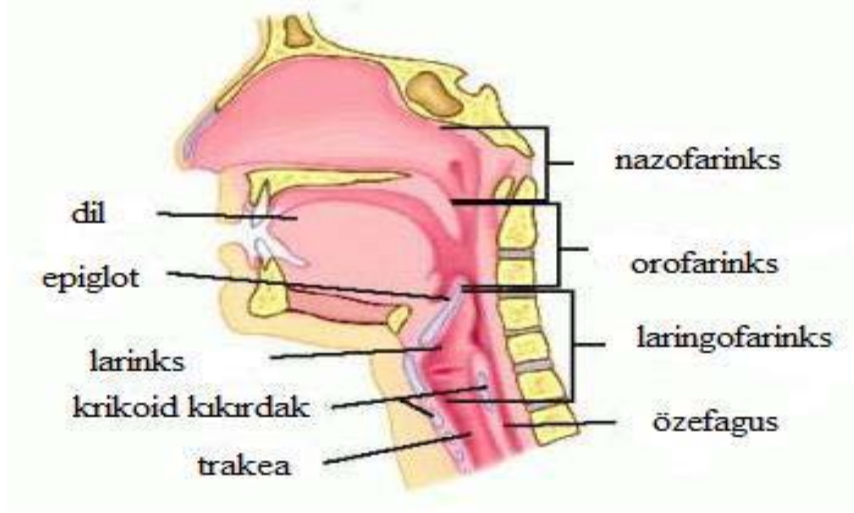
Nazofarinks burun boşluğunun arkasında sfenoid ve oksipital kemiklerin oluşturduğu tavanla yapılaşır. Bu alanda tavan ve arka duvar boyunca lenfoid ve adenoid tonsiller yer alır. Nazofarinkste hava yolunun en sık engellendiği kısım lenfoid dokudur. Ayrıca bu dokuların genişlemesi nazal obstrüksiyona, nazotrakeal hava yolunda zorluğu ve uyku apnesi oluşmasında faktördür (12).

2.1.5. Orofarinks

Nazofarinksin yumuşak damakta bittiği yerden başlar, hyoid kemiğe kadar devam eder. Çocuklarda palatin tonsillerin hipertrofisi entübasyon zorluğuna neden olabilir.

2.1.6. Laringofarinks

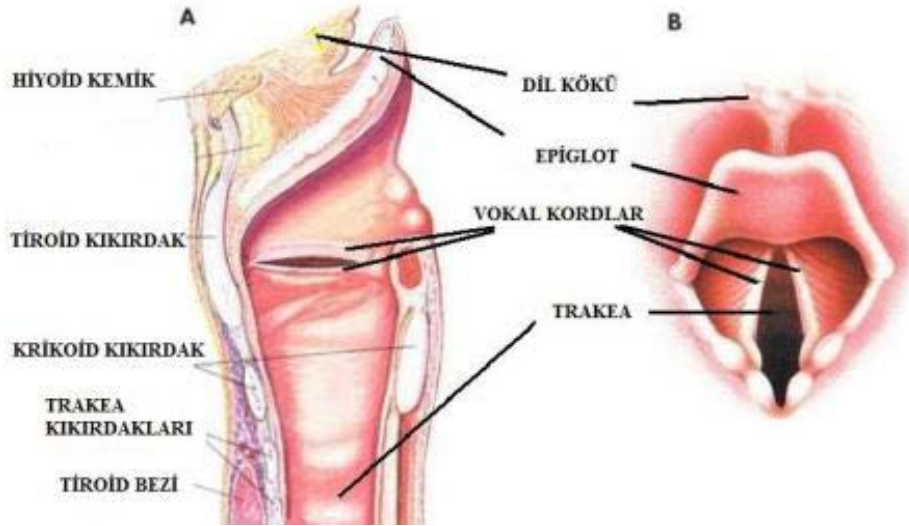
Hyoid kemikten krikoid kıkırdağın alt ucuna kadar uzanır, buradanözefagus ile devam eder. Piriform sinüsler larinksin iki yanında uzanır.



Şekil 2.2.Farinks anatomisi

2.1.7. Larinks

Dil kökünden trakeaya kadar uzanan, C3-C6 vertebralar arasında bulunan, fonasyonu ve yiyeceklerin alt hava yoluna geçişini engelleyen bir yapıdır (Şekil 2.3). Toplam 9 tane kartilaj bulunur; epiglot, tiroid, krikoid, 2 adet aritenoid, 2 adet kornikulat ve 2 adet kuneiform (13). Epiglot fibröz yapıdadır, mukoz bir membranla kaplıdır. Dilin faringeal alan üzerinde katlantısı gibidir. Bu katlantının diğer tarafındaki çöküntü vallekula olarak isimlendirilir. Bu bölge Machintosh laringoskopun kaşığının yerleştirildiği yerdir (14). Tiroid en büyük kıkırdaktır. Larinksin iskeletini tiroid, krikoid, epiglottik ve aritenoid kıkırdaklar destekler. Erişkinde larinksin en dar olduğu yer vokal kordların arasında bulunan glottis olarak adlandırılan yerdir. Çocuklarda ise krikoid kıkırdak hizasındadır, subglottik alanı oluşturur (15). Larinksin innervasyonu Nervus Vagus tarafından alınır. Süperior laringeal sinirin internal dalı epiglotun ve dil tabanının duyusunu alır, motor dalı yoktur. Süperior laringeal sinirin eksternal dalı anterior subglottik mukozanın duyusunu alır ve krikotiroid ve tensor kasların motor innervasyonundan sorumludur. Rekürren laringeal sinir subglottik mukozanın ve kas içciklerinin duyusunu alır ve tiroaritenoid, lateral krikoaritenoid, interaritenoid ve posterior krikoaritenoid kasların motor innervasyonundan sorumludur (16).



Şekil 2.3. Larinks Anatomisi
A: Sagital görüntü **B:** Koronal Görüntü

2.1.8. Trakea

Krikoid kıkırdaktan C6 seviyesinden başlayıp T4 hizasındaki sağ ve sol ana bronşlara ayrılan karinada sonlanır. 16-20 adet at nalı şekilde kıkırdaktan oluşan, 10- 15 cm uzunluğunda bir oluşumdur (14). Rekürren sinir tarafından innerve olur.

2.2. Supraglottik Hava Yolu Araçları (SGHA)

Supraglottik hava yolu aracı terimi; kör olarak farinkse yerleştirilen aletlerden oluşan bir sınıfı tanımlamaktadır. SGHA, trakeal entübasyona gerek kalmadan pozitif basınçlı ventilasyon ve anestezi gazlarının uygulanabilmesi için, açık bir havayolu sağlar.

2.2.1. Endotrakeal Entübasyona Göre Avantajları (17)

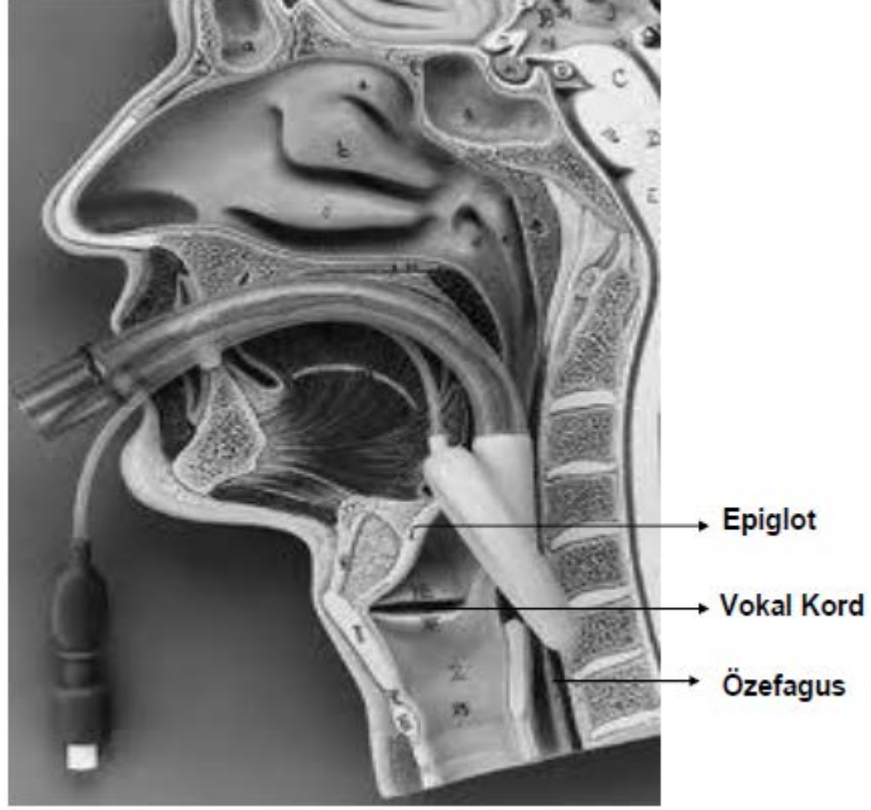
- Daha az invaziv
- Zor entübasyonda faydalı
- Diş ve larenks travması daha
- Laringospazm ve bronkospazm daha az
- Kas gevşemesi şart değil
- Boyun mobilitesi şart değil

2.2.2. Endotrakeal Entübasyona Göre Dezavantajları

- Artmış gastrointestinal aspirasyon riski
- Pron ve jacknife pozisyonları
- Maksimum pozitif basınçlı ventilasyon sınırı
- Havayolunun emniyeti daha az
- Gastrik distansiyona neden olabilir.

İlk SGHA biri olan Klasik LMA, 1981’de Dr. Archie Brain tarafından tasarlanmıştır. 1988’de klinik kullanımına başlanmıştır. Bu zamandan beri SGHA; hem rutin uygulama hem de zor hava yolu yönetiminde en önemli gelişmelerden biri olduğunu kanıtlamıştır. ASA “Zor Havayolu Algoritmasının” önemli bir bileşeni haline gelmiştir (18). SGHA kullanımı, kolay ve atravmatiktir. Yerleştirilmesi ve çıkarılması esnasında kalp hızı ve kan basıncı artabilir, ancak bu artış, trakeal entübasyon ve ekstübasyona göre anlamlı olarak daha düşüktür (19).

SGHA doğru yerleştirildiğinde alt ucu üst özefageal sfinkter hizasında yer alır, yanları piriform fossalara bakar ve üst ucu dil köküne dayanır (Şekil 2.4). SGHA kullanımı ile faringeal mukozaya uygulanan basınç, faringeal perfüzyonda eş zamanlı azalmaya neden olarak boğaz ağrısı, disfoni ve sinir hasarı gibi postoperatif komplikasyonların gelişmesine yol açabilir (20, 22).



Şekil 2.4.Supraglottik havayolu aracının yerleşimi

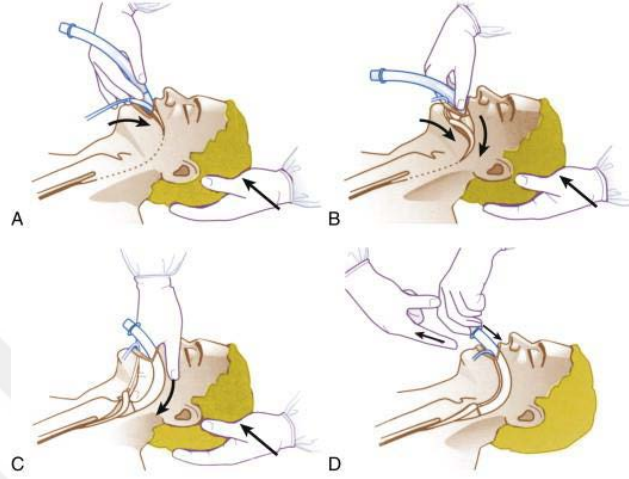
SGHA kullanımından kaynaklanan laringofaringeal morbidite, uygun maske boyutu seçimi, nontravmatik yerleştirme tekniği (23), laringeal girişte SGHA'nın uygun pozisyonda durması, kaf basınç artışlarının önlenmesi, kaf volümünün azaltılması ve kaf içi basınçlarını 60 cmH₂O altında tutulması ile azaltılabilir. Cihazın kullanımı sırasında ki yüksek kaf volümlerinde boğaz ağrısı ve disfaji düşük kaf volümlerine göre daha fazladır (24). Doğru supraglottik hava yolu aracı boyutunun seçimi üretici firmaların önerdiği şekilde vücut ağırlığına göre belirlenmektedir.

2.2.3. Yerleştirme Tekniği

- Hastanın başı semi-sniffingpozisyonuna alınır (Şekil 2.5.A).
- SGHA manifolddan tutulur ve kaf aşağı bakacak şekilde hastanın sert damağına doğru itilir (Şekil 2.5.B).
- Havayolu tüpünün çeneye yakın bir şekilde tutulması ile SGHA'nın yumuşak dairesel hareketle rotasyonu sağlanır. Maskenin distal ucunun

boğazın sol ya da sağ yanına doğru yönlendirilmesi rotasyonun sağlanmasına yardımcı olur (Şekil 2.5.C).

- Direnç hissedilinceye kadar (distal uç üst özefagus sfinkterine dayandığında direnç hissedilir) hipofarinkse ilerletilir. Daha sonra kaf şişirilir ve ventilasyon sağlanır (Şekil 2.5.D).



Şekil 2.5. Yerleştirme Tekniği

2.2.4. Yerleştirme Sorunları

2.2.4.1. Havayolu reaksiyonu

Yüzeyel anestezi ya da yanlış yerleştirmeye bağlı olarak maskenin ucu vokal kordların üzerine gelirse; ıkınma, öğürme veya öksürük gelişebilir. LMA hemen çıkarılmalı ve anestezi derinleştirilmelidir.

2.2.4.2. Maskenin Dilin Gerisinden Aşağıya Doğru Kaymaması

Boyun fleksiyonunda yetersizlik, kayganlaştırıcı yetersizliği, maske ucunun sert damak üzerine doğru yerleştirilmemesi ve geçiş daraltan hipertrofik tonsil, nedbe dokusu ya da tümör gibi nedenlerden kaynaklanabilir.

2.2.4.3. Kafın Şişirilmesinden Sonra Ventilasyon Yapılamaması ya da İnspiratuvar "Wheezing" Oluşması

Başlıca nedenleri; anestezinin yüzeyel olması, LMA'nın rotasyonu, küçük numaralı maske kullanımına bağlı olarak maskenin farinkste çok ileri gitmesidir.

2.2.4.4. Ventilasyon Yeterliyen Kaçak Sesi Duyulması

Genellikle ventilasyonun yüksek hacim yada yüksek basınçla yapılmasına bağlıdır.

2.2.4.5. Laringospazm

Sekresyon, kayganlaştırıcı ya da mide içeriği aspirasyonunun larinksiuyarmasından kaynaklanabilir (25).

2.2.4.6. Yerinin Değişmesi

Anestezi hortumlarının ağırlığı, büyük boyda LMA kullanımı hastanın pozisyonunun değiştirilmesi ya da yüzeysel anestezi sonucu oluşabilir.

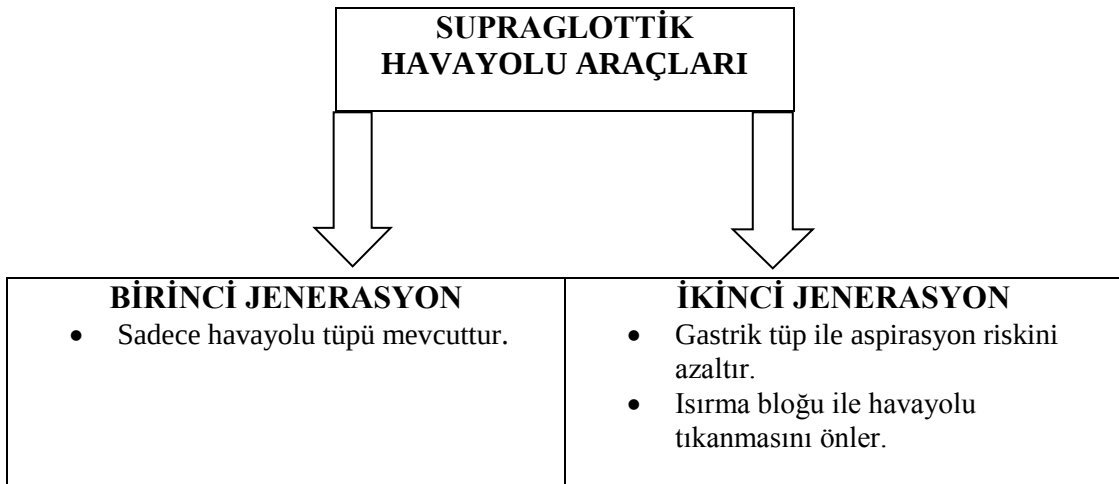
2.2.5. Laringeal Maskenin Çıkarılması

Cerrahi işlem sonunda LMA çıkarılması önemli bir karardır. LMA, ya derin anestezideyken ya da koruyucu refleksler geri gelince çıkarılmalıdır (26). Uyanmanın ekstitasyon döneminde çıkması öksürme veya laringospazmla sonuçlanır.

2.2.6. Supraglottik Havayolu Araç Çeşitleri

İlk kullanıma girdiğinden itibaren SGHA'ların yapısında kullanılan materyallerinde birtakım değişiklikler yapılarak birçok SGHA geliştirilmiş ve gelişmeler halen devam etmektedir.

Tablo 2.1.SGHA'nın sınıflandırılması



Larinksin etrafını kapatacak şekilde oval şekilli şişirilebilir bir manşetten oluşan, epiglotttan havanın geçişini engelleyen şekilde tasarlanmış Klasik LMA (27).

Klasik LMA'nın enfeksiyöz ajanlarla kontaminasyonunu önlemek (özellikle prion hastalıkları) için geliştirdiği tek kullanımlık versiyonu olan LMA Unique (28).

Klasik LMA'nın maskesini ve kafını esnek ve tel takviyeli bir tüp ile birleştirilmiş şekli olan fleksible LMA (27).

Özofagus boşaltma borusu vasıtasıyla gastrointestinal sisteme erişime izin verecek şekilde tasarlanmış olan ProSeal LMA (27).

Bir LMA aparatı yoluyla entübasyona olanak sağlayacak şekilde tasarlanmış Fastrach entübasyon LMA (29),

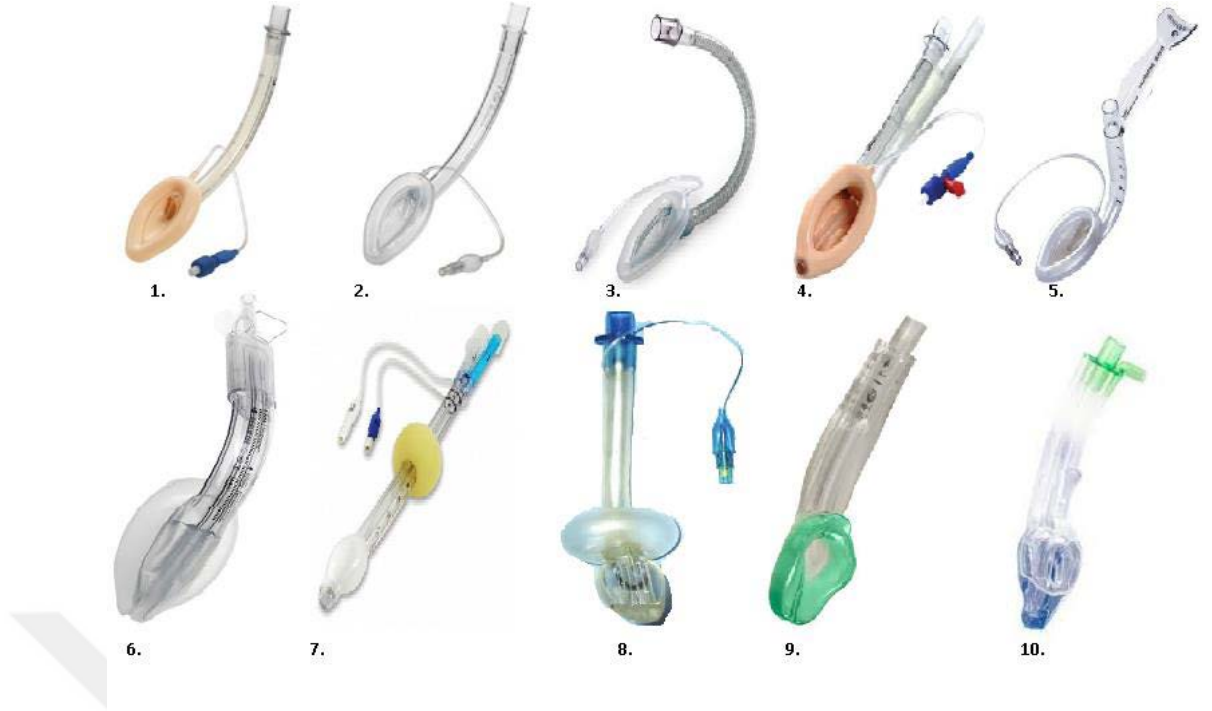
ProSeal LMA (mide erişimi) ve LMA Fastrach (yerleştirmeyi kolaylaştırmak için kavisli mil) özelliklerini birleştiren LMA-S (30),

Çift lümenli ve çift kaflı özelliği olan tek kullanımlık olan genel anestezi için çok önerilmeyen ameliyathane dışı acil koşullarda kullanılabilen Combitube LMA(31),

Tek kullanımlık ızgara şeklinde bir ucu ve dairesel faringealkafı olan şekli yılan başına benzetilen Cobra LMA (27),

Termoplastik elastomerden yapılmış yumuşak, jel benzeri ve şeffaf, anatomiye uygun olarak tasarlanmış, drenaj kanalına sahip, kafsız yeni jenerasyon SGHA İ-Gel (32),

Orogastrik tüp yerleştirilmesi ve faringeal sekresyonların aspirasyonu için iki ayrı drenaj kanalına sahip olan kafsız yeni nesil SGHA Baska Mask (33).



Şekil 2.6.LMA Çeşitleri

**1.Klasik LMA 2. Unique LMA 3. Flexible LMA 4. Proseal LMA 5. Fasttrach LMA
6. Supreme LMA 7. Combitube LMA 8. Cobra LMA 9. I-Gel 10. Baska Mask**

2.2.6.1. LMA Supreme

LMA-S ilk olarak 2007 de üretilmiş, hastanın ısırmasını önleyen entegre ısırma bloğu ve manifoldu, orofarinks anatomisine uygun havayolu tüpü, mide dren tüpü, modifiye edilip yeniden tasarlanmış kafı, bu kafın şişirilebilmesi için pilot balondan oluşan bir supraglotik havayolu aracıdır. Entegre ısırma bloğu, tüpün proksimal ucunda yer alır. Entegre ısırma bloğuna birleşik manifolda iki ayrı tüp yerleşmiştir (Standart 15 mm çapında havayolu tüpü ve daha ince olan dren tüpü) (Şekil 2.7) (34). Dren tüpünün proksimal ucu manifoldda başlar, havayolu tüpünün ortasında yer alır. Kafın arka yüzünden geçerek kafın distal ucunda sonlanır. LMA-S doğru yerleştirildiğinde distal ucu üst özofaringeal sfinktere açılır. Bu şekilde gastrointestinal içeriğin drenajına olanak sağlar (18, 34). Ayrıca gastrik insüflasyon önlenir ve regürjitasyona karşı koruyuculuk sağlar.

LMA-S havayolu tüpünün orofarinks anatomisine uygun eğik eliptik yapısı vardır. Havayolu tüpü distalde larinks girişine uzanır. Tüpün eliptik yapısı ve sert olması ağız açıklığı dar olan hastalarda yerleşme kolaylığı sağlamaktadır. Tüpün anatomiye uygun eğime

sahip olması ağız içine parmak konulmadan kolay yerleştirmeyi sağlar ve ağız içinde yer değiştirmesini en aza indirger (34, 35).

LMA-S kafı; modifiye, daha geniş bir kaftır, Klasik LMA ve Laringeal Maske Unique'a göre daha yüksek basınçlarda kaçak sesi duyulur. Bu da Klasik LMA ve Laringeal Maske Unique'a göre larinks üstüne daha etkili bir şekilde yerleşme özelliğine sahip olduğunun göstergesidir. Kafın iç kısmında epiglotun tüp içine girmesine ve havayolunun kapanmasına engel olmak için dren tüp ucunun iki yanında kanat benzeri yapı mevcuttur (36).



Şekil 2.7.LMA Supreme

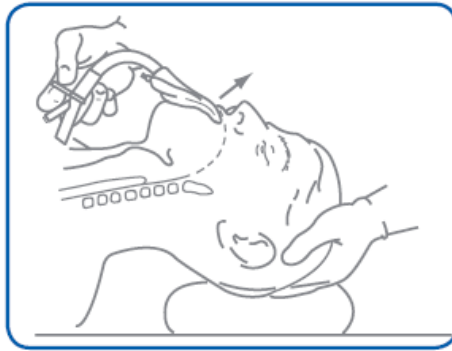
1. Drenaj Tüpü 2.Havayolu Tüpü 3.Isırma Bloğu 4.Eliptik havayolu,
5.Havayolu tüp ağzı 6.Kaf 7.Şişirme hattı 8.Pilot balon Laringeal Maske
Supreme

Tablo 2.2. LMA-S boyut-hasta ağırlığı dağılımı

LMA-S No:	Ağırlık
3	30-50 kg
4	50-70 kg
5	70-100 kg
6	≥100 kg

2.2.6.1.1. LMA-S Yerleştirme Tekniği

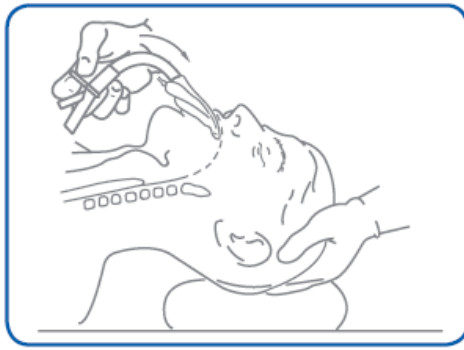
Hastanın başı semi-sniffing pozisyonuna alınır (a). Laringeal maske manifolddan tutulur ve kaf aşağı bakacak şekilde hastanın sert damağına doğru itilir (a,b) Havayolu tüpünün çeneye yakın bir şekilde tutulması ile LMA-S'in yumuşak dairesel hareketle rotasyonu sağlanır. Maskenin distal ucunun boğazın sol ya da sağ yanına doğru yönlendirilmesi LMA-S'in rotasyonunun sağlanmasına yardımcı olur (c). Laringeal maske direnç kaybedilinceye kadar hipofarinkse ilerletilir. Daha sonra kaf şişirilir ve ventilasyon sağlanır (d) (Şekil 16).



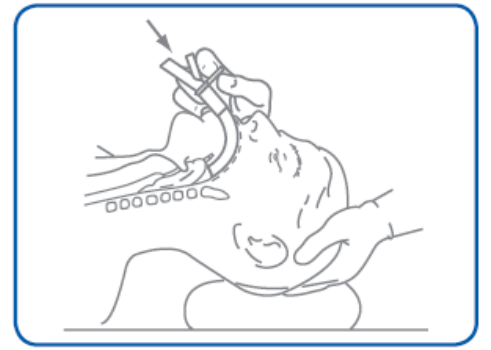
a



b



c



d

Şekil 2.8. LMA Supreme Yerleştirme tekniği

2.2.6.2. Baska Mask

Baska Mask Avustralyalı anesteziistler Kanag ve Meena Baska tarafından tasarlanmıştır. Baska Mask hava yolu tüpünün tüm uzunluğu boyunca ısırmaya karşı hava yolu korunmasını sağlar. Oval şekilli hava yolu tüpü, ağzın şekline uyar ve farenks içindeki olası rotasyon riskini azaltır (37). Konnektör kısmı hariç tamamen tıbbi silikon malzedir. Pozitif basınçlı havalandırma ile basınç arttıkça, manşetin membran yapısı

glottik aralığa yapışır ve bu da sızıntıyı azaltır ve ventilasyonu daha verimli hale getirir (38). Orogastrik tüp yerleştirilmesi ve faringeal sekresyonların aspirasyonu için iki ayrı drenaj kanalına sahiptir. Bu tüp deliklerinden biri yüksek basınçlı, yüksek akışlı emişe bağlanırken, diğeri ağız boşluğundaki basıncı atmosferik basınca dengelemek için ortama açık bırakılır.

Baska Mask üst özefagusa uyan bir giriş içerir ve manşetin dorsal yüzeyi, herhangi bir orofaringeal içeriği glottisten uzağa ve emişin bu alanın aspirasyonunu kolaylaştırmak için tutturulabileceği yan kanallara doğru yönlendirmek üzere kalıplanacak şekilde dizayn edilmiştir (38). Bu özellikler pulmoner aspirasyon riskini azaltmaktadır.

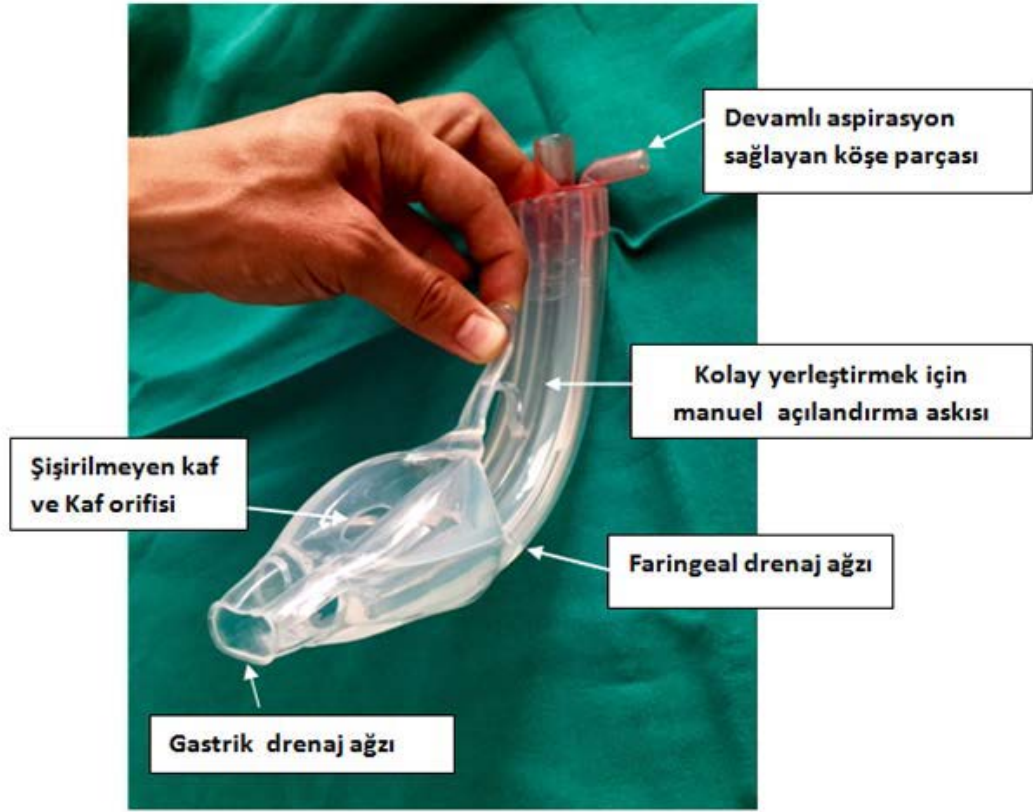
Üreticileri klinik tecrübelerine dayanarak ve de erişkin hastanın ağırlığına göre 4 farklı boyut belirlemiştir (Tablo2.2).

Tablo 2.3. Baska Mask boyut-hasta ağırlığı dağılımı

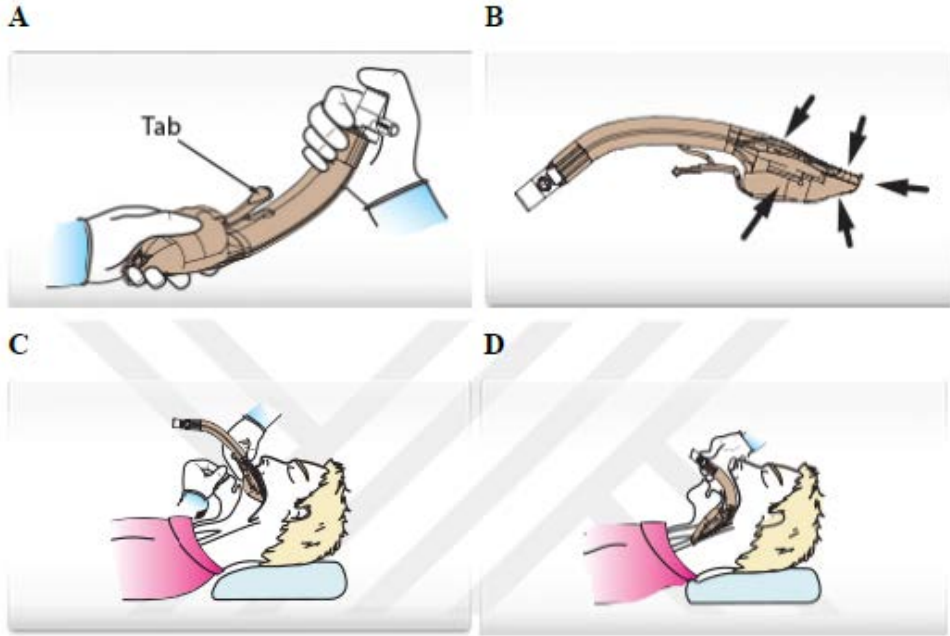
Baska Mask No	Ağırlık
3	30-50 kg
4	50-70 kg
5	70-100 kg
6	≥100 kg

2.2.6.2.1. Baska Mask’a spesifik özellikler

- Kaf ve şişirebilir balon bulundurmaması
- Yapı malzemesinin yumuşak olmasından dolayı sinir hasarı ve diğer travma ihtimalinin daha az olması
- Gastrik içeriği aspire etmeyi sağlayan lümeni olması
- Hava yolu ile birlikte cihazın gövdesine yerleştirilmiş iki tüp vasıtasıyla faringeal sekresyonların etkili bir şekilde emilmesini sağlaması
- Yapı malzemesi sayesinde hava yolu lümeninin ısırmaya ve kıvrılmaya karşı dayanıklı olması



Şekil 2.8. Baska Mask



Şekil 2.9. Baska maskesi yerleştirme tekniği (39)

Bir elin baş parmağı ile Baska Mask'ın bağlantı ucunun havayolu açıklığı kapatılıp, diğer elin baş parmağıyla damaskenin açıklığı kapatılmalıdır (Şekil 2.9-A).

Cihazda kaçak olmadığı doğrulanması için 5 saniye bu şekilde basınç uygulanmalıdır. Kaçak varsa maske kullanılmamalıdır. Suda çözünür bir kayganlaştırıcı ile tüm maskeye sürülmelidir (Şekil 2.9-B) (39). Hastanın başına nötral pozisyon verilir. Maske proksimal kısmından baş parmak ve iki parmak arasında sıkıca tutulur. Hastanın ağzı açık haldeyken maske ön dişleri geçtikten sonra sert damağa doğru itilir (Şekil 2.7-C). Gerekirse, palatofaringeal eğriyi geçebilmek için tutacak hafifçe çekilir, eğri geçildikten sonra bırakılır. Bu pozisyonda maske ucu özefagusun üst ucuna denk gelir. Hastanın ön dişleri de konnektör takılı tüp kısmına yaklaşır (Şekil 2.7-D) (39).

2.3. Endotrakeal Tüpler

ETT'ler polivinil kloritten yapılmış olup, yüksek volümde, düşük basınç oluşturan kafları bulunmaktadır. Klinik kullanımda genellikle hava akımının geçtiği iç çapıyla isimlendirilirler.

Plastik tüplerin kafları yüksek volüm, düşük basınç olarak dizayn edilmiştir. Bu dizayn yüksek volüme rağmen basıncı ayarlar. Kaf lümeni içindeki yüksek basınç trakea mukozasına yansır trakeada iskemik bozukluğa yol açabilir. Aspirasyonu engellemek için lateral duvara uygulanan basınç aynı zamanda yeterli havayolu korumasını sağlamalıdır. Kaf basıncı (20 ile 25 mmHg) korumayı iyi sağlarken trakea mukozasının perfüzyon basıncının (25 ile 35mmHg) altında olmalıdır. Operasyon esnasında nitroz oksit kaf içine geçerek basıncı arttırabilir (18).

2.3.1. Oral Endotrakeal Entübasyon

Oral endotrakeal entübasyon genel anestezi uygulamalarında en sık kullanılan yöntemdir. Yetişkinlerde, hızlı etkili bir intravenöz anestezik verildikten sonra, maske ventilasyonu uygulanır ve nöromusküler bloker (NMB) verilip, laringoskopi yapılır. Sniffing pozisyonu yetişkin olgularda maske ventilasyonu ve endotrakeal entübasyon için mükemmel bir pozisyon sağlar (18).

Gereğinden derine yerleştirilen tüpler genellikle sağ endobronşiyal entübasyona neden olurken yeterli derecede derinlikte olmayan tüpler larinksten kaf protrüzyonuna bağlı olarak kazayla oluşan ekstübasyon açısından yüksek risk taşır. Laparoskopik cerrahi sırasında abdominal insüflasyonun karinayı yukarı kaydıracağı bilinmeli ve endobronşiyal entübasyon gelişebileceği düşünülmelidir (40).

2.3.1.1. Entübasyonun Fizyopatolojik Etkileri

Trakeal entübasyonun fizyopatolojik etkileri, hemen her sistemde görülebilir ve bazıları çok ciddi sonuçlara neden olabilir.

2.3.1.1.1. Kardiyovasküler Sistemde Etkileri

Derin genel anestezi altında yapılan trakeal entübasyon sırasında öksürme, ıkınma olmasa bile laringoskopi ve tüpün trakea içine yerleştirilmesi sırasında taşikardi ve kan basıncında yükselme olmaktadır. Taşikardi dışında, ventriküler ekstrasistol ve prematür ventriküler atımlar da görülebilmektedir. Bu etkiler, normal, sağlıklı kişide sorun yaratmazken, hipertansif ve iskemik kalp hastalığı olan kişilerde tehlikeli olabilir.

Laringoskopi ve entübasyona alınan kardiyovasküler yanıt, bu işlem sırasında laringeal ve trakeal dokuların uyarılmasının, sempatoadrenal aktivitede yaptığı refleks artışı sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu istenmeyen etkileri ortadan kaldırmak için; derin anestezi, topikal anestezi (direkt veya transtrakeal sprej, lidokain inhalasyonu veya gargarası), işlemten birkaç dakika önce intravenöz lidokain verilmesi sempatoadrenal yanıtı önleyen vazodilatatörler, α ve β adrenerjik blokerler, alfentanil ve fentanil gibi ilaçlar verilmesi gibi önlemler alınabilir. Olası bradikardi için atropin kullanılması, kalp hızını daha da artıracığı ve aritmiye neden olabileceği için uygun değildir (12).

2.3.1.1.2. Solunum Sistemine Etkileri

Hipoventilasyon, apne, obstrüksiyon, solunum kaslarında spazm gibi nedenlerle ve işlemin süresine göre, kan gazı değerlerinde değişik derecelerde bozulma olmaktadır. Özellikle, indüksiyondan önce oksijen verilmeyen hastalarda kısa sürede kandaki O_2 basıncı (PO_2) düşmektedir. Apne süresince kandaki CO_2 basıncı (PCO_2) da yaklaşık 3 mmHg/dk artmaktadır. Laringoskopi ve entübasyon sırasında da PCO_2 'de yükselme olmaktadır .

Solunuma direnç artışı, laringeal ve bronşiyal spazm, solunum kaslarında spazm olabilir. Üst solunum yollarının, devre dışı kalması sonucu kuru ve soğuk gazlar inspire edilerek mukozalarda kuruma ve silier aktivitede bozulma olmaktadır. Bu da özellikle 1 saatten uzun süren girişimlerde, postoperatif pulmoner komplikasyonlarda artışa yol açar (12)

2.3.1.1.3. İntrakraniyal basınç değişiklikleri

Laringoskopi ve entübasyon işlemi doğrudan veya hiperkapni, ıkınma, öksürme, solunum yollarında obstrüksiyon, ketamin kullanımı, arteriyel ve venöz basınçlarda

artma gibi dolaylı nedenlerle intrakraniyal basıncı artırır. İntrakraniyal basınç artışı, tümör veya yer kaplayan bir kitle nedeniyle intrakraniyal basıncı önceden yüksek olanlarda daha fazla olmaktadır. Bu durum zaten yetersiz olan serebral kan akımını iyice bozacaktır. İKB artışını en aza indirmek için, anesteziyi derinleştirmek, nondepolarizan kas gevşeticiler kullanmak ve yeterli gevşeme sağlanıncaya dek beklemek gerekir (12).

2.3.1.1.4. İntraoküler basınç artışı

Laringoskopi ve intraoküler basınç artışı, süksinilkolinden önce nondepolarizan bir gevşetici verilmesi, larenks ve trakeanın topikal olarak anestetize edilmesi veya beta bloker verilmesi ile entübasyon sırasında, öksürme, ıkınma ve solunum yolu obstrüksiyonunun neden olduğu venöz basınç artışı, süksinilkolin, hipoksi ve hiperkapni gibi nedenlerle intraoküler basınç artmaktadır(12).

2.3.1.1.5. Sindirim sistemine etkileri

Balonlu bir tüp, mide içeriği aspirasyonu riskini ortadan kaldırırken, entübasyon işleminin kendisi veya bu sırada kullanılan ilaçlar aspirasyon riski yaratmaktadır. Hava yollarının koruyucusu olan öksürük refleksi, gerek topikal, gerek genel anestezi, gerekse kas gevşemesi ile deprese veya elimine olmaktadır (12).

2.3.2. Ekstübasyon

Cerrahi girişim bittiğinde veya entübasyona gerek kalmadığında, endotrakeal tüp çıkarılır, yani ekstübasyon yapılır. Bu işlem sırasında istenmeyen reaksiyonlar ve olumsuz fizyolojik etkiler görülebilir. Yaygın uygulama anestezinin, solunumun santral kontrolünün yeterli olacağı bir düzeye kadar yüzeyelleşmesini beklemektir. Böylece derin anestezinin solunum depresyonu ve aspirasyon riski; çok yüzeyel ya da uyanık iken yapılan ekstübasyonun, nöbet şeklinde larinks ve bronş spazmı, soluk tutma, öksürme ve ıkınma ile hastanın fizyolojisini çok olumsuz etkileme riski azaltılabilir. Ekstübasyondan sonra ortaya çıkabilen larinks ve bronş spazmı maske ile oksijen verilerek ve veya süksinilkolinle tedavi edilebilir. Bazen tekrar entübasyon gerekebilir. Ayrıca, çene ve karın kaslarının kasılması ile aspirasyon ve ventilasyon güçlüğü, karın içi basıncın artması ile regürjitasyon ve aspirasyon tehlikesi doğar (12). İkınma, diyafram, göğüs ve karın kaslarının hep birlikte kasıldığı, endotrakeal tüp bulunması nedeniyle vokal kordların kapanamayarak öksürükte olduğu gibi tam bir intrapulmoner basınç

sağlanamayan modifiye bir öksürük şeklidir. İkinma karın içi basıncını artıran en önemli etken olup güçlü olduğunda cerrahi dikişlerin atmasına ve insizyonun açılmasına bile neden olabilir. Bu nedenle ıkınmanın önlenmesi gerekir. Lidokainin (1-2 mg/kg) trakea içine instile edilmesi veya daha iyisi iv olarak verilmesi günümüzde bunu sağlayacak en etkin yol gibi görünmektedir (12).

2.4. Laparoskopik Cerrahi

2.4.1. Tarihçe:

Laparoskopik cerrahi ilk olarak 1902 yılında köpeklerde George Kelling tarafından, batın içini kendi geliştirdiği aletlerle endoskopik olarak görüntülemesiyle başlamıştır. 1955 yılında ise Fikentscher ve Kurt Semm adlı iki araştırmacı tarafından kapsamlı bir üfleme sistemi geliştirilmiştir. Karbondioksit pnömoperitoneum ilk olarak 1967 yılında Kurt Semm tarafından tanımlanmıştır. Bu gelişmeler eşliğinde laparoskopinin, açık cerrahi girişimlerle karşılaştırıldığında birçok yararlarının olduğu ve daha iyi hemostaz sağladığı görülmüştür (41, 42).

2.4.2. Laparaskopi

Laparoskopi; batını açmadan batın içini görüntüleyip gerekli girişimleri yapmaktır. Laparoskopik cerrahinin açık cerrahiye göre en önemli avantajı, postoperatif morbidite ve mortaliteyi azaltması, analjezik ilaç ihtiyacında azalma sağlaması ve daha az adhezyona sebep olmasıdır. Ayrıca, iyileşme süresi aynı operasyonun yapıldığı açık cerrahiden daha kısadır.

Laparoskopinin estetik yönü de önemli bir avantajıdır. Hastaya geniş bir insizyon yerine 5 mm'den 12 mm'ye değişen birkaç trokar insizyonu yapıldığı için operasyon skarı daha azdır (43). Laparoskopiyi ilk kullanan kişi abdominal boşluğu endoskoplara inceleyen Alman bilim adamı Dr. George Kelling'tir. Laparoskopi alanındaki iki önemli adımdan birincisi, 1960'lı yıllarda Hopkins tarafından optik lens sisteminin kullanılması ikincisi ise, Hirschowitz tarafından fiberoptik sistemin endoskoplarda modifiye edilmesidir (44). Modern laparoskopik cerrahi, jinekolog Semm'in önderliğindeki geliştirilmiştir. Günümüzde yapılan laparoskopik jinekolojik girişimlerin çoğu ilk olarak bu merkezde gerçekleştirilmiştir. Semm, laparoskopik yaklaşımı; endokoagülasyon ile tubal sterilizasyon, salpingostomi, miyom enükleasyonu,

ooforektomi, salpinjektomi, ektopik gebelikler, adneksktomi ve over biyopsilerinde kullanmıştır (45).

2.4.3. Laparaskopi Cerrahide Pnömooperitonyumun ve Etkileri

Laparoskopik cerrahide ilgili alanın görülmesi için yapay pnömooperitonyum oluşturulması gerekir. Hasta supin pozisyondayken Veress iğnesi veya Hasson trokarı kullanılarak göbek altı kesiden peritoneal kaviteye karbondioksit (CO₂) insüfle edilerek pnömooperitonyum sağlanır. Pelvik işlemlerde 15 mmHg basınç üzerine çıkılmasına izin verilmez. Bu basınç değerlerinin üstünde kardiyovasküler sistem ve solunum sistemi etkilenebilir (46).

Pnömooperitonyum oluşturmak amacıyla CO₂, azot protoksit, helyum ve oksijen gazları kullanılabilir. Genellikle CO₂ kullanılır. CO₂'nin hızlı absorbe olması, ucuz ve kolay temin edilebilmesi, patlayıcı olmaması, yüksek oranda çözünmesi, diffüzyon hızının yüksek, gaz embolisi riskinin düşük olması ve kandan hızlı atılması gibi avantajları vardır. CO₂'nin peritonu irrite etmesiyle batında hassasiyet görülebileceği için laparaskopi sonrası gazın tamamen karın dışına alınmasına özen gösterilmelidir. Diafragmanın CO₂ ile irritasyonu sonucu postoperatif 24-48 saat süren omuz ağrısı sıklıkla görülen bir şikayettir (47).

Laparaskopi esnasında pnömooperitonyum ve hasta pozisyonuna bağlı solunumsal, hemodinamik ve metabolik değişiklikler olmaktadır (48, 49). Bu değişiklikler strok volümde düşme, sistemik vasküler rezistansta artışla karakterizedir. Sıvı açığı olmayan hasta bütün bu değişiklikleri tolere edebilir. Fakat, akciğer problemi veya kardiyovasküler hastalığı (kalp yetmezliği, koroner kalp hastalığı gibi) olan bir hasta kompanze edemeyebilir (50).

2.4.3.1. Pnömooperitonyumun Solunum Solunum Sistemi Etkisi

Pnömooperitonyum ile artan intraabdominal basınç toraksa aktarılır. Bu basınç diyaframı yukarı doğru iterek intratorasik basınç artışına neden olur. Akciğerlere uygulanan basınç, göğüs kafesinin ve akciğerlerin ekspansiyonunu kısıtlar. Fonksiyonel rezidüel kapasitede (FRK) azalma olur. PEEP (Positive End Expiratory Pressure), alveolün açıklığını devam ettirmek için yetersiz kalıp atelektaziler oluşabilir. Yüksek oranda bozulmuş ventilasyon perfüzyon oranı ve artmış intrapulmoner şantlar hipoksemiye neden olabilir. PEEP uygulanması ekspiryum bitiminde alveolün açık

kalmasını sağlayarak FRK'deki düşüşü azaltır. Akciğer ve torakstaki kompliyans, pnömoperitonyum ile %50'ye kadar azalabilir (48, 51).

Kontrollü mekanik ventilasyonda azalmış kompliyans nedeniyle istenen tidal volüme ulaşma için daha yüksek basınç değerlerine ulaşmak gerekir. Hastada pnömoperitonyum ve pozisyona ek olarak akciğer hastalığı ya da obezite varsa mevcut tablonun şiddetlenmesi beklenir. Laparoskopik cerrahi sırasında en sık karşılaşılan ventilasyon problemleri; pnömotoraks, hiperkapni ve gaz embolisidir.

Pnömoperitonyum, CO₂'nin sistemik emilmesinedeniyle hiperkapniye neden olabilir (52) (Tablo 2.3). Laparoskopik cerrahide, arteriyel parsiyel CO₂basıncı (PaCO₂), CO₂ insuflasyonu sonrası artar ve daha sonra plato çizerek aynı kalır. Genel anestezi ve kontrollü mekanik ventilasyon altındaki hastalarda, hiperkapni, tidal volüm veya solunum frekansını arttırılarak normal değerlere kolaylıkla çekilebilir. Hiperkapninin ventilasyonla yönetilemediği durumlarda pnömoperitonyum basınçları azaltılabilir. Ekstraperitoneal CO₂ insuflasyonu, en sık görülen respiratuar komplikasyon olan subkütan amfizeme neden olabilir.

Tablo 2.4. Laparaskopi Sırasında PaCO₂'de Artışa Yol Açabilen Sebepler

- Peritoneal kaviteden CO₂ absorbsiyonu
- Abdominal distansiyona bağlı yetersiz pulmoner ventilasyon ve perfüzyon
- Hasta pozisyonu
- Komplikasyonlar:
 - CO₂ embolisi
 - Pnömotoraks
 - Endobronşial entübasyon

Pnömoperitonyum oluşturulurken peritoneal kavite, plevra ve perikard arasında embriyolojik dönemden kalan kanallar, diyafram, aortik ve özefageal hiatusdaki zayıf bölgeler karbondioksit ile dolarak pnömotoraks, pnömomediastinum veya pnömoperikardiyum oluşabilir (53). Laparoskopik cerrahide pnömotoraks asemptomatik olabileceği gibi havayolu basıncı artmasıyla, desatürasyon ve hipotansiyonla karşımıza çıkabilir (54). Böyle bir komplikasyon ile karşılaşıldığında cerrahi sonlandırılmalı ve

hemen pnömoperitonyum boşaltılmalıdır. Eğer hastanın durumu operasyonun devamına müsaade ediyorsa, laparotomiye geçilmesi uygundur.

Pnömoperitonyum ve trendelenburg pozisyonu nedeniyle diyaframın yukarı itilmesi sonucu ETT trakea içerisinde pozisyonunu değiştirebilir. Endobronşiyal entübasyon gerçekleşirse, sadece tek akciğer ventile olur. Ventile olmayan akciğerin perfüzyonun devam etmesiyle intrapulmoner şant artar. O₂ saturasyonunda ve akciğer kompliyansındaki düşme endobronşiyal entübasyonu akla gelmeli ve ETT'nin yeri kontrol edilmelidir.

Gaz embolisi laparoskopik cerrahinin en tehlikeli komplikasyonlarından biridir (55). Veress iğnesinin ya da trokarın yanlışlıkla direkt olarak damar ya da parankimal organ içerisine girilmesiyle olabilir (54). Karın içi basınç çok yüksek ise veya cerrahi manipülasyona bağlı açık venlerin olduğu durumlarda gaz embolisi oluşma ihtimali yüksektir. Emboliye bağlı olarak fazla miktarda gaz dolaşım sistemine girdiğinde vena cava inferiordan kalbe dönüş miktarı azalır, ciddi hipotansiyon gelişir, kardiyak disritmi, murmur veya yeni başlayan üfürüm, akut sağ ventrikül yüklenmesi, pulmoner ödem, siyanoz, ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğu, hipoksemi ve ETCO₂ basıncında ani azalma ortaya çıkabilir (56, 57). Tanı; gazın kalbin sağ tarafında gösterilmesi ve emboliye sekonder değişikliklerin tanınmasına bağlıdır. Pulmoner arter basıncında artış ve transösöfagial ekokardiografide hava kabarcıklarının görülmesi saptanan ilk değişikliklerdir. Emboli miktarı arttıkça taşikardi, aritmi, hipotansiyon, kalp seslerinde yeni üfürüm ortaya çıkması, siyanoz ve sağ kalp yüklenmesine bağlı EKG değişiklikleri gözlemlenebilir. Tedavi basamakları; pnömoperitonyumun hızlıca boşaltılması, %100 FiO₂ uygulanması, hastanın sol lateral baş aşağı pozisyona getirilmesi ve pulmoner ölü boşluktaki beklenmedik artışın neden olduğu artmış PaCO₂'yi düzeltmek için hiperventilasyon yaptırılmasıdır. Sağ ventrikülden gazı aspire etmek için santral venöz yol gerekebilir. Tablo ciddiye CPR yapılabilir. Serebral gaz embolisi şüphesi varsa, hiperbarik O₂ tedavisi düşünülmelidir.

2.4.3.2. Pnömoperitonyumun Kardiyovasküler Sisteme Etkisi:

Pnömoperitonyum, kardiyovasküler sistemi direkt olarak intraabdominal basınç etkisiyle, indirekt olarak da hiperkarbi yolu ile etkiler. Fakat, hiperkarbinin neden olduğu değişiklikler artmış basıncın mekanik etkileriyle karşılaştırıldığında daha azdır (58).

Pnömoreperitonyum, sistemik vasküler rezistansta (SVR) artışa neden olurken, kardiyak output'ta (CO) azalmaya neden olur. CO'daki azalma, venöz dönüşteki azalmaya bağlıdır. OKB artar çünkü SVR'deki artış, CO'daki azalmadan fazladır. Pulmoner vasküler rezistansta (PVR) artış ile akciğerlere giden CO'da azalma görülür. Sağlıklı bireyler bu hemodinamik değişiklikleri iyi tolere edebilir. Birçok çalışmada, bu hastalarda CO'daki düşmelere rağmen end organ perfüzyonunun devam ettirilebildiği gösterilmiştir (59). Kardiyak rahatsızlığı olan bireyler ise daha ileri kardiyak problemler için artmış risk altındadırlar. SVR'deki artışlara santral etkili alfa-2 agonistler, opioidlerle veya vazodilatatör ilaçlarla müdahale edilebilir.

Tablo 2.5. Pnömoreperitonyum'un kardiyovasküler sistem üzerine olan etkileri

Ölçüt	Hiperkarbi	İntraabdominal Basınç Artışı
Kalp hızı	Artar	Artar
Ortalama arteriyel basınç	Artar	Artar
Santral venöz basınç	Artar	Artar\Azalır*
Atım hacmi	Artar	Azalır
Kardiyak output	Artar	Artar\Azalır*

*İntravasküler hacime bağlı olarak

Laparoskopik cerrahilerde, başın venöz dönüşünde azalma intrakranial ve intraoküler basınçta artışlara neden olabilir. Uzun süreli cerrahi süreleri de serebral ödem ve retina dekolmanına yol açabilir olabilir (60). Venöz staz nedeniyle yüzde ve boyunda siyanoz ve ödem beklenebilir.

Laparoskopik portların yerleştirilmesi veya abdominal boşluğun şişirilmesi esnasında peritonun ani gerilmesi, vagal tonusta ani bir artışa sebep olup bradikardi, disritmi hatta asistoliye yol açabilir. CO₂ ile yavaş insüflasyon aritmi ihtimalini azaltabilir. Bradikardilerde, antikolinergik ajanların kullanılması ihtiyacı doğabilir. Aritmi düzelmez ve hemodinamik bozukluklara sebep olursa cerrahinin durdurulup, pnömoreperitonyumun boşaltılması gerekir.

2.4.3.3. Pnömooperitonyumun İKB Üzerine Olan Etkisi

Pnömooperitonyum ve trendelenburg pozisyonu intrakranyal basınçta artışa neden olmaktadır (61,63). Şöyleki, CO₂ insuflasyonuna bağlı intraabdominal ve intratorasik basıncın artması, BOS absorpsiyonunun bozulması, lumbar venöz drenajın bozulmasına yol açarak BOS basıncını ve İKB'yi artırır (62, 64).

Pnömooperitonyumun intraoküler basıncı artırdığı bilinmektedir. İntraoküler basıncın artışı İKB artışına bağlı olup, pnömooperitonyum sırasında artan intraabdominal basınç sistemik venöz dönüşü ve serebral venöz akımı engellemektedir (65). Hayden ve arkadaşları santral sinir sisteminin venöz drenajının azalmasının sagittal sinüsteki venöz basıncı artırdığını ve bunun da serebral spinal sıvı basıncını artırdığını göstermişlerdir (66). Pnömooperitonyum oluştuktan sonra diyaframın kaudale doğru yer değiştirmesi sonucunda intratorasik basınç artmakta ve inferior vena kava çapı daralarak santral venöz basınç artmaktadır. Bu durum santral sinir sistemindeki büyük venlerin sağ atriya boşalmasına karşı bir direnç oluşturmaktadır (67). Laparoskopik cerrahilerde 10-15 mmHg'lik intraabdominal basınç gerekmektedir. Artan intrakranyal basıncın geç fazında peritondan CO₂ difüzyonu olması santral sinir sisteminde refleks vazodilatasyona yol açmakta, bu da intrakranyal basıncı daha da artırmaktadır (68). Akciğer bazalinin sıkışması ile ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğu daha da artmakta ve PaCO₂ artışı hızlanmaktadır. İntrakranyal basınç kan, beyin parankimi ve beyin omurilik sıvısı (BOS) ve kan hacmi arasındaki bir dengenin sonucudur. Monro-Kellie hipotezinde gösterildiği gibi; beyindeki yapılar sıkıştırılamaz ve bir kompartmandaki artış, diğer kompartmanlarda hacim azalmasına neden olur (7, 69). Optik sinir kılıfı duramater ile devam eder ve subaraknoid mesafedeki BOS basıncındaki bir değişiklik, optik sinirin retrobulbar bölümündeki optik sinir kılıfını etkiler (70).

2.4.3.4. Pnömooperitonyumun Splanknik Değişiklikler Üzerine Etkisi

Artan intraabdominal basınç böbrek ve karaciğer kan akımını önemli oranda kısıtlar. Bu durum özellikle yandaş hastalığı olan hastaların preoperatif dönemde yapılan muayenesinde göz önünde bulundurulması gereken bir konudur. Sürekli >20 mmHg düzeyinde olan intraabdominal basınç mezenter ve gastrointestinal mukoza kan akımını %40'a kadar azaltır. Bu durum artan basınçla birlikte kendini daha da fazla gösteren ilerleyici doku asidozuna neden olur.

Pnömoreperitonyumun renal sisteme etkileri belirgindir ve artmış intraabdominal basıncın akut böbrek hasarı için bağımsız bir risk faktörü olduğu gösterilmiştir. 20 mmHg'lik bir intraabdominal basınç glomerüler filtrasyon hızını %25 azaltmaktadır. Bozulan CO₂'ya bağlı olarak renal afferent akımın azalması ve renal venöz basınçtaki artışa bağlı olarak efferent akımın azalması uzun dönemde glomerüler filtrasyon hızının düşmesinde etkili olmaktadır.

2.4.4. SGHA'nın Laparoskopik Girişimlerde Kullanımı

Laparoskopi sırasında hastalar aspire etme açısından risk altında kabul edilebilirler. Ancak artan karın içi basıncı, gastroözefageal kavşakta basınç gradiyentinin idamesine olanak veren alt özefagus sfinkterindeki değişikliklerle sonuçlanır ve böylece regürjitasyon riskini azaltır (71, 72). Jinekolojik laparoskopide SGHA kullanımının; gastrik regürjitasyon insidansını, ventilasyonda başarısızlığı, pulmoner aspirasyon riskini artırmadığını belirten yayınlar vardır (73, 74). Yapılan bir metaanalizde; LMA ile pulmoner aspirasyon riskinin çok az olduğu ve diğer hava yolu gereçleri ile kıyaslanabilir olduğu sonucuna varılmıştır (75). SGHA endotrakeal tüpe alternatif olarak sunulmuştur (76). SGHA uygulaması, İngiltere'de jinekolojik laparoskopik prosedürler için yaygın bir popülerite kazanmıştır (77, 78). Ayrıca daha önce yapılan bir çok çalışmada laparoskopik cerrahi girişimlerde uygun akciğer ventilasyonu sağlamada SGHA'nın başarıyla kullanılabileceği gösterilmiştir (77-79). Vergheze ve Brimacombe (80) 469 elektif jinekolojik olguda, Malins ve Cooper (81) ise 3000 hastada pulmoner aspirasyona rastlamadığını belirtmişlerdir. Bapat ve arkadaşları LMA ile elektif jinekolojik laparoskopik cerrahi geçiren 100 hasta üzerinde regürjitasyon insidansını araştırmıştır. LMA ile laparoskopi süresince regürjitasyon insidansının son derece düşük olduğu laparoskopik cerrahilerde güvenle kullanılabilir (78).

2.5. Kafa İçi Basınç

2.5.1. Beyin Anatomisi

Erişkin beyni yaklaşık 1300-1500 gr ağırlığındadır ve kafatasının yaklaşık %80'ini kaplar. Beynin 3 ana yapısı serebral hemisferler, serebellum ve beyin sapıdır. Tentoryum ile beyin sapı serebrumdan ayrılır. Fıtıklaşmanın en sık olduğu alanda burasıdır (82).

Beyin birçok anatomik yapı ve zarlarla çevrilidir. En dışta duramater zarı bulunur. Kafatası kemiklerine içten yapışmıştır. Duramaterin altında araknoidmater vardır. Araknoidmater durayı venöz sinüslerden deler ve bu noktalar BOS ve kanın beyine açıldığı yerlerdir. Araknoidmater potansiyel subaraknoidmateri oluşturan piamatere gevşek bağlıdır. Subaraknoid aralıkta BOS dolaşır ve hacmi erişkinlerde ortalama 150 ml kadardır. Günlük yaklaşık 500 ml kadar BOS koroid pleksusta üretilir (82).

2.5.2. İntrakraniyal Basınç

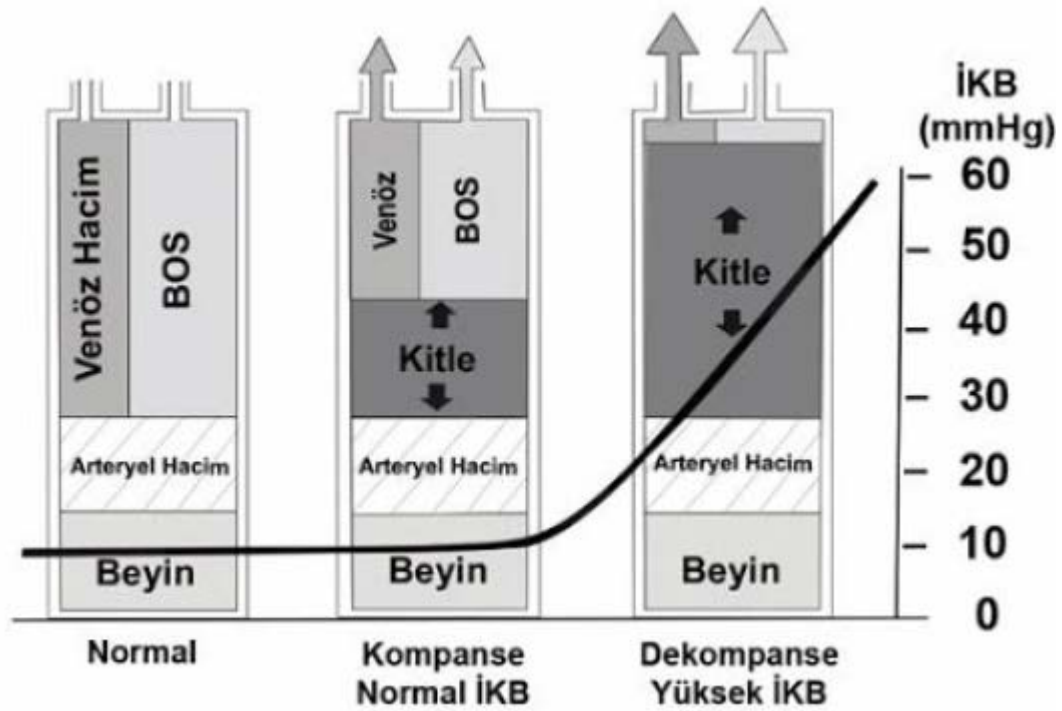
İntrakranyal basıncın dinamikleri Monro-Kellie kuralı ile açıklanır. Beyin kapalı bir kutu gibidir. Beyin, BOS ve kan hacimlerinin toplamı kranyum içinde sabit bir hacimdedir. Bunlardan birindeki artış, diğerlerindeki azalma ile dengelenmelidir. V hacim olarak kabul edildiğinde aşağıdaki eşitlik Monro-Kellie kuralını açıklar (82) (Şekil 2.10.).

$$V_{\text{beyin}} + V_{\text{kan}} + V_{\text{BOS}} = \text{Sabit}$$

İntrakranyal bir kitle varsa önce ventrikül ve sisternalardaki BOS spinal aralığa doğru kayar, ardından kanın öncelikle venöz komponenti kranyum dışına gönderilir. Bu durum gelişen kitleye yer kazandırır ve intrakranyal basınç artmaz. Kitle büyümeye devam ettiğinde kompensatuar olarak yer değiştirebilecek hacim kalmaz ve İKB artar(83).

Supin pozisyonda erişkinde normal İKB 5-15 mmHg'dır. Küçük çocuklar için bu değer 3-7 mmHg, term infantlar için 1,5-6 mmHg'dır (83). Genel olarak İKB>20 mm Hg olması intrakranial hipertansiyon olarak tanımlanır. 20-30 mm Hg arası hafif, 30-40 mm Hg arası orta, >40 mm Hg olması ciddi hipertansiyon olarak tanımlanmıştır (84, 85).

İntrakranyal boşlukta hacim artışında, belli bir noktaya kadar, BOS ve kanın kranium dışına itilmesiyle İKB artışı dengelenir. Ancak bu noktadan sonra küçük hacim artışları, giderek artan oranlarda basınç artışına neden olur (85) (Şekil 2.10).



Şekil 2.10.Kafa İçi Kitle ve KİBAS Etkisi

2.5.2.1. İntrakranyal Basınç Artışının Kliniği

İKB artışında hastaların duramaterin gerilmesine bağlı olarak baş ağrısı olur. Optik sinir kılıfı kafa içindeki subaraknoid aralığa uzandığı için artmış İKB papil ödeme neden olur. Papilödem olmaması İKB artışını ekarte ettirmez; ancak varsa mutlaka akla gelmelidir. İKB artışı ilerledikçe bilinç bozukluğu gelişir(86).

2.5.2.2. İntrakranyal Basınç Artışı Tanı Yöntemleri

Klinikte kafa içi basınç artışını gösteren çeşitli tanısal yöntemler vardır. Girişimsel İKB monitörü (ventiküler sistemde sonlanan bir katetere bağlanmış olan eksternal bir basınç transduseri) en doğru bilgiyi sağlar ve altın standarttır (87, 88). Fakat invaziv olması, koagulasyon testi bakılması, cerrahi ve teknik imkanlarda kısıtlılık nedeniyle bu ölçüm zordur (89). Ayrıca İKB monitörleri kanama, enfeksiyon, fonksiyon kaybı gibi komplikasyonlara neden olabilir (90). İnvaziv yöntemler uygun olmadığında, invaziv yöntemlere ulaşılamadığında veya uygulanması kontrendike olduğunda noninvaziv yöntemler uygulanmaktadır (91).

Girişimsel olmayan İKB ölçümü için alternatif yöntemler; timpanik membran yer değişikliği, temporal kemikte deformasyon ve kraniyal pulsasyonda değişikliklerdir. Fakat bu metodların hiçbirinin klinik kullanımda yeri yoktur (92, 94).

Son yapılan çalışmalarda kafaiçi basınçta olan değişikliklerin OSKÇ'de değişikliğe neden olduğu, artmış İKB artışının OSKÇ'de artışa neden olduğu gösterilmiştir ve optik sinir USG'si ile OSKÇ değerlendirilebileceği gösterilmiştir (95-97).

2.5.2.2.1. Oküler Sonografi

Oküler sonografi birçok göz acilinin tanınmasında ve dışlanmasında kullanılan son dönemde yaygınlaşan bir tanı yöntemidir.

Göz, orbitada yüzeyel olarak yerleşmiş içi sıvı dolu bir yapıdır ve bu sebeple ultrason ile görüntülenmesi en kolay yapılar arasında yer almaktadır. Orbita ile ilgili patolojilerin tanısında BBT (Bilgisayarlı Beyin Tomografisi) ve MRG (Manyetik Rezonans Görüntüleme) çok değerli bir yere sahip olsalar da ultrason gibi hızlı, basit ve gerçek zamanlı görüntü sağlama özelliklerine sahip değildir. Ayrıca ultrason, retina dekolmanı, vitröz hemoraji gibi konvansiyonel statik BBT ve MRG ile görüntülenmesi zor tanılarda daha efektiftir . Orbitada ödem, travma ve hastanın göz muayenesi için koopere olamadığı durumlarda bile hekim ultrason ile göz küresindeki yapıları yatak başında dinamik bir şekilde değerlendirebilir (98).

Günümüzde artmış İKB tespitinde 3 metod mevcuttur. Papil ödem taraması için yapılan fundoskopik muayene, beyin BT veya MRG gibi ileri görüntüleme ve invaziv İKB monitorizasyonudur(99). Artmış İKB nedeni bilinç durumunda dalgalanma olan hastalar; tanı koymada hızlı, efektif, noninvaziv ve taşınabilir bir tanı aracından büyük yarar sağlayabilirler.

OSKÇ'nin ultrason ile ölçülmesi klinik olarak önemlidir. Optik sinir kılıfının iç tabakası merkezi sinir sisteminden köken alan subaraknoid aralığın bir uzantısıdır, travma, kitle etkisi, kafa içi basınç artışına yanıt olarak genişler (100, 101). Ölçüm optik diskin 3,0 mm posteriorundan yapılır. Ultrason ve MRG ile yapılan çalışmalarda; çeşitli sebeplere bağlı İKB artışında OSKÇ'de de artış olduğu gösterilmiştir. Artmış OSKÇ, İKB artışının duyarlı bulgusu olarak kabul edilmiştir (99, 102). Çalışmaların çoğunda 5,0 mm üzerindeki optik sinir çaplarının artmış kafa içi basıncının belirtici olabileceği belirtilmektedir (98, 99) (Şekil 2.11).



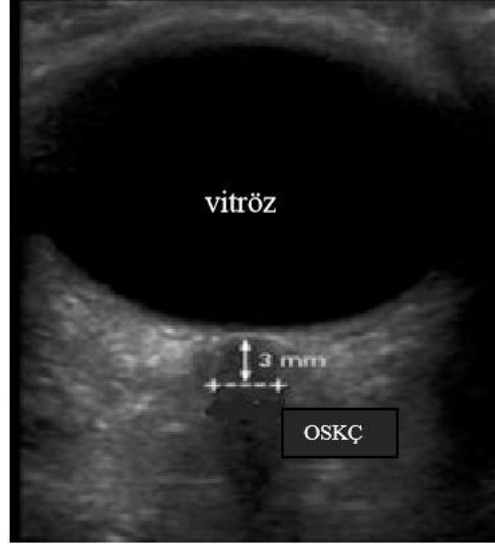
Şekil 2.11. Optik Sinir Kılıfı Çapının Ultrason ile Ölçülmesi

2.5.2.2.1.1. Optik Sinir Anatomisi

Optik sinir kılıf kompleksi merkezi sinir sisteminin beyaz cevherinden köken alan optik sinir tarafından oluşturulur. Periorbital sinir kılıfı leptomeninksten oluşur ve dura mater ile devamlılık gösterir. Sinir kılıfı çapı ortalama olarak 4 mm'dir. Sinir ile kılıf arasını ise 1 mm kalınlığındaki alanı subaraknoid boşluk doldurur. Bu sistem boyunca, BOS yavaş süzülerek ve çeşitli faktörlere bağlı olarak belli oranda sirküle olur. Normal şartlar altında BOS sinirin bulböz parçasına doğru hareket eder. Göz hareketleri ile bu bölgenin kasılması ve BOS'un ters istikamette akışı sağlanarak sirkülasyon sağlanmış olur (96).

2.5.2.2.1.2. Optik Sinir Sonografik Ölçümü

Optik sinirin subaraknoid alanı ile beynin kiazmal sisterni arasında doğrudan bağlantı vardır. Bu bağlantı sayesinde BOS iki alan arasında serbest dolaşır. Kafa içi basınç arttığında perinöral subaraknoid alana BOS akışı olur ve optik sinir etrafındaki basınç artar. Bu durum dural kılıfta genişlemeye neden olur ve OSKÇ'de artış görülür (96). Genişlemeden genellikle globun 3 mm uzağındaki dural kılıfın ön kısmı etkilenir. Arka kısımda belirgin genişleme olmaz (70, 96, 97). Kılıfın bulbus arkası segmenti en ince ve genişlemeye en yatkın olan bölgesidir (103). (Şekil 2.12)



Şekil 2.12.Optik Sinir Ultrason Görüntüsü

Yapılan çalışmalarda OSKÇ normal değeri 5 mm sınır alınmıştır (68, 104, 105). Kimberly ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada OSKÇ'nin 5 mm üzerinde olması intrakraniyal basıncın >20 mmHg olduğunu göstermiştir. Helmke ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada OSKÇ $> 4,5$ mm olması ile intrakraniyal basınç artışı arasındaki sensitivite % 100, spesifite % 63 bulunmuştur (104). Goel ve arkadaşları yaptıkları çalışmada sınır değerini 5,8 mm almış ve kraniyal BT bulguları ile karşılaştırmada sensitiviteyi % 98,3 olarak bulmuşlardır (104).

Yapılan çalışmaların bir kısmında ultrason hasta supin pozisyonda yatarken başı 20 derece kaldırılarak yapılırsa da, Romagnuolo ve arkadaşlarının çalışmalarında hasta pozisyonundan, ölçüm yerinden etkilenmediği gösterilmiştir (106).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, randomize, çift kör çalışma Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Tıp Fakültesi Klinik Çalışmalar Etik Kurulundan 2019/240 Etik Kurul numarası ile etik onayı alınarak, Helsinki Deklarasyonunda belirlenmiş etik prensiplere uygun şekilde BAİBÜ Tıp Fakültesi Ameliyathanesinde gerçekleştirildi.

Çalışmaya 18-65 yaş aralığında ve ASA I-II-III riskinde jinekolojik laparoskopik cerrahi geçirecek genel anestezi uygulanan 60 bayan hasta dahil edildi. Çalışmada kullanılacak ilaçlara aşırı duyarlılığı olanlar, serebrovasküler hastalığı olanlar, gebeler, göz hastalığı olanlar, göz operasyonu geçirenler çalışma dışı bırakıldı. Genel anestezi işlemi ve çalışmada bakılacak olan ultrason eşliğinde OSKÇ ölçümü hakkında hastalara bilgi verilerek hem sözlü hem de yazılı onamları alındı. Hastanın yaşı, boyu, kilosu, vücut kitle endeksi, ASA skoru kaydedildi. Ameliyatın çeşidi, cerrahi süresi, anestezi süresi, trendelenburg süresi, pnömoperitonyum süresi, ameliyat boyunca verilen sıvı miktarı, opioid miktarı kaydedildi.

Hastalar entübasyon yapılan (Grup ETT), LMA-S uygulanan (Grup LMA-S), Baska Mask LMA uygulanan (Grup LMA-B) olarak üç gruba randomize edildi. Hasta operasyon odasına alındı, rutin monitorizasyon yapıldı, 18-20 G damar yolu açıldı, kalp atım hızı (KAH), pulsoksimetre saturasyon değeri (SpO₂), sistolik arter basıncı (SAB), diyastolik arter basıncı (DAB) ve ortalama arter basıncı (OAB) ve ısı değerleri kaydedildi. Optik sinir görüntülemesi kliniğimizde kullanılan Sonosite marka Plus 180 model ultrason ile ve yüksek frekanslı (>7,5 MHz) lineer transdüser ile yapıldı. Optik sinir kılıf çapı ölçümü, hasta supin ve göz kapakları kapalı pozisyonda iken transdüser, bir jel yardımı ile yüksek basınç uygulamadan göz kapağına yerleştirilerek yapıldı. Ultrason ayarları retrobulbar ekojenik yağ dokusu ve vertikal hipoekoik band arasında en uygun kontrastı sağlayacak şekilde ayarlandı. OSKÇ optik diskin 3 mm gerisinde ölçüldü. Ölçümler her iki göz için transvers ve sagittal planda yapıldı ve ölçülen dört değerin aritmetik ortalaması baz alındı. Entübasyon veya LMA yerleştirme 2 dakika sonra yapıldı. Grup 1'deki hastalar 7.5 numara standart endotrakeal tüp ile entübe edildi. Grup 2'deki hastalara LMA Supreme, Grup 3'teki hastalara Baska Mask LMA uygulandı. Tüm gruplarda entübasyon ve LMA uygulama süresi kaydedildi. Anestezi idamesi 1 MAC desfluran ile sağlandı. Taze gaz akımı 2 lt/dk'dan yapıldı. Operasyon boyunca hastanın ETCO₂ değeri 35-45 mmhg arasında olacak şekilde solunum frekansı ayarlandı. OSKÇ

ölçümleri indüksiyondan önce (T0), indüksiyondan 1dakika sonra (T1), entübasyondan 1 dakika sonra (T2), entübasyondan 3 dakika sonra (T3), pnömoperitonyumdan ve trendelenburg pozisyonundan 10 dakika sonra (T4), pnömoperitonyumdan ve trendelenburg pozisyonundan 30 dakika sonra (T5), ekstübasyondan önce (T6) ölçüldü. OSKÇ ölçümü her yapıldığında eş zamanlı olarak hastanın KAH, SpO₂, SAB, DAB, OAB, ETCO₂, ısı, kaf basıncı ve hava yolu basınçları (PpEEP, PpEAK ve PpLATO) kaydedildi. Hastaya post operatif analjezik olarak 100 mg tramadol yapıldı. Ekstübasyon işlemi, 2.5 mg neostigmin (Plantigmin 0,5 mg/1 ml), 1 mg atropin (Atropin Galen 0,5 mg/1 ml) yapıp deküritasyon işleminden sonra, hasta koopere olduğunda yapıldı.

İstatistiksel Analiz

Ölçüm değerleri frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma şeklinde hesaplanmıştır. Hasta ölçümlerinin gruplara göre farklılığının incelenmesi için Kruskal Wallis ve oransal karşılaştırılmalarda ki-kare testi uygulanmıştır. Hastaların ölçüm zamanlarının hasta gruplarına göre farklılığının araştırılması amacı ile Kruskal Wallis ve Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Hasta gruplarının ölçüm zamanlarının farklılığının araştırılması amacı ile Friedman ve Wilcoxon işaret testi kullanılmıştır. Farklı olan ölçüm zamanların tespit edilmesi amacı ile Wilcoxon işaret ikili karşılaştırma testi kullanılmıştır (post hoc testi). Çalışmada 0,05'den küçük p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Analizler SPSS 25.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) programı ile yapılmıştır.

4.BULGULAR

4.1. Demografik Veriler

Çalışmamıza 60 hasta dahil edildi. Çalışma tamamlandığında hiçbir hastada herhangi bir oküler veya nörolojik komplikasyon belirtisi görülmedi.

Demografik veriler bakımından değerlendirildiğinde herüç grup arasında yaş, ağırlık, boy, BKİ, cerrahi süre, anestezi süresi, pnömoperitonyum süresi, trendelenburg süresi, toplam fentanil dozu, toplam sıvı miktarı, LMA takma veya entübasyon süresi, ASA sınıflandırması skoru, açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır($p>0,05$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1.Grupların Demografik Verileri

	ETT	LMA-S	LMA-B	p değeri
Hasta sayısı (n)	20	20	20	
Yaş	44,95±11,26	42,5±13,77	44,25±9,72	0,45
Ağırlık(kg)	70,7±7,64	72,65±9,76	70,8±4,93	0,39
Boy(metre)	1,63±0,05	1,63±0,05	1,59±0,04	0,74
BKİ	26,62±2,36	27,09±3,06	28,11±1,41	0,71
Cerrahi Süre (dk)	90,05±45,7	83,5±37,35	81,75±30,68	0,13
Pnömoperitonyum Süresi (dk)	74,55±45,5	56,8±31,44	70,85±28,81	0,09
Trendelenburg Süresi (dk)	65,25±43,63	47±29,55	65,85±27,86	0,06
Anestezi Süresi (dk)	106,8±47,65	101,75±39,35	92,55±33,6	0,11
Toplam Fentanil Dozu (mcg)	107,5±24,47	100,0±0,01	100,01±0,01	0,07
Toplam Sıvı (cc)	1367,5±575,89	1150±384,91	1215±360,96	0,22
Lma Takma veya Entübasyon Süresi (sn)	15,0±5,01	13,05±3,32	12,3±1,56	0,49
ASA I/II/III	6/11/3	5/14/1	12/8/0	0,48

Değerler: n=hasta sayısı, n (%) , ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

Tablo 4.2. Grupların Ameliyat Bilgileri

Yapılan Ameliyatlar	ETT	LMA-S	LMA-B
Bisalfingoooferektomi	2 (%10)	1 (%5)	0 (% 0)
DiagnostikLaparaskopi	0 (%0)	2 (%10)	1 (% 5)
Ektopik Gebelik	1(% 5)	0(% 0)	1 (% 5)
Histerektomi+Bisalpingooferektomi	10 (% 50)	10 (%50)	13 (%65)
Miyomektomi	0 (% 0)	1(%5)	0(% 0)
OverKist Eksizyonu	4 (%20)	4 (%20)	1 (% 5)
Over Kist Rüptürü	1 (% 5)	0 (%0)	0 (%0)
Salfenjektomi	0 (% 0)	1 (%5)	0 (% 0)
Tuboovaryan Apse	1 (% 5)	0 (% 0)	0 (% 0)
Tüp Ligasyonu	1 (% 5)	1 (% 5)	4 (%20)
Toplam	20	20	20

Değerler: n=hasta sayısı, n (%) , ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

4.2.VitalBulguların Karşılaştırılması

4.2.1. Kalp Atım Hızı (KAH) Ölçümleri

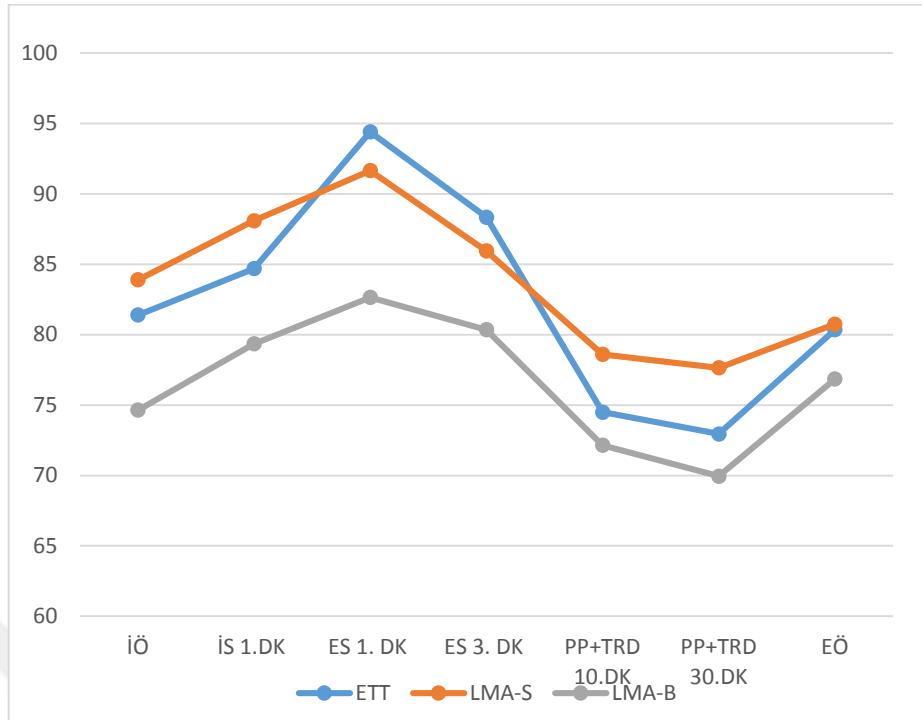
Gruplar arası incelemede entübasyondan 1 dk sonra KAH ölçümlerinin çalışma gruplarına göre farklı düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,01, p<0,05$). Farkın nedeninin LMA-B grubu KAH ölçümlerinin, ETT grubu ve LMA-S grubuna göre daha düşük düzeylerde olmasından kaynaklandığı görülmektedir (Tablo 4.3). Her üç grupta da grup içinde KAH ölçümlerinin zaman içindeki değişimi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Tablo 4.3. Kalp Atım Hızı Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırılması (atım/dk) ($\pm$ ortalama standart sapma)

Ölçüm Zamanı	ETT (n:20)	LMA-S (n:20)	LMA-B (n:20)	p değeri
İÖ	81,4+10,24	83,9+11,36	74,65+8,5	0,13
İS1. Dk	84,7+11,88	88,1+8,31	79,35+9,79	0,32
ES 1. Dk	94,4+15,54	91,65+10,06	82,65+8,2	0,01*
ES 3. Dk	88,35+12,77	85,95+10,71	80,35+7,31	0,06
PP+TRD 10. dk	74,5+9,6	78,6+9,83	72,15+8,46	0,46
PP+TRD 30. dk	72,95+10,33	77,65+7,79	69,95+7,22	0,24
EÖ	80,35+9,46	80,75+10,48	76,85+5,68	0,11

Değerler: n=hasta sayısı, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS: İndüksiyondan Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömooperitonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S:Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B:Baska Mask LMA Takılan Grup

* Grup içi değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı düşük $p<0,05$



İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS:İndüksiyon Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömooperitonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S: Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B: Baska Mask LMA Takılan Grup

Şekil 4.1. Kalp Atım Hızı Ölçümleri

4.2.2.Sistolik Arter Basıncı (SAB) Ölçümleri

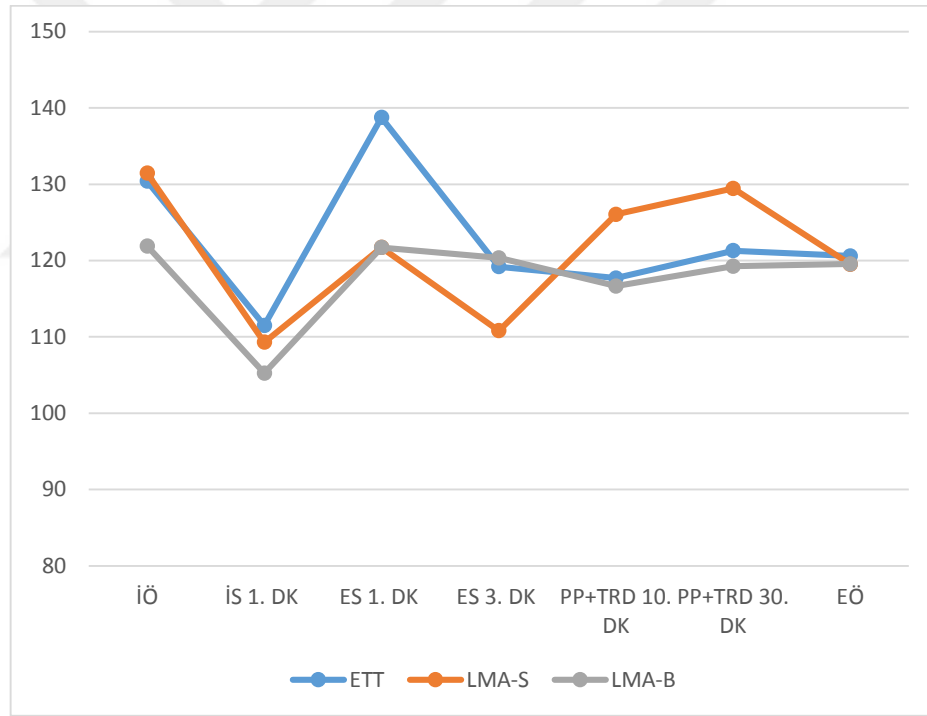
Gruplar arası incelemede entübasyondan 1 dk sonra SAB ölçümlerinin çalışma grupları arasındanda farklı düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,01, p<0,05$). Farkın nedeni; entübasyondan 1 dk sonra ETT grubu SAB ölçümlerinin, LMA-B grubu ve LMA-S grubuna göre daha yüksek düzeylerde olmasından kaynaklandığı görülmektedir ($p=0,01, p<0,05$). Gruplar arası incelemede entübasyondan 3 dk sonra SAB ölçümlerinin çalışma grupları arasındanda farklı düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,04, p<0,05$). Farkın nedeni; LMA-S grubu SAB ölçümlerinin, LMA-B grubu ve ETT grubuna göre daha düşük düzeylerde olmasından kaynaklandığı görülmektedir ($p=0,04$). SAB üç ayrı grupta grup içi değerlendirilmesinde zaman içerisindeki değişimi istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Sistolik Arter Basıncı Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırması (mmHg) ($\pm$ ortalama standart sapma)

Ölçüm Zamanı	ETT (n:20)	LMA-S (n:20)	LMA-B (n:20)	p değeri
İÖ	130,4 $\pm$ 20,9	131,45 $\pm$ 19,48	121,9 $\pm$ 13,39	0,59
İS 1. dk	111,5 $\pm$ 21,49	109,3 $\pm$ 17,8	105,25 $\pm$ 10,31	0,24
ES 1. dk	138,75 $\pm$ 18,09	121,7 $\pm$ 17,1	121,7 $\pm$ 15,09	0,01*
ES 3. dk	119,2 $\pm$ 19,22	110,8 $\pm$ 9,96	120,35 $\pm$ 13,93	0,04*
PP+TRD 10. dk	117,7 $\pm$ 13,04	126,05 $\pm$ 14,1	116,65 $\pm$ 9,73	0,09
PP+TRD 30. dk	121,3 $\pm$ 11,37	129,45 $\pm$ 8,82	119,25 $\pm$ 6,49	0,21
EÖ	120,6 $\pm$ 16,55	119,5 $\pm$ 12,52	119,55 $\pm$ 9,67	0,86

Değerler: n=hasta sayısı, ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir. İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS: İndüksiyondan Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömo-peritonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S:Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B:Baska Mask LMA Takılan Grup

* Grup içi değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı düşük $p < 0,05$



İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS:İndüksiyon Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömo-peritonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S: Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B: Baska Mask LMA Takılan Grup

Şekil.4.2. Sistolik Arter Basıncı Ölçümleri

4.2.3. Diastolik Arter Basıncı (DAB) Ölçümleri

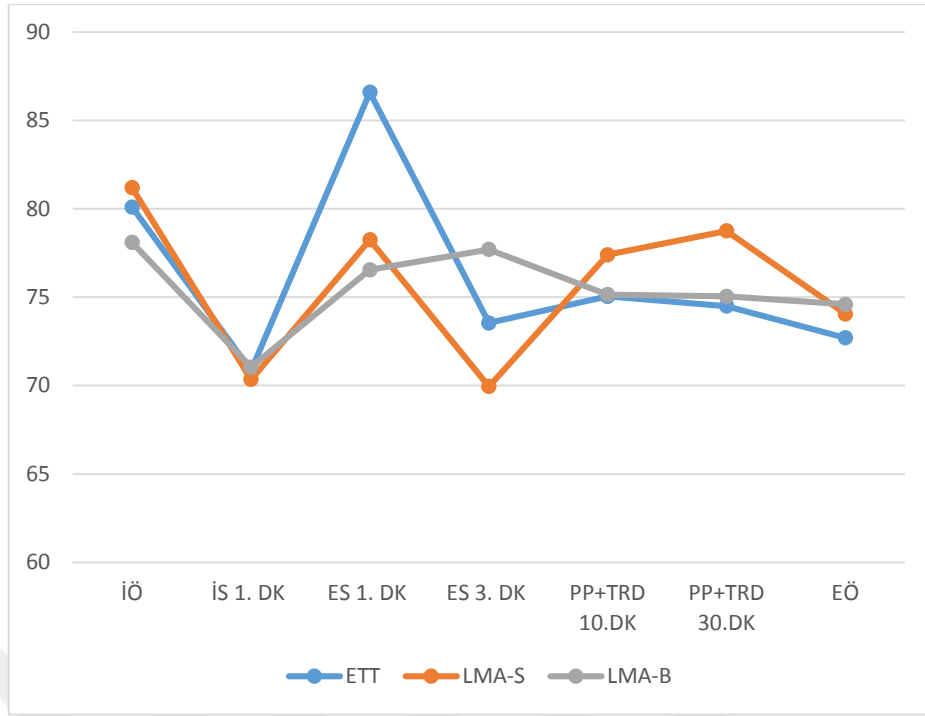
Gruplar arası incelemede entübasyondan 1 dk sonra DAB ölçümlerinin çalışma gruplarına göre farklı düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,01$, $p<0,05$). Farkın nedeni ETT grubu DAB ölçümlerinin, LMA-B grubu ve LMA-S grubuna göre daha yüksektir ($p=0,01$). DAB değerlerinin üç ayrı grupta grup içi değerlendirilmesinde zaman içerisindeki değişimi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Tablo 4.5. Diastolik Arter Basıncı Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırması (mmHg) ($\pm$ ortalama standart sapma)

Ölçüm Zamanı	ETT (n:20)	LMA-S (n:20)	LMA-B (n:20)	p değeri
İÖ	80,1 $\pm$ 12,26	81,2 $\pm$ 10,52	78,1 $\pm$ 5,88	0,64
İS 1. dk	70,85 $\pm$ 11,72	70,35 $\pm$ 10,25	71,05 $\pm$ 8,87	0,48
ES 1. dk	86,6 $\pm$ 11,2	78,25 $\pm$ 15,59	76,55 $\pm$ 8,52	0,01*
ES 3. dk	77,55 $\pm$ 12,55	72,95 $\pm$ 7,86	70,7 $\pm$ 8,01	0,08
PP+TRD 10. dk	75,05 $\pm$ 7,96	77,4 $\pm$ 11,9	75,15 $\pm$ 6,78	0,30
PP+TRD 30. dk	74,5 $\pm$ 7,76	78,75 $\pm$ 4,48	75,05 $\pm$ 6,19	0,35
EÖ	72,7 $\pm$ 8,47	74,05 $\pm$ 8,28	74,6 $\pm$ 5,79	0,75

Değerler: n=hasta sayısı, ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir. İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS: İndüksiyondan Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömo-peritonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S:Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B:Baska Mask LMA Takılan Grup

* Grup içi değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı düşük $p<0,05$



İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS:İndüksiyon Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömo-peritonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S: Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B: Baska Mask LMA Takılan Grup

Şekil 4.3.Diastolik Arter Basınç Ölçümleri

4.2.4. Ortalama Arter Basıncı (OAB) Ölçümleri

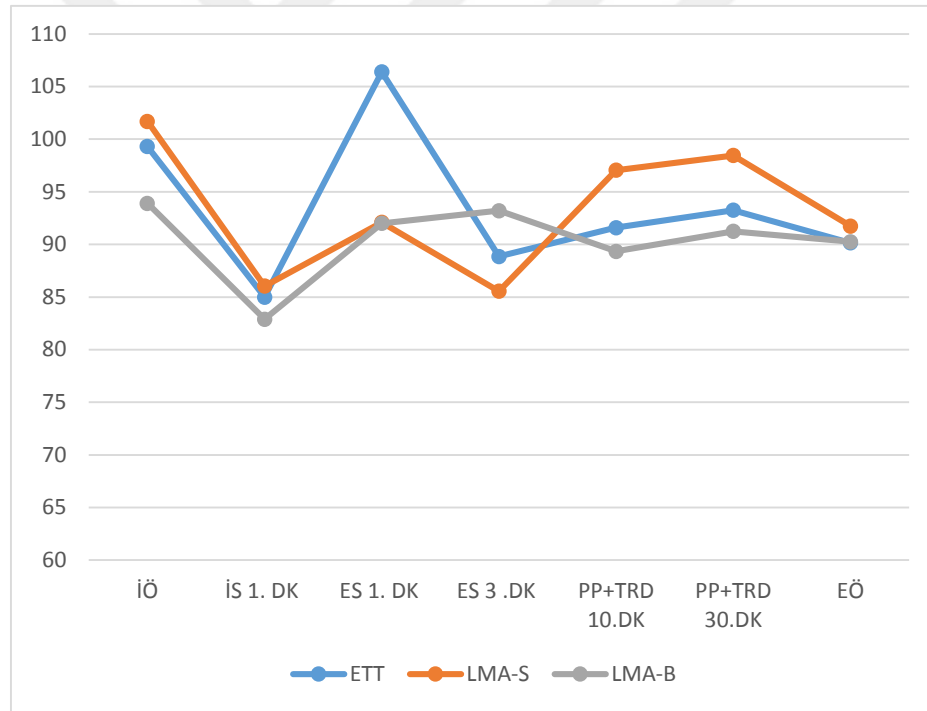
Gruplar arası incelemede entübasyondan 1 dk sonra OAB ölçümlerinin çalışma gruplarına göre farklı düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,01$, $p<0,05$). Farkın nedeninin ETT grubu OAB ölçümlerinin, LMA-B grubu ve LMA-S grubuna göre daha yüksek düzeylerde olmasından kaynaklandığı görülmektedir ($p=0,01$). OAB değerlerinin üç ayrı grupta grup içi değerlendirilmesinde zaman içerisindeki değişimi istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 4.6) ($p>0,05$).

Tablo 4.6. Ortalama Arter Basıncı Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırması (mmHg) ($\pm$ ortalama standart sapma)

Ölçüm Zamanı	ETT (n:20)	LMA-S (n:20)	LMA-B (n:20)	p değeri
İÖ	99,3 $\pm$ 14,5	101,7 $\pm$ 13,92	93,9 $\pm$ 9,13	0,67
İS 1. dk	85 $\pm$ 27,21	86,05 $\pm$ 13,66	82,9 $\pm$ 9,42	0,45
ES 1. dk	106,4 $\pm$ 11,9	92,1 $\pm$ 11,7	92 $\pm$ 9,71	0,01*
ES 3. dk	88,85 $\pm$ 14,73	85,55 $\pm$ 8,41	93,2 $\pm$ 10,96	0,16
PP+TRD 10. dk	91,6 $\pm$ 8,76	97,05 $\pm$ 11,57	89,35 $\pm$ 7,37	0,11
PP+TRD 30. dk	93,25 $\pm$ 7,83	98,45 $\pm$ 6,14	91,25 $\pm$ 4,9	0,20
EÖ	90,15 $\pm$ 11,42	91,75 $\pm$ 9,76	90,25 $\pm$ 6,16	0,89

Değerler: n=hasta sayısı, ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir. İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS: İndüksiyondan Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömo-peritonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S:Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B:Baska Mask LMA Takılan Grup

* Grup içi değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı düşük $p < 0,05$



İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS:İndüksiyon Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömo-peritonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S: Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B: Baska Mask LMA Takılan Grup

Şekil 4.4.Ortalama Arter Basıncı Ölçümleri

4.2.5. Oksijen Satürasyonu (SpO2) Ölçümleri:

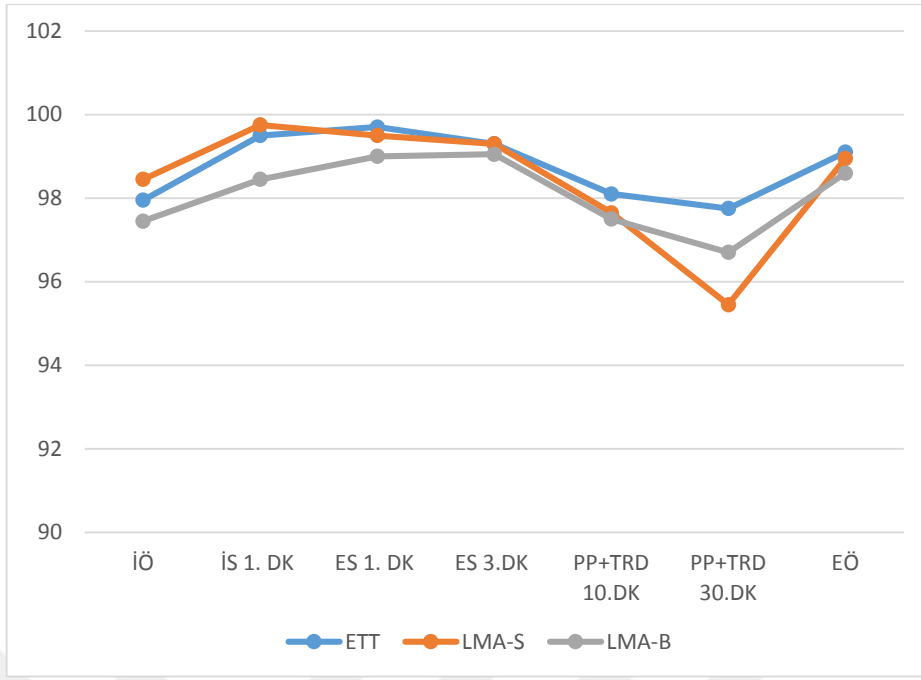
Gruplar arası değerlendirmede SpO₂ ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. (p>0,05). SpO₂ ölçümlerinin üç ayrı grupta grup içi değerlendirilmesinde zaman içerisindeki değişimi incelenmiştir (Tablo 4.7). SpO₂ değerlerinin üç ayrı grupta grup içi değerlendirilmesinde zaman içerisindeki değişimi istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0,05).

Tablo 4.7. SpO₂ Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırılması (%) (±ortalama standart sapma)

Ölçüm Zamanı	ETT (n:20)	LMA-S (n:20)	LMA-B (n:20)	p değeri
İÖ	97,95±1,96	98,45±1,5	97,45±1,19	0,91
İS 1. dk	99,00±0,76	99,75±0,44	98,45±1,1	0,81
ES 1. dk	99,7±0,47	99,65±0,59	99±0,79	0,85
ES 3. dk	99,3±0,86	99,3±0,92	99,50±0,76	0,89
PP+TRD 10. dk	98,1±1,17	97,65±1,76	97,50±0,83	0,82
PP+TRD 30. dk	97,75±1,25	95,45±7,87	96,7±0,8	0,85
EÖ	99,1±1,07	98,95±1,39	98,6±0,82	0,87

Değerler: n=hasta sayısı, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS: İndüksiyondan Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömo-peritonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S:Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B:Baska Mask LMA Takılan Grup

* Grup içi değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı düşük p<0,05



İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS:İndüksiyon Sonra,ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömooperitonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S: Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B: Baska Mask LMA Takılan Grup

Şekil 4.5.Oksijen Satürasyonu Ölçümleri

4.2.6. Optik Sinir Kılıfı Çapı (OSKÇ) Değerleri

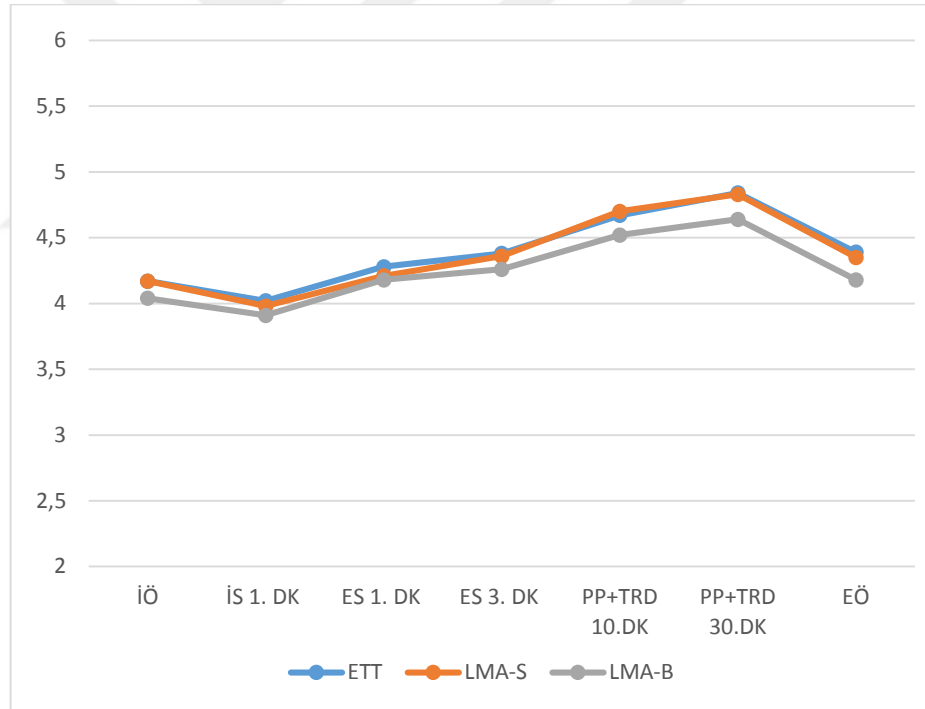
Gruplar arası değerlendirmede OSKÇ ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). OSKÇ'nin üç ayrı grupta grup içi değerlendirilmesinde zaman içerisindeki değişimi incelenmiştir (Tablo 4.8). Pnömooperitonyum ve trendelenburg pozisyonu sonrası 10. ve 30. dk ölçümlerinin diğer ölçüm zamanlarına göre istatistiksel olarak daha yüksek düzeylerde olduğu gözlenmiştir ($p=0,01$, $p<0,05$).

Tablo 4.8. OSKÇ Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırılması (mm) (ortalama $\pm$ standart sapma)

Ölçüm Zamanı	ETT (n:20)	LMA-S (n:20)	LMA-B (n:20)	p değeri
İÖ	4,17 $\pm$ 0,20	4,17 $\pm$ 0,31	4,04 $\pm$ 0,21	0,82
İS 1. dk	4,02 $\pm$ 0,2	3,98 $\pm$ 0,27	3,91 $\pm$ 0,21	0,44
ES 1. dk	4,28 $\pm$ 0,24	4,21 $\pm$ 0,36	4,18 $\pm$ 0,21	0,37
ES 3. dk	4,38 $\pm$ 0,23	4,36 $\pm$ 0,28	4,26 $\pm$ 0,25	0,12
PP+TRD 10. dk	4,67 $\pm$ 0,24*	4,70 $\pm$ 0,24*	4,52 $\pm$ 0,26*	0,64
PP+TRD 30. dk	4,84 $\pm$ 0,23*	4,83 $\pm$ 0,28*	4,64 $\pm$ 0,26*	0,61
EÖ	4,39 $\pm$ 0,19	4,35 $\pm$ 0,26	4,18 $\pm$ 0,17	0,12

Değerler: n=hasta sayısı, ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir. İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS: İndüksiyondan Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömo-peritonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S:Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B:Baska Mask LMA Takılan Grup

* Grup içi değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı düşük $p<0,05$



İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS:İndüksiyon Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömo-peritonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S: Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B: Baska Mask LMA Takılan Grup

Şekil.4.6. Optik Sinir Kılıf Çapı Ölçümleri

4.2.7. End Tidal CO₂ (ETCO₂) Ölçüm Değerleri:

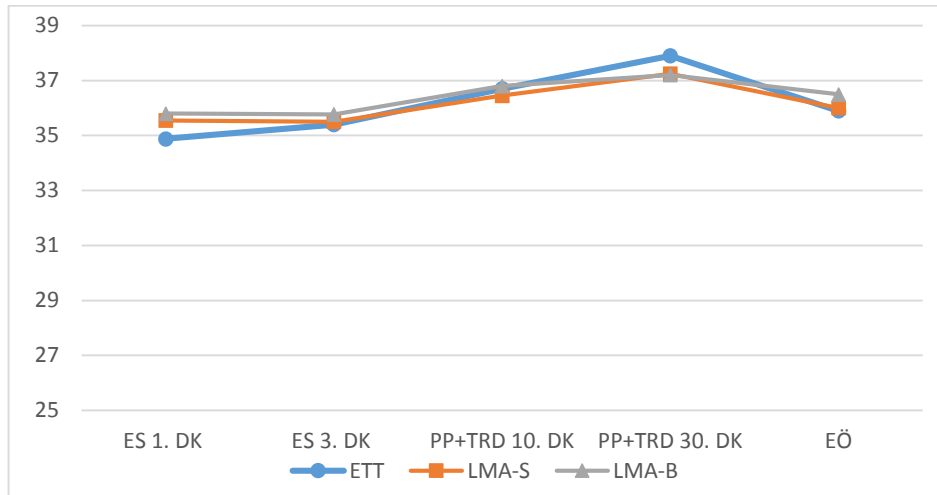
Her üç grupta da grup içinde ETCO₂ ölçümlerinin zaman içindeki değişimi istatistiksel olarak anlamlı değildir. ETCO₂ üç ayrı grupta grup içi değerlendirilmesinde zaman içerisindeki değişimi incelenmiştir (Tablo 4.9). ETCO₂ değerlerinin üç ayrı grupta grup içi değerlendirilmesinde zaman içerisindeki değişimi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Tablo 4.9. ETCO₂ Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırılması (mmHg) (ortalama $\pm$ standart sapma)

Ölçüm Zamanı	ETT (n:20)	LMA-S (n:20)	LMA-B (n:20)	p değeri
ES 1. dk	34,88 $\pm$ 1,92	35,55 $\pm$ 1,54	35,8 $\pm$ 0,77	0,49
ES 3. dk	35,4 $\pm$ 1,5	35,5 $\pm$ 1,5	35,77 $\pm$ 0,65	0,83
PP+TRD 10. dk	36,7 $\pm$ 1,75	36,45 $\pm$ 1,47	36,8 $\pm$ 1,15	0,85
PP+TRD 30. dk	37,9 $\pm$ 1,52	37,25 $\pm$ 1,48	37,2 $\pm$ 1,15	0,89
EÖ	35,9 $\pm$ 1,12	36 $\pm$ 1,26	36,5 $\pm$ 0,01,76	0,67

Değerler: n=hasta sayısı, ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir. İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS: İndüksiyondan Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömooperitonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S:Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B:Baska Mask LMA Takılan Grup

* Grup içi değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı düşük $p<0,05$



İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS:İndüksiyon Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömooperitonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S: Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B: Baska Mask LMA Takılan Grup

Şekil.4.7. End Tidal CO₂ Ölçümleri

4.2.8. Peak Basınç Ölçüm Değerleri

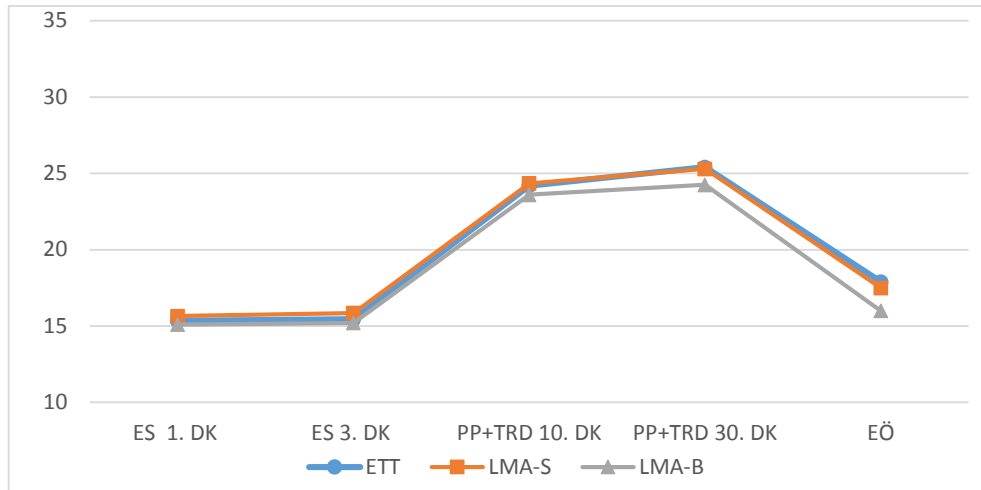
Gruplar arası değerlendirmede peak basınç ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. ($p>0,05$). Peak basınç ölçümlerinin üç ayrı grupta grup içi değerlendirilmesinde zaman içerisindeki değişimi incelenmiştir (Tablo 4.10). Pnömooperitonyum ve trendelenburg pozisyonundan sonrası 10. ve 30. dk ölçümlerinin ise her üç grupta anlamlı yüksek olduğu görülmüştür($p=0,01$ $p<0,05$).

Tablo 4.10. Peak Basınç Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırılması (mmHg) (ortalama $\pm$ standart sapma)

Ölçüm Zamanı	ETT (n:20)	LMA-S (n:20)	LMA-B (n:20)	p değeri
ES 1. dk	15,35 $\pm$ 2,7	15,65 $\pm$ 3,38	15,1 $\pm$ 3,06	0,27
ES 3. dk	15,45 $\pm$ 2,68	15,85 $\pm$ 3,5	15,2 $\pm$ 3,72	0,74
PP+TRD 10. dk	24,2 $\pm$ 3,93*	24,35 $\pm$ 4,25*	23,6 $\pm$ 4,25*	0,79
PP+TRD 30. dk	25,4 $\pm$ 3,56*	25,3 $\pm$ 4,8*	24,25 $\pm$ 3,48*	0,81
EÖ	17,9 $\pm$ 4,91	17,5 $\pm$ 4,03	16 $\pm$ 3,24	0,34

Değerler: n=hasta sayısı, ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir. İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS: İndüksiyondan Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömooperitonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S:Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B:Baska Mask LMA Takılan Grup

* Grup içi değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı düşük $p<0,05$



İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS:İndüksiyon Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömooperitonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S: Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B: Baska Mask LMA Takılan Grup

Şekil.4.8. Peak Basınç Ölçümleri

4.2.9. Plato Basınç Ölçüm Değerleri

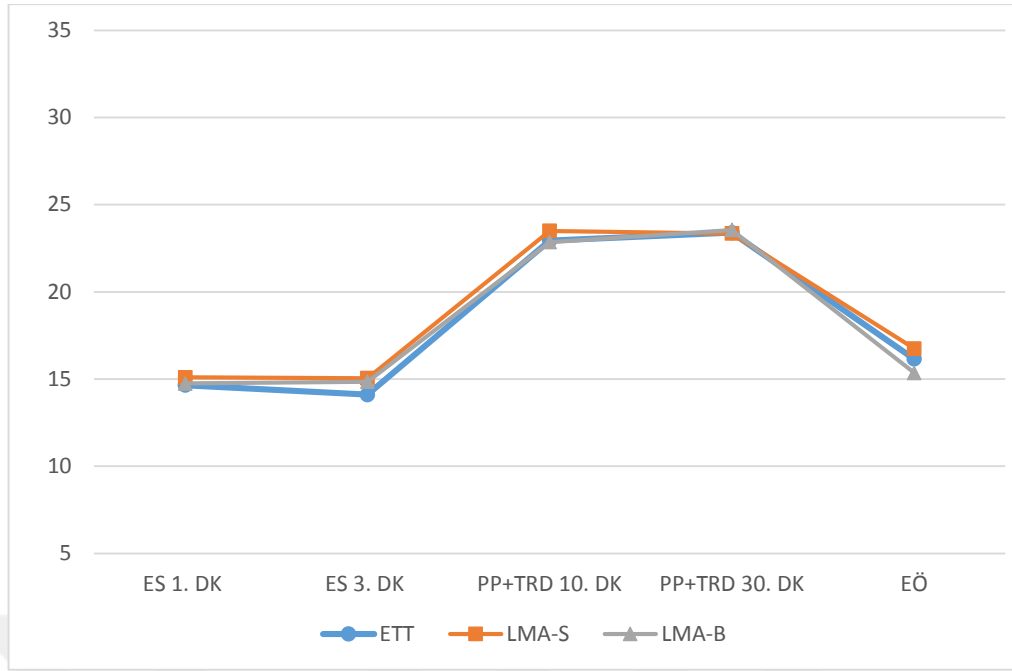
Gruplar arası değerlendirmede plato basınç ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. ($p>0,05$). Plato basınç ölçümlerinin üç ayrı grupta grup içi değerlendirilmesinde zaman içerisindeki değişimi incelenmiştir (Tablo 4.11). Pnömooperitonyum ve trendelenburg pozisyonundan sonrası 10. ve 30. dk plato basınç ölçümlerinin ise her üç grupta anlamlı yüksek olduğu görülmüştür($p=0,01$ $p<0,05$).

Tablo 4.11. Plato Basınç Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırılması (mmHg) (ortalama $\pm$ standart sapma)

Ölçüm Zamanı	ETT (n:20)	LMA-S (n:20)	LMA-B (n:20)	p değeri
ES 1. dk	15,35 $\pm$ 2,7	15,65 $\pm$ 3,38	15,1 $\pm$ 3,06	0,27
ES 3. dk	15,45 $\pm$ 2,68	15,85 $\pm$ 3,5	15,2 $\pm$ 3,72	0,74
PP+TRD 10. dk	24,2 $\pm$ 3,93*	24,35 $\pm$ 4,25*	23,6 $\pm$ 4,25*	0,79
PP+TRD 30. dk	25,4 $\pm$ 3,56*	25,3 $\pm$ 4,8*	24,25 $\pm$ 3,48*	0,81
EÖ	17,9 $\pm$ 4,91	17,5 $\pm$ 4,03	16 $\pm$ 3,24	0,34

Değerler: n=hasta sayısı, ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir. İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS: İndüksiyondan Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömooperitonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S:Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B:Baska Mask LMA Takılan Grup

* Grup içi değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı düşük $p<0,05$



İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS:İndüksiyon Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömooperitonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S: Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B: Baska Mask LMA Takılan Grup

Şekil.4.9. Plato Basınç Ölçümleri

4.2.10. Isı Ölçüm Değerleri

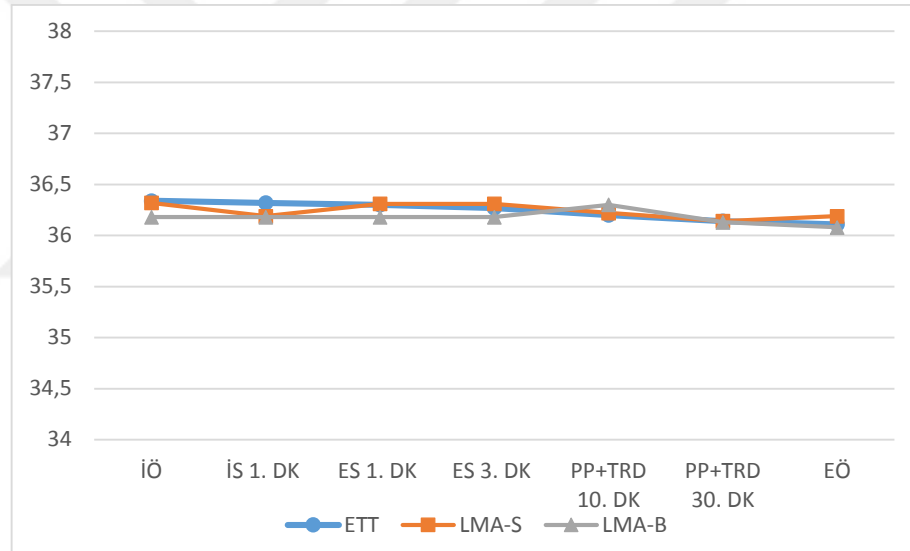
Gruplar arası değerlendirmede ısı ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. ($p>0,05$). Isı ölçümlerinin üç ayrı grupta grup içi değerlendirilmesinde zaman içerisindeki değişimi incelenmiştir (Tablo 4.12). Her üç grupta da grup içinde ısı ölçümlerinin zaman içindeki değişimi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Tablo 4.12. Isı Değerlerinin Zamana ve Gruplara Göre Karşılaştırılması (°C)(ortalama ±standart sapma)

Ölçüm Zamanı	ETT (n:20)	LMA-S (n:20)	LMA-B (n:20)	p değeri
İÖ	36,34±0,20	36,32±0,23	36,18±0,14	0,92
İS 1. dk	36,32±2,27	36,19±0,56	36,18±0,14	0,46
ES 1. dk	36,3±0,21	36,31±0,23	36,18±0,14	0,81
ES 3. dk	36,27±0,22	36,31±0,23	36,18±0,14	0,89
PP+TRD 10. dk	36,2±0,21	36,22±0,28	36,3±0,15	0,90
PP+TRD 30. dk	36,14±0,21	36,14±0,26	36,13±0,19	0,91
EÖ	36,11±0,24	36,19±0,32	36,08±0,26	0,77

Değerler: n=hasta sayısı, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS: İndüksiyondan Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömo-peritonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S:Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B:Baska Mask LMA Takılan Grup

* Grup içi değerlendirilmede istatistiksel olarak anlamlı düşük $p<0,05$



İÖ:İndüksiyon Öncesi, İS:İndüksiyon Sonra, ES:Entübasyon Sonra, PP+TRD:Pnömo-peritonyum ve Trendelenburg Pozisyonundan Sonra, EÖ:Ekstübasyondan Önce, ETT:Endotrakeal Tüp Takılan Grup, LMA-S: Supreme LMA Takılan Grup, LMA-B: Baska Mask LMA Takılan Grup

Şekil.4.10. Isı Değerleri Ölçümleri

5.TARTIŞMA

Çalışmamızda jinekolojik laparoskopik operasyonlarda LMA-S, Baska Mask LMA ve endorakeal entübasyonun kafa içi basıncına etkisinin ultrasonografi ile optik sinir kılıf çapını ölçerek değerlendirmeyi ve OSKÇ'nin zaman içindeki değişimini göstermeyi hedefledik. Üç grupta da entübasyondan veya LMA uygulanmasından 1 ve 3 dk sonra OSKÇ'de istatistiksel olarak anlamlı değişiklik gözlenmemiştir.

İntraoküler basınç ve OSKÇ'nin birbiriyle korele olduğunu belirten çalışmalar vardır(107, 108). İntraoküler basınç ile İKB'nin korele olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur (65, 109). Buradan yola çıkarak entübasyon ve LMA uygulanmasının intraoküler basınca olan etkisini araştıran birçok çalışma mevcuttur. Salah ve ark. yaptığı çalışmada İ Jel LMA uygulanımından 1, 2, 3, 5 dakika sonraki intraoküler basınç ölçümlerinde endotrakeal entübasyona göre intraoküler basıncı daha az artırdığını belirtmiştir (110). Mehernoor ve ark.da yaptığı çalışmada LMA uygulanımının endotrakeal entübasyona göre intraoküler basıncı daha az artırdığını istatistiksel olarak gözlemlemiştir (111). Bizim çalışmamızda ise elde edilen OSKÇ değerlerinde ETT, LMA-S, LMA-B grubunda entübasyondan ve LMA uygulanımından 1 ve 3 dakika sonra bakılan değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Fakat LMA-B grubunda entübasyondan 1 ve 3 dk sonra, pnömoperitonyum ve trendelenburg pozisyonundan 10 ve 30dk sonra, ekstübasyondan önce bakılan OSKÇ ölçümleri ETT grubu ve LMA-S grubuna göre ölçüm ortalaması daha düşük bulunmuştur.

Normalde İKB<15 mmHg'dır ve bu denge 3 parametre ile düzenlenir. Bunlar BOS (100-150 ml), beyin parankimi (yaklaşık 1300 mg erişkin) ve kan volümüdür (100-150 ml). 20 mmHg ve bunun üzerindeki değerler artmış İKB olarak kabul edilir(112). İKB artışının noninvaziv tanısında transkraniyal doppler veya oftalmoskopi kullanılır (113). Transkraniyal doppler USG; beyin kan akımındaki değişiklikleri saptayarak İKB artışını gösterebilir (100, 114, 115). Oftalmoskopi; tecrübeli kişiler gerektirir ve İKB artışının sadece geç bulgularını gösterir. Ayrıca; Vivek ve ark. yaptıkları çalışmada USG eşliğinde OSKÇ'nin ölçülmesinin öğrenilmesi, doppler USG ile ölçmeyi öğrenmekten ya da oftalmoskopi ile papil ödemi değerlendirmekten daha kolay olduğu belirtilmiştir (68, 105, 116). Tayal ve ark. optik sinir USG'yi yapabilmek için 10 tane normal ve 3 tane patolojik optik sinir çapını gözlemlemenin yeterli olabileceğini belirtmiştir (68).

Klinik açıdan bakıldığında İKB ölçümleri, kritik bakım hastalarının tanı ve tedavisinde çok önemlidir. Akut kafa travmaları, intrakraniyal kitleler gibi durumların İKB’de bir artışa neden olduğu gösterilmiştir (117). İKB’yi değerlendirmek amacıyla OSKÇ’nin ultrasonografi kullanılarak ölçülmesi, son yıllarda önemli ilgi alanı haline gelmiştir. İKB’deki patofizyolojik değişiklikleri saptamak için kullanılan daha az invaziv teknikler her zaman tercih sebebi olmuştur. İKB ölçümü için kullanılan invaziv yöntemler her zaman altın standart olarak kalacaktır (7, 8, 69, 118). Bununla beraber İKB artışının teşhisinde BBT noninvaziv altın standart yöntemidir. Ancak hastaların yatakbaşında anlık olarak USG ile OSKÇ ölçülerek İKB artışının teşhisi gelecekte çok daha önemli bir tanı aracı haline gelecektir.

Optik sinir, merkezi sinir sistemi beyaz madde demetidir. Optik sinirin subaraknoid alanı ile beyin kiazmal sisterni arasında doğrudan bağlantı vardır (119, 120). Bu bağlantı BOS’un iki alan arasında serbest dolaşımını sağlar. İKB arttığında perinöral subaraknoid alana BOS akışı olur ve optik sinir etrafındaki basınç artar. Bu durum dural kılıfta genişlemeyle sonuçlanır ve OSKÇ’de artış görülür. Literatürde bir çok çalışma OSKÇ’nin ultrason ile ölçümünün İKB’nin değerlendirilmesi için kullanışlı ve noninvaziv bir yöntem olduğunu göstermiştir(96). Ayrıca ultrason ile ölçülen OSKÇ’nin, invaziv yöntemlerle ölçülen İKB ile güçlü bir korelasyon gösterdiği, İKB’deki hızlı değişiklikleri tespit etmek için doğru, basit ve hızlı bir ölçüm metodu olduğu da bildirilmiştir (113, 114, 121).

USG ve MRG ile yapılan çalışmalarda; İKB arttığında OSKÇ’de de artış görülmüştür. Bununla beraber OSKÇ artışının, İKB artışının duyarlı bulgusu olduğu kabul görmüştür (68, 99).

Tayal ve ark. yaptığı çalışmada BBT ve USG ile OSKÇ ölçümü yöntemlerini karşılaştırmıştır. USG ile OSKÇ ölçülerek İKB artışı tanısının duyarlılık ve özgüllüğü sırasıyla %84 ve %79 olarak saptanmıştır (68).

Girisgin ve ark 2007 yılında yaptığı 54 hastalık araştırmasında BBT’de İKB artışı olan hastalarda OSKÇ ölçmüştür. OSKÇ değerleri İKB artışı olmayan hastalara göre anlamlı olarak yüksek saptanmıştır (112). Biz de çalışmamızda pnömoperitonyum ve trendelenburg pozisyonuna aldığımız hastalarda kaf basıncı uyguladığımız ETT ve LMA S grubunda Baska LMA grubuna göre OSKÇ ve dolayısıyla İKB’de kısmen artış tespit ettik.

Goel ve ark yaptığı çalışmada hastaların tümüne BBT çekilmiş ve İKB artışı araştırılmıştır. USG ile OSKÇ ölçülerek BBT sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Çalışmanın duyarlılık ve özgüllüğü sırasıyla %98,6 ve %92,8 olarak saptanmıştır (104). Yine Blaivas ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada USG ile yapılan OSKÇ ölçümleri ve BBT ile yapılan OSKÇ ölçümleri karşılaştırılmış ve uyumlu olduğu saptanmış. Yine aynı çalışmada USG ile OSKÇ ölçümünün İKB artışını yüksek doğrulukta saptadığı belirtilmiştir (100).

Optik sinir kılıfı çapı ölçümü bütün diğer ultrason kullanılan ölçümlerde olduğu gibi kişiye göre farklılık gösteren bir ölçümdür. Ballantyne ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada gözlemciler arasında ve gözlemcilerin kendi ölçümleri arasındaki farklılıkları incelemiş ve birbirinden farklı gözlemciler arasında 0,6 -0,7 mm; aynı gözlemcinin farklı ölçümleri arasındaki farkı da 0,2 - 0,4 mm olarak bulmuştur (122). Bizim çalışmamızda ölçüm yapan kişiler arası farklılıkları ortadan kaldırmak adına tek bir kişi tarafından her iki gözden ölçüm alınarak ortalaması hesaplanmıştır.

Kullanışlılığına ve popülerliğine rağmen, artmış İKB'yi gösteren anormal bir OSKÇ için en iyi cut-off değeri belirsizdir. Yapılan çalışmalarda OSKÇ normal değeri 5 mm sınır alınmıştır (68, 104, 105). Kimberly ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada OSKÇ'nin 5 mm üzerinde olması İKB>20 mmHg olduğunu göstermiştir. Helmke ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada OSKÇ> 4,5 mm olması ile intrakraniyal basınç artışı arasındaki sensitivite % 100, spesifite % 63 bulunmuştur (104). Başka çalışmalarda yüksek İKB'nin (İKB> 20 mmHg), OSKÇ tahmininde cut-off değeri 5,7-5,8 mm arasındadır (7, 116, 118). Kim DH ve arkadaşlarının 2017'de yaptığı bir çalışmada ise; OSKÇ'nin cinsiyet ve VKİ'den etkilenmemesi ve yanıltıcı cut-off değerlerini kullanmak yerine; OSKÇ'nin göz küresi transvers çapına bölünmesi ile elde edilen değer 0,18'in altında ya da üstünde olması ile; İKB artışı tanısının daha doğru konulabileceği saptanmıştır(123).Literatürde bahsedildiği gibi kolay ve noninvaziv olarak İKB'ye etkisini hızlıca değerlendirdik. İşlem sonrası elde edilen OSKÇ değerlerinde her üç grupta da entübasyondan ve LMA yerleştirmesinden 1 ve 3 dk sonra bakılan değerlerde anlamlı fark bulamadık. Pnömooperitonyumve trendelenburg pozisyonundan sonrası 10. ve 30. dk ölçümlerinin ise her üç grupta diğer zamanlara göre anlamlı yüksektir. Pnömooperitonyum ve trendelenburg pozisyonu sonlandırıldığında OSKÇ'de düşme gözlenmiştir.

Literatüre bakıldığında laparoskopik cerrahide İKB artışı olmaktadır. İşlem sırasında İKB artışına başlıca iki mekanizmanın neden olduğu söylenebilir. İlk olarak,

pozisyonla artan intraabdominal basınç, diyaframın yukarı doğru hareket etmesine neden olur. Vena kava inferiorun kompresyona uğramasıyla santral venöz basınç artar. Merkezi sinir sisteminden gelen büyük venlerden, sağ atriuma venöz drenaja karşı direnç gelişir. Sagittal sinüsteki venöz basınç ve BOS basıncı artmaktadır. Böylece İKB artar (124). İkincil olarak da artan PaCO₂, İKB’de artışa yol açabilir. Pozisyon (özellikle trendelenburg) ve intraabdominal basınç artışı ile kompresyona uğrayan diyafram, akciğerdeki ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğunu derinleştirerek PaCO₂’yi arttırabilir. Yükselen PaCO₂ arteriyel vazodilatasyona neden olarak İKB’deki artışı belirginleştirebilir. Her ne kadar İKB artışı kaçınılmaz olsa da santral sinir sisteminde, artan İKB’yi kompanse eden mekanizmalar bulunmaktadır. Monro-Kellie hipotezine göre kafa içindeki bölmeler sıkıştırılamaz ve bir kompartmandaki hacim artışı diğer kompartmandaki hacim azalmasına neden olur (125). Böylelikle belli bir düzeye kadar artan kafa içi basınç tümörler, travma, subaraknoid kanama, cerrahi, pnömoperitonyum tolere edilebilmekte ve fakat daha fazla artan basınç düzeylerinde patolojik sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

Daha önce yapılan çalışmalarda, araştırmacılar CO₂ pnömoperitoniumu ile birlikte baş aşağı pozisyon verilmesinin İKB’yi bazal değerine göre 10 mmHg’ye kadar arttığını belirtmişlerdir (126, 127). Baş aşağı pozisyonda yapılan 44 laparoskopik cerrahi vakasında, pozisyona bağlı olarak santral venöz basınç ve İKB değerlerinin sağ atriumdaki artan basıçla orantılı olarak arttığı ve OAB’deki artışla birlikte intrakranyal basıncı anlamlı şekilde yükselttiği gösterilmiştir (128). Bizim çalışmamızda ise ölçtüğümüz OSKÇ değerlerinde pnömoperitonyum ve trendelenburg pozisyonundan 10. ve 30. dk sonra diğer zamanlara göre anlamlı olarak yüksek çıkmıştır.

Kim ve ark. robot yardımlı laparoskopik prostatektomi ameliyatında OSKÇ ölçümü yapmışlardır. Pnömoperitonyum ve trendelenburg pozisyonundan sonrası 10. dk ve pnömoperitonyum ve trendelenburg pozisyonundan sonrası 30. dk ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (129). Bizim çalışmamızda da ölçülen OSKÇ değerlerinde pnömoperitonyum ve trendelenburg pozisyonundan 10 ve 30 dk sonra diğer zamanlara göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek çıkmıştır.

Sang Hun Kim ve ark. laparoskopik cerrahilerde pozisyonun OSKÇ’de oluşturduğu değişikliği göstermek amacıyla laparoskopik jinekolojik cerrahi ve kolesistektomi yapılan kadın hastaları karşılaştırmışlardır. Trendelenburg ve ters trendelenburg pozisyonu verilip pnömoperitonyum gerçekleştirildikten sonra yapılan ölçümlerde sadece pozisyonun OSKÇ’de anlamlı değişiklik oluşturmadığını,

pnömoperitoneum uygulandıktan sonra, sağlıklı hastalarda ciddiye alınmayacak bir İKB artışı meydana geldiğini bildirmiştir. Bunu da oluşan kompensasyon mekanizmaları ile açıklamışlardır (130). Bizim çalışmamızda ölçülen OSKÇ değerlerinde pnömoperitonyum ve trendelenburg pozisyonundan 10 ve 30 dk sonra en yüksektir. Cut-off OSKÇ değerinden düşük çıkmıştır.

Sahay ve ark. laparoskopi sırasında pnömoperitoneum ve pozisyonun OSKÇ’de oluşturduğu değişikliği göstermek amacıyla jinekolojik yapılan kadın hastaları kullanmışlardır. Pnömoperitoneumdan sonra OSKÇ anlamlı bir artış gösterdi. Bu artış, trendelenburg pozisyonunu alan hastalarda, ters trendelenburg pozisyonundaki hastalara kıyasla daha belirgindi (131). Bizim çalışmamızda ise hastalar pnömoperitonyumdan sonra hep trendelenburg pozisyonuna alınmıştır. Ölçülen OSKÇ değerlerinde pnömoperitonyum ve trendelenburg pozisyonundan 10 ve 30 dk sonra diğer zamanlara göre anlamlı olarak yüksek çıkmıştır.

Çalışmamızda hem gruplar arasında hem de grup içinde herhangi bir zaman noktasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bunun nedeni indüksiyonda kullandığımız ilaçların, entübasyon ve LMA uygulama işleminin İKB yükselmesini maskeleydiğini düşünmekteyiz. Literatürde bu konuda yapılmış hiç çalışma bulunmamaktadır. Dolayısıyla entübasyon ve LMA uygulama işleminin OSKÇ’yi ne kadar etkilediği konusunda daha çok araştırma yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

6. SONUÇ

Jinekolojik laparoskopik cerrahide entübasyon ve LMA uygulanması OSKÇ anlamlı düzeyde artırmamıştır. Fakat Baska Mask LMA’larda kaf kısmı olmadığından, dolayısıyla uygulanan kaf basıncı olmadığından OSKÇ’nin daha düşük olduğunu düşünmekteyiz. Pnömooperitonyum ve trendelenburg pozisyonundan 10 ve 30 dk sonra bakılan OSKÇ ölçümlerinde her grup içindeki değerlendirmede OSKÇ ölçümleri istatistiksel olarak yüksek çıkmıştır. Bu farkın nedeninin pnömooperitonyumun intraabdominal ve intratorasik basıncı artırıp indirekt olarak OSKÇ’yi etkilediğini düşünmekteyiz. Sağlıklı insanlarda bu basınç artışı büyük olasılıkla önemsiz olmakla birlikte, intrakraniyal patolojisi olan veya artmış İKB riski taşıyan hastalarda laparoskopik cerrahiye daha dikkatli karar verilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Asai T, Morris S. The laryngeal mask airway: its features, effects and role. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 1994;41(10):930-60.
2. Tanaka A, Isono S, Ishikawa T, Nishino T. Laryngeal reflex before and after placement of airway interventions: endotracheal tube and laryngeal mask airway™. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2005;102(1):20-5.
3. Cook T, Howes B. Supraglottic airway devices: recent advances. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*. 2011;11(2):56-61.
4. Timmermann A, Cremer S, Eich C, Kazmaier S, Bräuer A, Graf BM, et al. Prospective clinical and fiberoptic evaluation of the Supreme laryngeal mask airway™. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2009;110(2):262-5.
5. Alexiev V, Ochana A, Abdelrahman D, Coyne J, McDonnell J, O'Toole D, et al. Comparison of the Baska® mask with the single-use laryngeal mask airway in low-risk female patients undergoing ambulatory surgery. *Anaesthesia*. 2013;68(10):1026-32.
6. Whiteley JR, Taylor J, Henry M, Epperson TI, Hand WR. Detection of elevated intracranial pressure in robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy using ultrasonography of optic nerve sheath diameter. *Journal of neurosurgical anesthesiology*. 2015;27(2):155-9.
7. Geeraerts T, Merceron S, Benhamou D, Vigué B, Duranteau J. Noninvasive assessment of intracranial pressure using ocular sonography in neurocritical care patients. *Critical Care*. 2008;12(S2):P117.
8. Moretti R, Pizzi B, Cassini F, Vivaldi N. Reliability of optic nerve ultrasound for the evaluation of patients with spontaneous intracranial hemorrhage. *Neurocritical care*. 2009;11(3):406.
9. 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. *Intensive care medicine*. 2011;37(7):1059-68.
10. Ellis H, Feldman SA, Harrop-Griffiths W, Feldman SA. *Anatomy for anaesthetists*: Wiley Online Library; 2004.
11. Eriksson LI. *Miller's Anesthesia*:... 1: Elsevier Health Sciences; 2009.
12. Kayhan Z. *Klinik anestezi*: Logos Yayıncılık; 2010.
13. Redden R. *Anatomic airway considerations in anesthesia*. Hagberg CA *Handbook of difficult airway management* Philadelphia: Churchill Livingstone. 1999:1-15.
14. Kayhan Z. *Klinik anestezi*. 3. baskı. Logos Yayıncılık, İstanbul. 2004:243-73.
15. Snell RS. *Clinical anatomy for medical students*: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
16. Redden R. *Anatomic airway considerations in anesthesia*. Hagberg CA *Handbook of difficult airway management* Philadelphia: Churchill Livingstone. 1999:1-13.
17. Butterworth J, Mackey D, Wasnick J. *Morgan and Mikhail's Clinical Anesthesiology*. 2013. New York: Lange Medical Books/McGraw-Hill.
18. Miller RD. *Miller's anesthesia*. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone. Elsevier; 2010.
19. Fujii Y, Tanaka H, Toyooka H. RETRACTED ARTICLE: Circulatory responses to laryngeal mask airway insertion or tracheal intubation in normotensive and hypertensive patients. *Canadian journal of anaesthesia*. 1995;42(1):32-6.
20. O'Kelly S, Heath K, Lawes E. A study of laryngeal mask inflation: pressures exerted on the pharynx. *Anaesthesia*. 1993;48(12):1075-8.
21. Marjot R. Pressure exerted by the laryngeal mask airway cuff upon the pharyngeal mucosa. *British Journal of Anaesthesia*. 1993;70(1):25-9.
22. Brimacombe J, Berry A. The laryngeal mask airway-anatomical and physiological implications. *Acta anaesthesiologica scandinavica*. 1996;40(2):201-9.
23. Eglen M, Kuvaki B, Güneç F, Özbilgin S, Küçükçüçlü S, Polat E, et al. Comparison of three different insertion techniques with LMA-Unique™ in adults: results of a randomized trial. *Revista brasileira de anesthesiologia*. 2017;67(5):521-6.
24. Brimacombe J, Holyoake L, Keller C, Barry J, Mecklem D, Blinco A, et al. Emergence characteristics and postoperative laryngopharyngeal morbidity with the laryngeal mask airway: a comparison of high versus low initial cuff volume. *Anaesthesia*. 2000;55(4):338-43.
25. Brain A. *Intavent Larinks maskesi* (çev. Şirin Parkan) ikinci baskı. 1993:1-53.

26. Kitching A, Walpole A, Blogg C. Removal of the laryngeal mask airway in children: anaesthetized compared with awake. *British journal of anaesthesia*. 1996;76(6):874-6.
27. Almeida G, Costa A, Machado H. Supraglottic airway devices: a review in a new era of airway management. *J Anesth Clin Res*. 2016;7(647):2.
28. Clery G, Brimacombe J, Stone T, Keller C, Curtis S. Routine cleaning and autoclaving does not remove protein deposits from reusable laryngeal mask devices. *Anesthesia & Analgesia*. 2003;97(4):1189-91.
29. Sood J. Laryngeal mask airway and its variants. *Indian J Anaesth*. 2005;49(4):275-80.
30. Timmermann A, Cremer S, Heuer J, Braun U, Graf B, Russo S. Larynxmaske LMA Supreme™. *Der Anaesthesist*. 2008;57(10):970-5.
31. Agro F, Frass M, Benumof JL, Krafft P. Current status of the Combitube™: a review of the literature. *Journal of clinical anesthesia*. 2002;14(4):307-14.
32. Kannaujia A, Srivastava U, Saraswat N, Mishra A, Kumar A, Saxena S. A preliminary study of i-gel: a new supraglottic airway device. *Indian journal of anaesthesia*. 2009;53(1):52.
33. Ramaiah R, Das D, Bhananker SM, Joffe AM. Extraglottic airway devices: A review. *International journal of critical illness and injury science*. 2014;4(1):77.
34. Verghese C, Ramaswamy B. LMA-Supreme™—a new single-use LMATM with gastric access: a report on its clinical efficacy. *British journal of anaesthesia*. 2008;101(3):405-10.
35. Miller RD. *Miller anesthesia*: Elsevier; 2010.
36. Eschertzhuber S, Brimacombe J, Hohlrieder M, Keller C. The Laryngeal Mask Airway Supreme™—a single use laryngeal mask airway with an oesophageal vent. A randomised, cross-over study with the Laryngeal Mask Airway ProSeal™ in paralysed, anaesthetised patients. *Anaesthesia*. 2009;64(1):79-83.
37. van Zundert T, Gatt S. The Baska Mask®—A new concept in Self-sealing membrane cuff extraglottic airway devices, using a sump and two gastric drains: A critical evaluation. *Journal of Obstetric Anaesthesia and Critical Care*. 2012;2(1):23.
38. Alexiev V, Salim A, Kevin L, Laffey J. An observational study of the Baska® mask: a novel supraglottic airway. *Anaesthesia*. 2012;67(6):640-5.
39. <http://www.baskamask.com.au/maskinstructions>.
40. Iwama H, Nakane M, Aoki K, Watanabe K, Komatsu T, Kaneko T. Abdominal insufflation pressure during laparoscopic cholecystectomy shifts the tracheal carina cephalad. *Anesthesiology*. 1996;84(2):491.
41. Litynski GS. Kurt Semm and the fight against skepticism: endoscopic hemostasis, laparoscopic appendectomy, and Semm's impact on the "laparoscopic revolution". *JSLs: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*. 1998;2(3):309.
42. RD M. Miller anestezi. Aydın D (Çeviren) Altıncı Baskı, Ankara: Güneş Kitabevi. 2010:1017-149.
43. Meeks GR. Advanced laparoscopic gynecologic surgery. *Surgical Clinics of North America*. 2000;80(5):1443-64.
44. Vecchio R, MacFayden B, Palazzo F. History of laparoscopic surgery. *Panminerva medica*. 2000;42(1):87-90.
45. Taşkın M, Zengin K. Laparoskopik cerrahinin tarihçesi. *Laparoskopik cerrahi Alemdaroğlu K, Taşkın M, Apaydın B İstanbul: G Ü Basımevi ve Film Merkezi*. 1995:1-5.
46. Sharma KC, Brandstetter RD, Brensilver JM, Jung LD. Cardiopulmonary physiology and pathophysiology as a consequence of laparoscopic surgery. *Chest*. 1996;110(3):810-5.
47. Levent Avtan Videoskopik Cerrahide Anestezi. *Endoskopik Laparoskopik ve Minimal İnvaziv Cerrahi*. 1996;3:180-6.
48. Rauh R, Hemmerling TM, Rist M, Jacobi KE. Influence of pneumoperitoneum and patient positioning on respiratory system compliance. *Journal of clinical anesthesia*. 2001;13(5):361-5.
49. RD M. Miller anestezi. Aydın D (Çeviren) Altıncı Baskı, Ankara: Güneş Kitabevi. 2010:2285-2306.
50. Stone J, Dyke L, Fritz P, Reigle M, Verrill H, Bhakta K, et al. Hemodynamic and hormonal changes during pneumoperitoneum and Trendelenburg positioning for operative gynecologic laparoscopy surgery. *Primary care update for Obs/Gyns*. 1998;5(4):155.
51. Hirvonen EA, Nuutinen LS, Kauko M. Ventilatory effects, blood gas changes, and oxygen consumption during laparoscopic hysterectomy. *Anesthesia & Analgesia*. 1995;80(5):961-6.
52. Grace P, Quereshi A, Coleman J, Keane R, McEntee G, Broe P, et al. Reduced postoperative hospitalization after laparoscopic cholecystectomy. *British journal of surgery*. 1991;78(2):160-2.

53. Whiston R, Eggers K, Morris R, Stamatakis J. Tension pneumothorax during laparoscopic cholecystectomy. *British journal of surgery*. 1991;78(11).
54. Joshi GP. Complications of laparoscopy. *Anesthesiology Clinics of North America*. 2001;19(1):89-105.
55. Diakun T. Carbondioxide embolism: successful resuscitation with cardiopulmonary bypass. *Anesthesiology*. 1991;74(6):1151-2.
56. Egan M, Talmage D. Miller's anesthesia. *Anesthesiology*. 2005;103(3):673-.
57. Hanley ES. Anesthesia for laparoscopic surgery. *Surgical Clinics of North America*. 1992;72(5):1013-9.
58. Acar C, Toktaş C. Laparoskopik Cerrahinin Temel Fizyolojik Etkileri.
59. O'Malley C, Cunningham AJ. Physiologic changes during laparoscopy. *Anesthesiology Clinics of North America*. 2001;19(1):1-19.
60. Barker L. Positioning on the operating table. *Update in Anaesthesia*. 2002;15:1-6.
61. Robba C, Cardim D, Donnelly J, Bertuccio A, Bacigaluppi S, Bragazzi N, et al. Effects of pneumoperitoneum and Trendelenburg position on intracranial pressure assessed using different non-invasive methods. *BJA: British Journal of Anaesthesia*. 2016;117(6):783-91.
62. Halverson A, Buchanan R, Jacobs L, Shayani V, Hunt T, Riedel C, et al. Evaluation of mechanism of increased intracranial pressure with insufflation. *Surgical endoscopy*. 1998;12(3):266-9.
63. Josephs LG, Este-McDonald JR, Birkett DH, Hirsch EF. Diagnostic laparoscopy increases intracranial pressure. *The Journal of trauma*. 1994;36(6):815-8; discussion 8-9.
64. Este-McDonald JR, Josephs LG, Birkett DH, Hirsch EF. Changes in intracranial pressure associated with apneumatic retractors. *Archives of Surgery*. 1995;130(4):362-6.
65. Lashutka MK, Chandra A, Murray HN, Phillips GS, Hiestand BC. The relationship of intraocular pressure to intracranial pressure. *Annals of emergency medicine*. 2004;43(5):585-91.
66. Hayden P, Cowman S. Anaesthesia for laparoscopic surgery. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*. 2011;11(5):177-80.
67. Koivusalo AM, Kellokumpu I, Scheinin M, Tikkanen I, Halme L, Lindgren L. Randomized comparison of the neuroendocrine response to laparoscopic cholecystectomy using either conventional or abdominal wall lift techniques. *British journal of surgery*. 1996;83(11):1532-6.
68. Tayal VS, Neulander M, Norton HJ, Foster T, Saunders T, Blaivas M. Emergency department sonographic measurement of optic nerve sheath diameter to detect findings of increased intracranial pressure in adult head injury patients. *Annals of emergency medicine*. 2007;49(4):508-14.
69. Soldatos T, Karakitsos D, Chatzimichail K, Papathanasiou M, Gouliamos A, Karabinis A. Optic nerve sonography in the diagnostic evaluation of adult brain injury. *Critical care*. 2008;12(3):R67.
70. Hansen H-C, Helmke K. Validation of the optic nerve sheath response to changing cerebrospinal fluid pressure: ultrasound findings during intrathecal infusion tests. *Journal of neurosurgery*. 1997;87(1):34-40.
71. Jones MJ, Mitchell RW, Hindocha N. Effect of increased intra-abdominal pressure during laparoscopy on the lower esophageal sphincter. *Anesthesia & Analgesia*. 1989;68(1):63-5.
72. Halevy A, Kais H, Efrati Y, Weinberg M, Negri M, Behar M, et al. Continuous esophageal pH monitoring during laparoscopic cholecystectomy. *Surgical endoscopy*. 1994;8(11):1294-6.
73. Snyder-Clickett S. The use of the laryngeal mask airway with mechanical positive pressure ventilation. *AANA journal*. 2004;72(5):347.
74. Viira D, Myles P. The use of the laryngeal mask in gynaecological laparoscopy. *Anaesthesia and intensive care*. 2004;32(4):560-3.
75. Brimacombe JR, Berry A. The incidence of aspiration associated with the laryngeal mask airway: a meta-analysis of published literature. *Journal of clinical anesthesia*. 1995;7(4):297-305.
76. BRAIN A. The laryngeal mask—a new concept in airway management. *BJA: British Journal of Anaesthesia*. 1983;55(8):801-6.
77. Swann D, Spens H, Edwards S, Chestnut R. Anaesthesia for gynaecological laparoscopy—a comparison between the laryngeal mask airway and tracheal intubation. *Anaesthesia*. 1993;48(5):431-4.
78. Bapat PP, Verghese C. Laryngeal mask airway and the incidence of regurgitation during gynecological laparoscopies. *Anesthesia & Analgesia*. 1997;85(1):139-43.
79. Maltby JR, Beriault MT, Watson NC, Fick GH. Gastric distension and ventilation during laparoscopic cholecystectomy: LMA-Classic vs. tracheal intubation. *Canadian journal of anaesthesia*. 2000;47(7):622-6.
80. Verghese C, Brimacombe JR. Survey of laryngeal mask airway usage in 11,910 patients: safety and efficacy for conventional and nonconventional usage. *Anesthesia & Analgesia*. 1996;82(1):129-33.

81. Malins A, Cooper G. Laparoscopy and the laryngeal mask airway. *BJA: British Journal of Anaesthesia*. 1994;73(1):121-.
82. Matta BF, Menon DK, Smith M. Core topics in neuroanaesthesia and neurointensive care: Cambridge University Press; 2011.
83. Jameson LC, Mongan PD, Janik DJ, Sloan TB. The “tight brain”: Cerebral herniation syndrome. *Essentials of Neurosurgical Anesthesia & Critical Care*: Springer; 2012. p. 167-74.
84. Thongrong C, Kong N, Govindarajan B, Allen D, Mendel E, Bergese SD. Current purpose and practice of hypertonic saline in neurosurgery: a review of the literature. *World neurosurgery*. 2014;82(6):1307-18.
85. Brambrink AM, Kirsch JR. *Essentials of neurosurgical anesthesia & critical care: strategies for prevention, early detection, and successful management of perioperative complications*: Springer Nature; 2019.
86. Timofeev I. The intracranial compartment and intracranial pressure. *Essentials of Neuroanesthesia and Neurointensive Care*: Elsevier; 2008. p. 26-31.
87. Guillaume J, Janny P. Continuous intracranial manometry; physiopathologic and clinical significance of the method. *La Presse Médicale*. 1951;59(45):953-5.
88. Lundberg N. Continuous recording and control of ventricular fluid pressure in neurosurgical practice. *Acta psychiat scand*. 1960;36(149):1-193.
89. Rickert K, Sinson G. Intracranial pressure monitoring. *Operative Techniques in General Surgery*. 2003;3(5):170-5.
90. Sahjapaul R, Girotti M. Intracranial pressure monitoring in severe traumatic brain injury—results of a Canadian survey. *Canadian journal of neurological sciences*. 2000;27(2):143-7.
91. Wilberger Jr J. Outcomes analysis: intracranial pressure monitoring. *Clinical neurosurgery*. 1997;44:439.
92. Magnano M, Albera R, Lacilla M, Gabini A, Naddeo M, Bruno D. Impedance measurement as a noninvasive technique for the monitoring of intracranial pressure variations. *Audiology*. 1994;33(4):237-43.
93. Pitlyk PJ, Piantanida TP, Ploeger DW. Noninvasive intracranial pressure monitoring. *Neurosurgery*. 1985;17(4):581-4.
94. Ueno T, Ballard RE, Macias BR, Yost WT, Hargens AR. Cranial diameter pulsations measured by non-invasive ultrasound decrease with tilt. *Aviation, space, and environmental medicine*. 2003;74(8):882-5.
95. Cennamo G, Gangemi M, Stella L. The correlation between endocranial pressure and optic nerve diameter: an ultrasonographic study. *Ophthalmic Echography*: Springer; 1987. p. 603-6.
96. Liu D, Kahn M. Measurement and relationship of subarachnoid pressure of the optic nerve to intracranial pressures in fresh cadavers. *American journal of ophthalmology*. 1993;116(5):548-56.
97. Hansen H, Helmke K. The subarachnoid space surrounding the optic nerves. An ultrasound study of the optic nerve sheath. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 1996;18(4):323-8.
98. Roque PJ, Hatch N, Barr L, Wu TS. Bedside ocular ultrasound. *Critical care clinics*. 2014;30(2):227-41.
99. Newman W, Hollman A, Dutton G, Carachi R. Measurement of optic nerve sheath diameter by ultrasound: a means of detecting acute raised intracranial pressure in hydrocephalus. *British journal of ophthalmology*. 2002;86(10):1109-13.
100. Blaivas M, Theodoro D, Sierzenski PR. Elevated intracranial pressure detected by bedside emergency ultrasonography of the optic nerve sheath. *Academic emergency medicine*. 2003;10(4):376-81.
101. Tsung JW, Blaivas M, Cooper A, Levick NR. A rapid noninvasive method of detecting elevated intracranial pressure using bedside ocular ultrasound: application to 3 cases of head trauma in the pediatric emergency department. *Pediatric emergency care*. 2005;21(2):94-8.
102. Malayeri AA, Bavarian S, Mehdizadeh M. Sonographic evaluation of optic nerve diameter in children with raised intracranial pressure. *Journal of ultrasound in medicine*. 2005;24(2):143-7.
103. Helmke K, Hansen H. Fundamentals of transorbital sonographic evaluation of optic nerve sheath expansion under intracranial hypertension. *Pediatric radiology*. 1996;26(10):701-5.
104. Goel RS, Goyal NK, Dharap SB, Kumar M, Gore MA. Utility of optic nerve ultrasonography in head injury. *Injury*. 2008;39(5):519-24.
105. Geeraerts T, Launey Y, Martin L, Pottecher J, Vigué B, Duranteau J, et al. Ultrasonography of the optic nerve sheath may be useful for detecting raised intracranial pressure after severe brain injury. *Intensive care medicine*. 2007;33(10):1704-11.

106. Romagnuolo L, Tayal V, Tomaszewski C, Saunders T, Norton HJ. Optic nerve sheath diameter does not change with patient position. *The American journal of emergency medicine*. 2005;23(5):686-8.
107. Nabeta HW, Bahr NC, Rhein J, Fosslund N, Kiragga AN, Meya DB, et al., editors. Accuracy of noninvasive intraocular pressure or optic nerve sheath diameter measurements for predicting elevated intracranial pressure in cryptococcal meningitis. *Open forum infectious diseases*; 2014: Oxford University Press.
108. Pinto LA, Vandewalle E, Pronk A, Stalmans I. Intraocular pressure correlates with optic nerve sheath diameter in patients with normal tension glaucoma. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2012;250(7):1075-80.
109. Li Z, Yang Y, Lu Y, Liu D, Xu E, Jia J, et al. Intraocular pressure vs intracranial pressure in disease conditions: a prospective cohort study (Beijing iCOP study). *BMC neurology*. 2012;12(1):66.
110. Ismail SA, Bisher NA, Kandil HW, Mowafi HA, Atawia HA. Intraocular pressure and haemodynamic responses to insertion of the i-gel, laryngeal mask airway or endotracheal tube. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*. 2011;28(6):443-8.
111. Watcha MF, White PF, Tychsen L, Stevens JL. Comparative effects of laryngeal mask airway and endotracheal tube insertion on intraocular pressure in children. *Anesthesia and analgesia*. 1992;75(3):355-60.
112. Girisgin AS, Kalkan E, Kocak S, Cander B, Gul M, Semiz M. The role of optic nerve ultrasonography in the diagnosis of elevated intracranial pressure. *Emergency Medicine Journal*. 2007;24(4):251-4.
113. Wang J, Li K, Li H, Ji C, Wu Z, Chen H, et al. Ultrasonographic optic nerve sheath diameter correlation with ICP and accuracy as a tool for noninvasive surrogate ICP measurement in patients with decompressive craniotomy. *Journal of neurosurgery*. 2019;1(aop):1-7.
114. Maissan IM, Dirven PJ, Haitisma IK, Hoeks SE, Gommers D, Stolker RJ. Ultrasonographic measured optic nerve sheath diameter as an accurate and quick monitor for changes in intracranial pressure. *Journal of neurosurgery*. 2015;123(3):743-7.
115. Schmidt B, Czosnyka M, Raabe A, Yahya H, Schwarze J Jr, Sackere D, et al. Adaptive noninvasive assessment of intracranial pressure and cerebral autoregulation. *Stroke*. 2003;34(1):84-9.
116. Moretti R, Pizzi B. Ultrasonography of the optic nerve in neurocritically ill patients. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2011;55(6):644-52.
117. Cheatham ML. Abdominal compartment syndrome: pathophysiology and definitions. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*. 2009;17(1):10.
118. Kimberly HH, Shah S, Marill K, Noble V. Correlation of optic nerve sheath diameter with direct measurement of intracranial pressure. *Academic Emergency Medicine*. 2008;15(2):201-4.
119. Killer H, Laeng H, Flammer J, Groscurth P. Architecture of arachnoid trabeculae, pillars, and septa in the subarachnoid space of the human optic nerve: anatomy and clinical considerations. *British Journal of Ophthalmology*. 2003;87(6):777-81.
120. Wood JH. Physiology, pharmacology, and dynamics of cerebrospinal fluid. *Neurobiology of cerebrospinal fluid 1*: Springer; 1980. p. 1-16.
121. Padayachy LC, Padayachy V, Galal U, Gray R, Fieggen AG. The relationship between transorbital ultrasound measurement of the optic nerve sheath diameter (ONSD) and invasively measured ICP in children. *Child's nervous system*. 2016;32(10):1769-78.
122. Ballantyne S, O'Neill G, Hamilton R, Hollman A. Observer variation in the sonographic measurement of optic nerve sheath diameter in normal adults. *European journal of ultrasound*. 2002;15(3):145-9.
123. Kim DH, Jun J-S, Kim R. Ultrasonographic measurement of the optic nerve sheath diameter and its association with eyeball transverse diameter in 585 healthy volunteers. *Scientific reports*. 2017;7(1):1-6.
124. Rosin D, Brasesco O, Varela J, Saber AA, You S, Rosenthal RJ, et al. Low-pressure laparoscopy may ameliorate intracranial hypertension and renal hypoperfusion. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*. 2002;12(1):15-9.
125. Mokri B. The Monro-Kellie hypothesis: applications in CSF volume depletion. *Neurology*. 2001;56(12):1746-8.
126. Mavrocordatos P, Bissonnette B, Ravussin P. Effects of neck position and head elevation on intracranial pressure in anesthetized neurosurgical patients: preliminary results. *Journal of neurosurgical anesthesiology*. 2000;12(1):10-4.
127. Munis JR, Lozada LJ. Giraffes, siphons, and Starling resistors: cerebral perfusion pressure revisited. *LWW*; 2000.

128. Awad H, Santilli S, Ohr M, Roth A, Yan W, Fernandez S, et al. The effects of steep trendelenburg positioning on intraocular pressure during robotic radical prostatectomy. *Anesthesia & Analgesia*. 2009;109(2):473-8.
129. Kim M-S, Bai S-J, Lee J-R, Choi YD, Kim YJ, Choi SH. Increase in intracranial pressure during carbon dioxide pneumoperitoneum with steep trendelenburg positioning proven by ultrasonographic measurement of optic nerve sheath diameter. *Journal of endourology*. 2014;28(7):801-6.
130. Kim SH, Kim HJ, Jung KT. Position does not affect the optic nerve sheath diameter during laparoscopy. *Korean journal of anesthesiology*. 2015;68(4):358.
131. NishantSahay, Sharma S, Bhadani UK. Effect of Pneumoperitoneum and Patient Positioning on Intracranial Pressures during Laparoscopy: A Prospective Comparative Study. *Journal of Minimally Invasive Gynecology* 2018;25(1):147-52.

