



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

**ARTROSKOPİK GİRİŞİMLERDE VİMA VE TİVA
İNDÜKSİYONU SONRASI LMA UYGULAMASININ
SOLUNUM FONKSİYONLARINA ETKİSİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. SELİN YAVUZ

DÜZCE-2012



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

**ARTROSKOPİK GİRİŞİMLERDE VİMA VE TİVA
İNDÜKSİYONU SONRASI LMA UYGULAMASININ
SOLUNUM FONKSİYONLARINA ETKİSİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. SELİN YAVUZ

DANIŞMAN: DOÇ. DR. YAVUZ DEMİRARAN

DÜZCE-2012

ÖNSÖZ

Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanlığı eğitimim süresince katkılarını esirgemeyen Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ana Bilim Dalı Başkanı ve tez hocam Doç. Dr. Yavuz DEMİRARAN 'a, uzmanlık eğitimim süresince benden bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, yetişmemde büyük katkıları olan değerli hocalarım Yard. Doç. Dr. Abdulkadir İSKENDER'e ve Yard. Doç. Dr. Gülbin SEZEN'e teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca birlikte uzun ve zor bir süreci aile ortamı şeklinde paylaştığımız; başta araştırma görevlisi doktor arkadaşlarım olmak üzere, ameliyathane, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bilim Dalı hemşire, teknisyen ve personeli arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu zorlu eğitim sürecinde bana her zaman destek olan ve bugünlere gelmemi sağlayan anneme, babama, kardeşlerime sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

08.04.2012

Dr. Selin YAVUZ

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada artroskopik girişimlerde VİMA (Volatil induction and maintenance anesthesia) ve TİVA (Total intravenöz anestezi) indüksiyonu sonrası LMA uygulamasının solunum fonksiyonlarına etkisini karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamız Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ameliyathanesi ve Göğüs Hastalıkları polikliniğinde gerçekleştirildi.

Bilgilendirilmiş hasta onamları alındıktan sonra genel anestezi ile operasyonu planlanan ASA 1-2, 18-60 yaş arası artroskopi operasyonu olacak 50 hasta çalışmaya dahil edildi. Operasyon odasında hastaların elektrokardiyografi (EKG), sistolik kan basıncı (SKB), diastolik kan basıncı (DKB), ortalama kan basıncı (OKB), kalp atım hızı (KAH), periferik oksijen saturasyonu (SPO₂) monitorize edildi.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara Göğüs Hastalıkları polikliniğinde preoperatif, postoperatif 2.saat ve postoperatif 24.saat solunum fonksiyon testi yapıldı. Test 3 sefer tekrar edilerek en iyi FVC ve FEV₁ değerleri seçildi.

Bulgular: Postoperatif periyottaki FEV₁, FVC, FEF %25-75 değerleri preoperatif ve taburculuktaki duruma göre anlamlı düzeyde düşük çıkmış ancak preoperatif ve taburculuktaki FEV₁, FVC, FEF %25-75 değerleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Bunların yanısıra TİVA grubundaki FEV₁ ve FVC ortalaması VİMA grubuna göre her 3 ölçüm periyodunda da anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur.

FEV₁/ FVC bakımından yapılan değerlendirme sonucunda anestezi grupları arasında anlamlı farka rastlanmamıştır. Ayrıca preoperatif, postoperatif ve taburculuk öncesi ölçüm periyotları arasında da anlamlı farka rastlanmamıştır.

Tartışma: Sonuç olarak çalışmamızda genel anestezi sonrasında her iki grupta da FVC, FEV₁, FEF %25-75 gibi respiratuar parametrelerde azalma saptadık. Değişmeyen FEV₁/FVC oranıyla beraber akciğer fonksiyonlarında azalma her iki grupta da gözlemlendi.

ANAHTAR SÖZCÜKLER, solunum fonksiyon testi,LMA (laringeal mask airway), VİMA, TİVA, artroskopi.

ABSTRACT

Purpose: In this study, our purpose was to compare the effects of LMA appliance after VIMA or TIVA induction on respiratory functions in arthroscopic procedures.

Material-method: The study was performed in operating room and polyclinic on pulmonary diseases in Medical Faculty Hospital of the University of Duzce. Fifty patients, who were undergoing arthroscopic surgery under general anesthesia between age 18-60 and classified as ASA 1-2 were included after their informed consent was taken. In the operating room electrocardiography (ECG), systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), mean blood pressure (MBP), heart rate (HR), peripheral oxygen saturation (SPO₂) were monitored.

Respiratory function test was performed to all patients included, preoperatively, on 2nd hour postoperatively and on 24th hour postoperatively in the sitting position, after defining how the test works. The test was performed 3 times each and the highest FVC and FEV₁ values were selected.

Results: FEV₁, FVC, FEF%25-75 values postoperatively were significant lower than the values preoperatively and by discharge, but between FEV₁, FVC, FEF%25-75 values preoperatively and by discharge were no significant difference. Additionally, FEV₁ and FVC values in group VIMA were significantly lower than in group TIVA on every 3 test periods.

FEV₁/FVC values were not significantly different between two anesthesia groups. In addition to that, there was no significant difference between test periods preoperatively, postoperatively and by discharge.

Conclusion: In conclusion, we determined by each two anesthesia groups that respiratory parameters like FVC, FEV₁, FEF %25-75 were decreased. By each two anesthesia groups were lung functions decreased and FEV₁/FVC values were remained. More studies on lung functions by different anesthesia technics are needed.

KEYWORDS; respiratory functions test, laryngeal mask airway, VIMA, TIVA, arthroscopy.

SİMGELER VE KISALTMALAR

Ark. : Arkadaşları
ASA : Amerikan anesteziyoloji derneği
LMA : Laringeal mask airway
TİVA : Total intravenöz anestezi
VİMA : Volatile induction and maintenance anesthesia
SFT : Solunum fonksiyon testi
EKG : Elektrokardiyografi
SPO₂ : Periferik oksijen saturasyonu
KAH : Kalp atım hızı
VKİ : Vücut kitle indeksi
N₂O : Azot protojsit
F_I : İspiratuar konsantrasyon
F_A : Alveoler konsantrasyon
MAC : Minimum alveoler konsantrasyon
HFIP : Hegzofloroizopropanolol
VC : Vital kapasite
FVC : Zorlu vital kapasite
FEV₁ : Zorlu ekspiratuar volüm
FEF %25-75 : Maksimal ekspirasyon ortası akım hızı
RV : Rezidüel volüm
FRC : Fonksiyonel rezidüel kapasite
TLC : Total akciğer kapasitesi
ERV : Ekspiratuar rezerv volüm
IRV : İspiratuar rezerv volüm
IVC : İspiratuar vital kapasite
PEF : En yüksek ekspiratuar akım
BİS : Bispektral indeks
TOF : Train of four
G : Gauge
İv : intravenöz
T : Zaman

ŞEKİL LİSTESİ

- Şekil 1. Sevofluranın kimyasal yapısı
- Şekil 2. Akciğer volümleri
- Şekil 3. Akım volüm eğrisi
- Şekil 4. T₀, T₂, T₂₄ FEV₁ ölçümlerinin gruplara göre dağılımı
- Şekil 5. T₀, T₂, T₂₄ FVC ölçümlerinin gruplara göre dağılımı
- Şekil 6. T₀, T₂, T₂₄ FEV₁/FVC ölçümlerinin gruplara göre dağılımı
- Şekil 7. T₀, T₂, T₂₄ FEF %25-75 ölçümlerinin gruplara göre dağılımı

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Sevofluranın yaşlara göre değişen MAK değerleri

Tablo 2. Demografik özellikler

Tablo 3. Sistolik kan basıncı değerleri (mmhg)

Tablo 4. Diastolik kan basıncı değerleri (mmhg)

Tablo 5. Ortalama kan basıncı değerleri (mmhg)

Tablo 6. Kalp tepe atımı değerleri (atım/dk)

Tablo 7. Oksijen saturasyonu değerleri (%)

Tablo 8. BİS değerleri

Tablo 9. TOF değerleri

Tablo 10. FEV₁ değerleri (l)

Tablo 11. FVC değerleri

Tablo 12. FEV₁/ FVC değişimi

Tablo 13. FEF %25-75 (%)

RESİM LİSTESİ

Resim 1. Laringeal mask airway (LMA)

İÇİNDEKİLER:

	<u>Sayfalar</u>
Önsöz	i
Özet	ii
İngilizce Özet (Abstract)	iii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	iv
Şekil Listesi	v
Tablo Listesi	vi
İçindekiler	vii
1. Giriş ve Amaç	1
2. Genel Bilgiler	3
2.1. Artroskopi	3
2.1.1. Artroskopik girişimlerde anestezi.....	3
2.1.2. Artroskopi ile dizde yapılan cerrahi işlemler.....	4
2.1.3. Artroskopinin avantajları.....	4
2.1.4. Artroskopinin komplikasyonları.....	5
2.2. Havayolu yönetimi.....	5
2.3. Laringeal maske havayolu.....	5
2.3.1. LMA'nın fizyolojik etkileri	6
2.3.2. Ventilasyon	6
2.3.3. Komplikasyonlar.....	7
2.3.4. LMA'nın avantajları.....	8
2.3.4.1. Trakeal entübasyona göre;.....	8
2.3.4.2. Yüz maskesine göre;.....	8
2.3.5. LMA'nın endikasyonları	8
2.3.6. LMA'nın kontrendikasyonları.....	9
2.4. Genel anestezi.....	9
2.5. Total intravenöz anestezi (TİVA).....	10
2.5.1. TİVA'nın avantajları.....	10
2.5.2. TİVA'nın sakıncaları.....	11
2.5.3. TİVA'da kullanılan ilaçların ideal özellikleri.....	11
2.5.4. TİVA'nın üstünlüğü.....	12
2.5.5. TİVA'da propofol.....	14
2.6. İnhalasyon anesteziikleri.....	15
2.6.1. İnhalasyon anesteziiklerinin farmokokinetiği.....	15
2.6.2. İnhalasyon anesteziiklerinin farmakodinamiği.....	17
2.7. Sevofluran	17
2.7.1. Fiziksel ve kimyasal özellikler.....	18
2.7.2. Minimum alveolar konsantrasyon(MAC).....	19
2.7.3. Farmokokinetik	19
2.7.4. Metabolizma	19
2.7.5. Solunum sistemine etkileri.....	19
2.7.6. Kardiyovasküler sisteme etkileri.....	19
2.7.7. Santral sinir sistemine etkileri	20
2.7.8. Karaciğer fonksiyonu üzerine etkileri.....	20

2.7.9. Böbrek fonksiyonu üzerine etkileri.....	20
2.7.10. Diğer etkileri.....	21
2.8. Solunum fonksiyon testleri.....	21
2.8.1. Parametrelerin ölçümü ve tanımı.....	21
2.8.1.1. Statik akciğer volümleri.....	21
2.8.1.2. Dinamik akciğer volümleri.....	23
2.8.1.3. Maksimal akım- volüm eğrisi.....	24
3. Gereç ve yöntem.....	25
4. Bulgular.....	29
5. Tartışma.....	40
6. Sonuçlar.....	43
7. Kaynaklar.....	44

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Anestezi uygulamasında en temel beklenti, anestezi uygulaması sırasında, idamesinde ve postoperatif dönemde hemodinamik stabilitenin korunabilmesi, metabolik ve endokrin yanıtların önlenebilmesi ve düşük doz ilaç kullanımı ile yan etkilerden kaçınılabilmesidir. Bunun için seçilecek olan anestezi tekniği ve ajanın büyük önemi vardır (1).

Anestezinin solunum fonksiyonu üzerindeki etkisi anestezinin derinliğine, preoperatif solunum fonksiyonu, intraoperatif ve cerrahi şartlara bağlıdır. Bunlara ilaveten anestezi ajanları ve genel anestezinin kötü gaz değişimine neden olan (hipoksemi ve hiperkarbi) mekanizmaları da solunum fonksiyonunu etkiler. Anestezi derinliğinin solunum fonksiyonu üzerindeki etkisi, solunum, anestezi indüksiyonu ve anestezinin derinliği ile değişir .

Günümüzde cerrahi vakalarının artması, anestezi indüksiyonu ve idamesinde, yeni ve kısa etkili intravenöz ve inhalasyon anestezi ilaçlarının araştırılmasına ve klinik uygulamalarda kullanılmasına yol açmıştır. Bu gibi ilaçlar hem anestezi derinliğinin hızlı bir biçimde kontrol edilmesini, hemde postoperatif derlenme daha hızlı ve kaliteli olmasını sağlar.

Total intravenöz anestezi (TİVA), inhalasyon anestezisine göre kardiyovasküler stabiliteyi daha iyi koruduğu, tam ve hızlı derlenme sağladığı ileri sürülerek son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde TİVA uygulamasında etki süresinin kısa olması nedeniyle hipnotik olarak propofol, analjezik olarak da remifentanil tercih edilmektedir (2).

Genel anestezi idamesinde volatil anestezi ajanları, öngörülebilir ve güvenli intraoperatif ve derlenme yapıları ile yaygın olarak kullanılmaktadır. Sevofluran ise anestezi pratiğinde düşük kan gaz partiyon katsayısı ve havayoluna irritan özelliğinin olmaması ile, hem anestezi indüksiyonu, hem idamesi, hem de hızlı derlenme açısından, klinik kullanımda geniş bir yer edinmeye başlamıştır (3).

Çalışmamızda artroskopik girişimlerde bir gruba VİMA (sevofluran ile), diğer gruba TİVA (propofol ile) induksiyonu sonrası LMA uygulamasının solunum fonksiyonlarına etkisini karşılaştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Artroskopi

Artroskopi ilk olarak 1918 yılında Kenji Takagi tarafından dizin içinin incelenmesi için sistoskop kullanılarak yapılmıştır. New York Eklem Hastalıkları Hastanesinde 1931 yılında Michael Burman kadavra eklemlerinde yaptığı çalışmalarda açık cerrahi yerine artroskopinin tanı amacı ile kullanılmasının daha uygun olduğu yönünde bir yayın yapmıştır (4).

Diz artroskopisi tanı ve tedavi amaçları için endikedir. Diğer tanısal girişimlerin yapılması sonrasında artroskopi gerekliliğine karar verilir ama artroskopi tüm diz ağrılarında endike değildir.

2.1.1. Artroskopik girişimlerde anestezi

Artroskopi genel, rejyonel ya da lokal anestezi kullanılarak yapılabilir. Anestezi tercihi hastanın tıbbi durumu ve yapılacak olan girişime göre seçilir. Ameliyathane dışında yapılan artroskopilerde lokal anestezi tercihi giderek popülerite kazanmaktadır.

- Kısa süreli ve dizin tam görüntülenmesini gerektirmeyen girişimlerde lokal anestezi ve sedasyon yeterli olabilir.
- Yirmi dakikadan daha uzun turnike kullanımını gerektiren artroskopik girişimlerde ya da kemik girişimlerinin olduğu durumlarda lokal anestezi ve sedasyon uygun değildir.
- Eklem belirgin biçimde incelenmesi gereken durumlarda lokal anestezi ve sedasyon uygun değildir.
- Genel anestezinin tıbben kontrendike olduğu durumlarda rejyonel anestezi tercih edilmektedir.
- Genel anestezi dizde yapılan çoğu girişim için tercih edilen anestezi yöntemidir. Tam bir kas gevşemesi sağlar ve yeterli eklem görüntülenmesini sağlar.

Artroskopide en sık gözlenen komplikasyonlar genel anestezide ilaçlara bağlı bulantı ve kusmadır. Rejyonel anestezide ise başağrısı sıklıkla gözlenir.

Dikkatli bir preoperatif değerlendirme komplikasyonların azaltılmasında faydalı olacaktır (4).

2.1.2. Artroskopi ile dizde yapılan cerrahi işlemler

Artroskopi, menisküs lezyonlarının tanısında, günümüzde en güncel araçtır. Akut diz travmalarında, palyatif tedavi açısından başka, meydana gelebilecek birçok lezyonun tanısında önemli bir yeri vardır. Eklem içini doğrudan gözleme açısından diğer tanısal metotlara göre, belirgin üstünlüğe sahiptir. Akut diz yaralanmalarında ön çapraz bağ değerlendirmesi artroskopik olarak sağlıklı bir şekilde yapılabileceği gibi ilave yaralanmaların teşhisinde ve tedavi planlamasında da büyük önemi vardır (5-7).

Dizde şu cerrahi girişimler uygulanabilir:

- Tanısal artroskopi
- Menisektomi
- Lateral retinakular serbestleştirme
- Kondroplasti
- Yüzen cisim çıkarılması
- Sinoviyal plikanın eksizyonu
- Ön çapraz bağ tamiri

2.1.3. Artroskopinin Avantajları

1. Postoperatif morbiditenin azalması; hastaların işlerine kısa zamanda başlamaları,
2. İnsizyonun küçük olması,
3. Daha az inflamatuvar cevap sonucunda daha az postoperatif ağrı, hızlı rehabilitasyon, kısa sürede işe dönüş,
4. Tanının doğrulanması,
5. Sekonder etkiler; neuroma formasyonu, skarlara bağlı ağrı, fonksiyonel dengesizlik olmaması,
6. Hastane maliyetinin azaltılması,
7. Açık artrotominin mümkün olmadığı veya güç olduğu durumlarda, uygulanabilir (8-9).

2.1.4. Artroskopinin komplikasyonları

1. İntraartiküler yapılarda hasar en yaygın komplikasyondur,
2. Menüsküs ve yağ yastıkçıklarında hasar,
3. Çapraz ligamentlerde hasar,
4. Ekstraartiküler yapılarda hasar,
 - Kan damarları
 - Sinirler, ligament ve tendonlar
5. Hemartroz
6. Tromboflebit,
7. Enfeksiyon,
8. Turnike parestezisi,
9. Sinoviyal herniasyon ve fistül,
10. Eklem içinde alet kalması,
11. Distal femur kırıkları,
12. Popliteal damarların kesilmesine bağlı amputasyon ve effüzyondur (4-9).

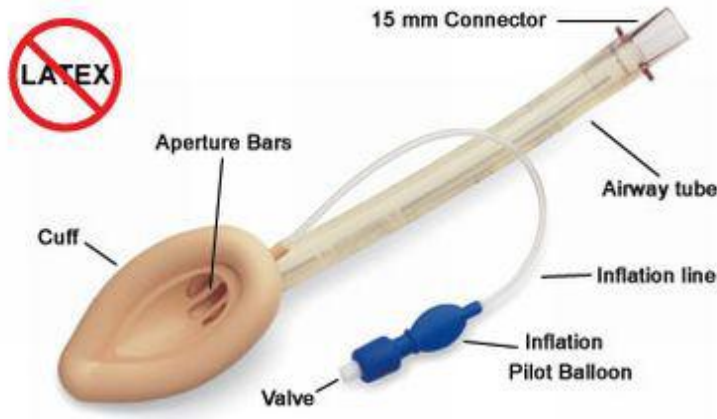
2.2. Artroskopik Girişimler için Havayolu Yönetimi

Genel anestezi sırasında sıklıkla kontrollü yapay solunum yapılmaktadır. Mekanik ventilasyon amacıyla güvenilir ve etkin bir havayolu sağlanması, anestezi pratiğinde önemli bir yer teşkil eder. Havayolu açıklığını sağlamada endotrakeal entübasyon ve yüz maskesi kullanımı uzun yıllardır yaygın biçimde benimsenen standart yöntemlerdir. Etkinlik, güvenlik ve yan etki bakımından daha uygun seçenek arayışları süregelmektedir. Bu süreç içindeki önemli aşamalardan birisi de laringeal maske airway (LMA) dir (10).

2.3. Laringeal maske havayolu

Laringeal maske, hipofarenksin şekline uygun ve larinksini bir conta gibi kapatan minyatür bir silikon maske ve buna 30 derecelik açı ile birleşmiş silikon bir tüpten oluşur. Maskenin çevresinde şişirilebilir eliptik bir hava yastığı vardır. Maskenin tabanında bulunan tüp açıklığının girişindeki longitudinal uzantılar epiglotun obstrüksiyonunu önler. Ayrıca trakeal tüplerdekine benzer şekilde hava yastığını (kaf) şişirmek için ince bir pilot tüpü ve hava yastığındaki basıncı kontrol edebilmek için küçük bir balonu vardır. Maske ile tüp arasında 30 derece açı olması hem maskenin larinkse tam oturmasına hem de gereğinde laringeal maske

içinden trakeal entübasyona olanak sağlamaktadır. Laringeal maskenin gövdesini oluşturan tüp arka duvarı boyunca siyah renkli radyopak bir çizgi vardır ve oryantasyonda yararlı olan bu çizgi radyolojik kontrol amacıyla kullanılabilir (11-12).



Resim 1: Laringeal Maske Airway (LMA)

2.3.1. LMA' nın fizyolojik etkileri

1. Anatomik ölü boşluğu kaldırır.
2. Havayolu direncinde küçük de olsa bir artışa neden olur.
3. Yerleştirme ve çıkarma sırasında kalp hızı ve kan basıncı artar, ancak bu değişikliğin boyutu ve süresi trakeal entübasyona göre anlamlı düzeyde düşüktür (13-15).
4. Laringeal maskenin kafi önerilen maksimum volümde hava ile doldurulduğunda farinks mukozasına uygulanan basınç kapiller perfüzyon basıncından fazladır ve kaf basısına bağlı mukoza iskemisi riski fazladır (16). N₂O ve CO₂ in kaf içine difüzyonu da kaf basıncının süreç içinde daha da artmasına neden olur. Bir saati aşan uzun süreli uygulamalarda kaf basıncının izlenmesi önerilmektedir.

2.3.2. Ventilasyon

Laringeal maske ile spontan, asiste ya da kontrollü solunum uygulanabilir. Spontan soluyan hastalarda yeterli deneyim kazanmadıkça kontrollü solunum amacıyla kullanılması önerilmez. Kontrollü solunum sırasında havayolu basınçları monitorize edilmeli ve yeterli ventilasyonu sağlamaya yeten en düşük basınç ve hacimler tercih edilmelidir (8). Düşük akım ya da kapalı devre anestezide laringeal maskenin kafsız endotrakeal tüple benzer etkinlikte olduğu gösterilmiştir (17).

2.3.3. Komplikasyonlar;

1. Regürjitasyon
2. Mukoza hasarı
3. Kanama
4. Boğaz kuruluğu ve yanma hissi
5. Ses kısıklığı
6. Yutma güçlüğü
7. Tad duyusu kaybı
8. Kaf basısı ile karotis çapında daralma
9. Aspirasyon ve aspirasyona bağlı pnömoni
10. Nervus lingualis hasarı
11. Laringospazm
12. Mide distansiyonu
13. Boğaz ağrısı

Laringeal maskenin en önemli komplikasyonu regürjitasyondur. Regürjitasyon sıklığı konusunda literatürde çok farklı sonuçlar bildiren çalışmalar vardır. Regürjitasyon sıklığını % 25 gibi yüksek oran bildirenlerin yanısıra hiç regürjitasyon oluşmadığını bildiren yayınlar da söz konusudur (18-24). Regürjitasyona predispozan risk faktörleri dolu mide, travma, laparotomik kolesistektomi, 14-16 haftadan büyük gebelikler, özefageal dilatasyon, üst gastrointestinal cerrahi öyküsü, nazogastrik tüp varlığı ve morbid obesite olarak sıralanmakta ve bu olgularda laringeal maske kullanımından kaçınılması önerilmektedir. Laringeal maskenin yanlış yerleştirilmesine bağlı mide dilatasyonu oluşması da regürjitasyon riskini artırmaktadır. Regürjitasyon riski, premedikasyon ve indüksiyonda kullanılan ajanlar,

anestezi kalitesi ve laringeal maskenin yerleştirilme ve çıkarılma zamanlaması ile de ilişkilidir. Olası bir regürjitasyonun çok daha erken fark edilebilmesi, laringeal maskenin yüz maskesine göre bir üstünlüğü olarak kabul edilmektedir. Regürjitasyon görüldüğünde hasta hemen trendelenburg pozisyonuna alınmalı, drenaj için geçici olarak solunum devresi laringeal maskeden ayrılmalı, % 100 O₂ ile yumuşak bir ventilasyon uygulanmalı (11).

Mukoza hasarı ve minör kanama komplikasyonlarının, yerleştirme sırasında kafın tam olarak söndürüldüğü standart teknikte daha fazla görüldüğü, kafın parsiyel ya da tam olarak şişirildiği modifiye tekniklerde ise bu komplikasyonun önemli düzeyde azaldığı bildirilmektedir.

Postoperatif boğazda kuruluk ve yanma hissi ile ses kısıklığı komplikasyonlarının oranları yüz maskesi kullanımı ile benzer, trakeal entübasyona göre ise belirgin şekilde düşüktür (25-26). Yutma gücülüğü oranı ise trakeal entübasyona göre belirgin şekilde yüksek bulunmuştur (27).

2.3.4. Laringeal maskenin avantajları

2.3.4.1. Trakeal entübasyona göre;

1. Yerleştirmesi kolaydır.
2. Kas gevşetici ve laringoskopi zorunlu değildir.
3. Diş hasarı ve havayolu hasarı minimaldir.
4. Hemodinamik ve intraokuler basınç değişiklikleri daha azdır.

2.3.4.2. Yüz maskesine göre;

1. Yaşlı ve dişsiz hastalarda uyum sorunu yoktur.
2. Anesteziyolojistin eli serbest kalır.
3. End tidal gaz konsantrasyonları daha kolay izlenir.

2.3.5. Endikasyonları

LMA uygulamasının endikasyonları ve kontrendikasyonları kesin olmaktan çok göreceli olarak düşünülmelidir. Ancak genel olarak bakıldığında endikasyonları şu şekilde sıralandırılabilir.

1. Orofaringeal patolojili hastalar hariç havayolunun yüz maskesiyle sağlanabileceği bütün hastalar gününbirlik kısa süreli girişimlerde yaygın kullanım alanı bulmuştur.

2. Yüz maskesinin etkinliğini azaltan ya da olanaksızlaştıran sakal, çene anomalisi ya da dişsizlik gibi sorunların bulunduğu olgular.
3. Anesteziyolojistin elinin serbest kalması gereken durumlar.
4. Trakeal entübasyon güçlüğü olan olgular (28-30). Laringeal maske ASA 'nın güç havayolu yönetimi algoritmi içinde yer almaktadır. Bu endikasyonlar için planlanan cerrahi girişimin tipi de uygun olmalıdır.
5. Trakeal entübasyona bağlı vokal kord hasarı riskinden kaçınmak için, ses sanatçıları ve spikerler.
6. Pierre Robin sendromu, Treacher Collins sendromu, Freeman Sheldon sendromu, juvenil kronik artrit ve yarık damak gibi anatomik nedenli entübasyon güçlüğü beklenen konjenital anomali olguları ile ağız açıklığı, laringoskopi ve trakeal entübasyon için yeterli olmayan olgular (31-32).
7. Fiberoptik bronkoskopi girişimleri için oksijenizasyonu kolaylaştırmakta ve larinks girişinin kolayca lokalize edilmesini sağlamaktadır (33-34).
8. Kardiyopulmoner resüsitasyon amacıyla kullanılabilir. Anesteziyolojist olmayan ve trakeal entübasyon deneyimi bulunmayan kişiler tarafından kolayca yerleştirilebilir ve yüz maskesinden daha etkin bir havayolu sağlar (35-37).

2.3.6. Kontrendikasyonlar

1. Mide içeriği aspirasyon riski yüksek hastalar
2. Anesteziyolojistin havayolundan uzak kaldığı operasyonlar
3. Akciğer kompliyansı çok düşük ya da havayolu direnci çok yüksek hastalar
4. Orofarinks ya da epiglot lezyonu olan hastalar.

2.4. Genel anestezi

Genel anestezi, geçici bilinç kaybı, tüm vücudu kapsayan analjezi, amnezi ve farklı derecelerde kas gevşemesiyle oluşan değişik bir fizyolojik durumdur (38). Bu durum, genel anestezik etkili ilaçların SSS' de yaptığı, kortikal ve psişik merkezlerden başlayan, bazal ganglionlar, serebellum, medulla spinalis ve medüller

merkezler sırasını izleyen inisi bir baskılanmanın sonucudur. Bilinç kaybı ve reflekslerin baskılanması yanında, kas gevşemesi de genel anestezinin önemli bir komponenti olup üçü birlikte genel anestezi triadını oluşturur (39).

Genel anestezi ajanları hastaya sıklıkla gaz veya buhar halinde inhale ettirilerek ya da intravenöz enjeksiyonla verilir. Daha nadir olarak da intramusküler, oral veya rektal yol kullanılır. Son yıllarda bazı yeni uygulama yolları ve sistemleri de alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Bunlar arasında nazal (insülin, alfentanil, midazolam, ketamin) ve bukkal aerosol veya enjeksiyon şeklinde preparatlar, oral jel, pastil veya lollipoplar (fentanil), transdermal preparatlar (nitrogliserin, skopolamin, klonidin, fentanil) sayılabilir (39).

2.5. TİVA (Total intravenöz anestezi)

TİVA uygulaması, hipnotik etkinin intravenöz ajanın infüzyon şeklinde verilmesiyle sağlandığı dengeli bir genel anestezi şeklidir. İnhalasyon anesteziplerinin toksik etkileri, tekrarlanan uygulamalarının sakıncalı olması, ortam havasını kirleterek çalışanları etkilemeleri gibi dezavantajları dikkate alınarak büyük ve uzun süreli cerrahi girişimlerde de intravenöz anestezi uygulaması yaygınlaşmaktadır. Bu yöntem hızlı, kolay, güvenilir bir anestezi sağlarken genellikle daha ekonomik de olmaktadır (40).

2.5.1. TİVA' nın avantajları

1. TİVA' da induksiyon hızlı ve düzgün olarak sağlanabilir.
2. Maske ile inhalasyondaki boğulma hissi, anestezi ajanının hoş gitmeyen kokusu, bilincin yavaş olarak kalkması, induksiyonun uzun sürmesi gibi hastayı rahatsız eden sakıncalar olmaz.
3. TİVA' da kullanılan iv ajanların patlama ve yanma riski yoktur.
4. TİVA' da kullanılan ilaçların çoğu spesifikdir. Çünkü bunlar volatil anesteziplerin neden olduğu sanılan yaygın hücresel etkilerden çok reseptör bölgelerine etki ederler. Reseptör bölgelerine etki eden ilaçların etkileri sınırlıdır ve doz yanıt ilişkisi tahmin edilebilir.
5. Kalbi katekolaminlere karşı hassaslaştırmazlar. Daha iyi bir kardiyovasküler stabilite sağlarlar. Ventriküler aritmi, miyokardiyal depresyon görülme olasılığı azdır.

6. Ketamin hariç iv anestezi ajanlar serebral kan akımını ve serebral oksijen kullanımını azaltırlar. İntrakranial basıncı düşürürler.

7. TİVA' da derlenme daha hızlı ve düzgündür.

8. Postoperatif bulantı kusma insidansı düşüktür.

9. Vücuttan atılmaları pulmoner fonksiyona bağlı değildir (41-42).

2.5.2. TİVA' nın sakıncaları

1. İv indüksiyon yapılırken ilaç yavaş olarak ve uyku sağlayacak en düşük dozda verilerek yan etkileri en aza indirilmelidir.

2. İlacın plazma düzeyi hızla yükselir ve bir kez verildikten sonra plazma düzeyini düşürmek mümkün değildir. Bu özellikle genel durumu düşük hastalarda önemlidir.

3. İndüksiyon sırasında ilaç vital merkezlere hızla ulaştığından apne ve hipotansiyon gibi etkiler inhalasyon ajanlarından daha belirgindir. Bu özellikle kardiyovasküler rezervi sınırlı hastalarda önemlidir.

4. Kardiyak sfinkter ve diğer koruyucu refleksler de hızla deprese olduğundan, iv anestezi ile regürjitasyon ve aspirasyon olasılığı fazladır.

5. İlacın kendisi veya katkı maddesi irritan olabilir.

6. Tromboflebit, ekstrevasküler veya intraarteriel enjeksiyonlarda ciddi sorunlar olabilir.

7. İstemsiz kas hareketleri, öksürük, hıçkırık, laringospazm gelişebilir.

8. Ayrıca iv enjeksiyonların kendisine ait sorunları görülebilir.

9. TİVA' da ilacı düzenli ve kontrollü bir infüzyon şeklinde verebilmek için dereceli infüzyon seti, infüzyon pompası veya enjektör pompası gibi aletler gerekir (42).

2.5.3. TİVA' da kullanılan ilaçların ideal özellikleri

1. Suda eriyebilmeli.

2. Tercihen sudaki solüsyonu bulunmalı, solüsyonu stabil olmalı, solüsyon ışığa maruz kalınca bozulmamalı.

3. Kullanılan enjektör ve setlere absorbe olmamalı.

4. İntraarteriel veya damar dışına verildiğinde doku hasarı yapmamalı, iv enjeksiyon yerinde ağrı, flebit, trombozise yol açmamalı.

5. Hızlı, düzgün ve güvenilir bir uyku ve uyanma sağlamalı, etkisini bir kol-beyin zamanı içinde göstermeli.
6. Etki süresi kısa olmalı, karaciğer, kan veya damardan zengin diğer organlar tarafından metabolize edilerek inaktive olmalı.
7. Metabolitleri inaktif olmalı, toksik olmamalı, suda eriyebilmeli.
8. Vital fonksiyonlar üzerine etkisi minimal olmalı.
9. Kümülatif etki göstermemeli.
10. Aşırı duyarlılık yapmamalı.
11. Teratojenik olmamalı.
12. Postoperatif psikik reaksiyonlara neden olmamalı
13. İndüksiyonda istemsiz kas hareketlerine, rijiditeye ve hıçkırığa neden olmamalıdır (42-43).

2.5.4. TİVA' nın inhalasyon anestezisine birçok açıdan üstünlüğü vardır:

2.5.4.1. Bilinç kaybı:

TİVA uygulamasının inhalasyon anestezisine göre en önemli avantajlarından biri indüksiyonun ve uyanmanın çok belirgin olarak kısa olmasıdır (44). Aynı zamanda bilinç kaybının derinleştirilmesi ve yüzeyleştirilmesi TİVA uygulamasında daha hızlı gerçekleştirilebilir.

2.5.4.2. Kardiyovasküler etkiler:

TİVA'da kardiyovasküler stabilite genelde inhalasyon anestezisine göre daha iyidir. TİVA'da aritmi daha nadirdir, negatif kardiyak inotropi ise her iki teknikte de karşılaşılabilecek bir komplikasyondur. TİVA' da ayrıca hipoksiye pulmoner vasküler cevap gelişmez.

2.5.4.3. Solunumsal etkiler:

Çoğu anestezi ajanı solunumu deprese eder. Eğer kas paralizi ve kontrollü solunum uygulanacaksa solunum depresyonu sadece operasyon sonrası dönemde devam ederse problem oluşturur. Hem intravenöz hem de volatil anestezi ajanları bilinç döndükten sonra da hafif derecede solunumu deprese edebilirler. Fakat modern iv anestezi ajanlarının kullanımı sonucu uyanma çok hızlı olmakta ve operasyon sonrası solunum depresyonu çok seyrek görülmektedir. Bu iki grup anestezi ajanı arasındaki en önemli farklardan birisi de volatil anestezi ajanlarının obstrüksiyona karşı

solunum yollarını iyi kontrol edememeleridir. Oysa iv anestezi uygulamasının sonunda ekstübasyon genelde sorunsuz olur, larenks ve farenksin kontrolü daha kolaydır.

TİVA uygulamasında opioid kullanımı postoperatif solunum depresyonuna yol açabilir. Bu durum alfentanil kullanılarak veya opioid antagonize edilerek önlenir.

Volatil anesteziğin siliyer hareketi inhibe etmesine bağlı olarak postoperatif akciğer enfeksiyonu görülme insidansını artırması da klinik önem taşır.

2.5.4.4. Renal etkiler:

Volatil anesteziğin idrar çıkışında azalmayla sonuçlanan renal kan akımında ve glomerüler filtrasyon hızında düşmeye neden olurlar. Bu etkinin mekanizması temel olarak hemodinamik ve otonom sinir sistemi değişiklikleridir. Bazı volatil anesteziğin kullanımı sonucu inorganik florid toksisitesi de görülebilir.

2.5.4.5. Hepatik etkiler:

Anestezi sırasında hepatic kan akımı % 20-25 oranında azalır. Bu temel olarak perfüzyon basıncında düşme ve splanknik vasküler rezistansın değişimine bağlıdır. Karaciğer perfüzyonuna olan etki volatil anesteziğin daha belirgindir. Volatil anesteziğin, periferik vazodilatasyon yapma ve miyokardiyal inotropiyi azaltmalarına bağlı olarak gelişen hipotansiyon sonucu hepatic perfüzyon basıncını direkt olarak düşürürler.

Volatil anesteziğin hepatotoksitesi iyi bilinen fakat seyrek görülen bir yan etkidir. Trifloraasetik haptene immün cevap; obez ve bayan hastalarda, hipoksi, enzim indüksiyonu veya tekrarlanan halotan anesteziği koşullarında gelişebilir. İzofluran ve enfluranda daha nadir olmak üzere tüm volatil anesteziğin potansiyel hepatotoksite riski vardır.

2.5.4.6. Serebral etkiler:

Volatil anesteziğin serebral kan akımını ve intrakraniyal basıncı artırır ki bu durum özellikle kafa travmalı hastalarda tehlikeli sonuçlar doğurabilir. TİVA genellikle beyin metabolizmasını azaltır ve böylece intrakraniyal basıncı düşürür.

2.5.4.7. Diğer etkiler:

TİVA'nın inhalasyon anestezisine tercih edilmesinin diğer nedenleri; özellikle bulantı kusma olmak üzere yan etkilerinin daha az olması, operasyon odası personelinin sağlık ve performansını etkileyen atmosfer kirliliği yapmamasıdır. TİVA ayrıca küçük ve basit araçlarla uygulanabilir.

Volatil anestezipler stres kaynaklı metabolik değişiklikleri başlatabilirler ve genellikle değişik derecelerde asit-baz bozukluklarına yol açabilirler. TİVA her iki soruna da yol açmaz, hatta cerrahi strese bağlı hormonal ve metabolik yanıtı da metabolize eder.

TİVA' da kullanılan ajanların yanma ve patlama gibi riskleri yoktur. TİVA malign hiperpreksi yatkınlığı olan hastalarda güvenle kullanılabilir. Oysa volatil anestezipler bu fatal durumu tetikleyebilirler.

TİVA uygulamasında farmakokinetik özellikleri ve yan etki profili açısından en çok tercih edilen anestezi ajanları; propofol ve midazolam olup sıklıkla alfentanil ile kombine olarak kullanılırlar.

2.5.5. TİVA' da propofol

İndüksiyonda kullanım dozu 2.0–2.5 mg/kg dır. Bilincin kaybolduğu plazma konsantrasyonları infüzyon hızına bağlı olarak 1.07-10.5 mg/lt arasındadır. Cerrahi anestezi 7–10 mg/lt civarında plazma propofol konsantrasyonu ihtiyacı gösterir. Propofolün hipnotik etkisinin kaybolması, hızlı ve geniş redistribüsyonu ve yüksek plazma klerensi sonucudur. Propofolün çok az kişisel farklılıklarla iyi bir konsantrasyon–etki ilişkisi göstermesi intravenöz infüzyon için tercih edilmesini sağlamaktadır. Literatürde propofol infüzyon hızları; yoğun bakım ünitelerinde sedasyon için 13 mcg/kg/dk, nitroz oksit ve fentanil ilavesiyle cerrahi anestezi için 100–150 mcg/kg/dk olarak rapor edilmiştir. Bilinçsizlik seviyesini devam ettirebilmek için gerekli propofol miktarı yaşla, opioid premedikasyonu veya eş zamanlı opioid ve nitroz oksit kullanımıyla düşer.

Sedasyon veya cerrahi anestezi idamesi için 100–150 mcg/kg/dk (6–9 mg/kg/saat) propofol infüzyonunun arteriyel basınçta %30 düşüşe yol açtığı tespit edilmiştir (45). Kardiyak output; stroke volüm ve kalp hızında olduğu gibi değişiklik göstermez. Bundan dolayı arteriyel hipotansiyonun nedeni, kalp hızı ve kardiyak output artışı ile kompanse edilemeyen arteriyel impetanstaki düşmedir. Bu düşme de santral sempatik deşarjın sonucudur.

Propofol nitroz oksit ile birlikte infüze edildiğinde, stroke volüm % 11–20, kardiyak volüm % 20–31 düşer. Bu düşme propofol infüzyon hızıyla çok ilintili değildir, çünkü propofolün 60 veya 120 mcg/kg/dk infüzyonlarında benzer sonuçlar bulunmuştur.

Propofolün fentanyl (7.5 mcg/kg/saat) veya alfentanil (0.7 mcg/kg/dk) ile birlikteki infüzyonları, tüm bu ajanlar santral vagotonik ilaçlar olmalarına karşın belirgin hemodinamik değişikliklere yol açmazlar. Bu kombinasyonlar normal hastalarda kalp hızında değişiklik oluşturmazken kan basıncında hafif düşüşe yol açabilirler. Cerrahi uyarıya otonomik refleks cevabı opioid–propofol kombinasyonu tek başına propofol infüzyonuna göre daha etkin bloke eder (46).

2.6. İnhalasyon (Volatil) anesteziikleri

Solunum yolu ile alınan anesteziik gaz ve buharlar alveollere, oradan da kana difüze olur. Beyne ulaşan anesteziik ajan miktarı belirli seviyeye ulaştığında da genel anestezi meydana gelir (40).

İlaçların dozları arasındaki ilişkiyi, doku konsantrasyonlarını ve atılım zamanlarını inceleyen bilime farmakokinetik (vücudun ilaca etkisi), toksik cevapları da içermek üzere ilaçların etkilerini inceleyen bilime ise farmakodinamik (ilacın vücuda etkisi) adı verilir (38).

2.6.1. İnhalasyon anesteziiklerinin farmakokinetiği:

İnhalasyon anesteziiklerinin etki mekanizmaları hala tam olarak aydınlatılmamasına karşın son etkilerinin beyindeki doku konsantrasyonlarına bağlı olduğu düşünülmektedir (38).

Beyindeki anesteziik ajan basıncı, genellikle arteriyel kandaki anesteziik ajan basıncına çok yakındır (48).

Bir anesteziik ajanın vaporizatörden verilmesinden beyine ulaşmasına kadar aşması gereken birçok basamak vardır.

2.6.1.1. İnspiratuvar konsantrasyon (F_I)’ u etkileyen faktörler;

Taze gaz akım hızı, solunum sistemi volümü ve makine veya solunum devresinin absorpsiyon oranıdır. Bunların klinik yansıması hastanın hızlı uyuması veya uyanmasıdır (38).

2.6.1.2. Alveoler konsantrasyon (F_A)’ u etkileyen faktörler;

Anestezi ajanının alınımı, ventilasyon ve inspire edilen gaz konsantrasyonudur.

Anestezi ajanının alınımı: Anestezi ajanının alınımı arttıkça inspirasyon ve alveoler konsantrasyonlar arasındaki fark büyür ve indüksiyon hızı yavaşlar. Anestezi ajanının alınımını üç faktör etkiler; kanda çözünürlük, alveoler kan akım hızı ve alveoler ile venöz kandaki gazın parsiyel basınç farkları. Bir anestezi ajanının kan/gaz partiyon katsayısı ne kadar büyükse çözünürlüğü o kadar fazladır ve pulmoner dolaşım tarafından o kadar fazla miktarda alınımına uğrar. Bu yüksek çözünürlüğün sonucu olarak alveoler parsiyel gaz basıncı daha yavaş yükselir ve uzamış indüksiyona yol açar.

Ventilasyon: Anestezi ajanının alınımı sonucu düşen alveoler parsiyel gaz basıncı ventilasyon artırılarak yükseltilebilir. Ventilasyon artışı etkisini en belirgin olarak FA/FI oranı artışı ile gösterir.

Konsantrasyon: Inspire edilen havadaki gaz konsantrasyonu artışının, alveollerdeki gaz konsantrasyonunu daha yüksek oranlarda artırmasına konsantrasyon etkisi denir. Bir anestezi gazının konsantrasyonu artırılarak diğer bir anestezi gazının absorpsiyonunu artırmaya ise ikinci gaz etkisi adı verilir (38-40).

2.6.1.3. Arteriyel konsantrasyonu etkileyen faktör;

Ventilasyon/perfüzyon oranının bozuk olmasıdır. Bu oran bozukluğu alveoler–arteriyel anestezi gaz parsiyel basınç farkının artışına neden olur (48).

2.6.1.4. Gazların kandan dokuya geçiş hızını etkileyen faktörler;

Gazın dokudaki eriyebilirliği, doku kan akımı ve anestezi ajanının doku ile kandaki parsiyel basınç farklarıdır. En önemlisi ajanın, yağ dokusu/kan partiyon katsayısıdır. Bu katsayı 2.3 (azot protoksit) ile 60 (halotan) arasında değişir. Yani anestezi gazının kan ve yağ dokusundaki parsiyel basınçlarının eşitlenmesi için yağ dokusunda daha fazla anestezi madde, örneğin halotan için yağ dokusunda kandan 60 kat fazla bulunmalıdır. Yağ dokusunun bu çok büyük anestezi madde tutma kapasitesinin klinik önemi, anestezinin derinliğinin artması ve uyanmanın gecikebilmesidir.

2.6.1.5. Gazların eliminasyonu;

Biotransformasyon, transkutanöz kayıp veya ekshalasyon ile gerçekleşir. İnhalasyon anesteziplerinin eliminasyonunun en önemli yolu alveollerdir (38).

Eliminasyonu etkileyen faktörler, alımında etkili olan faktörlere benzemektedir. Pulmoner ventilasyon, kan akımı, anestezi gazın kan ve dokulardaki eriyebilirliğine bağlı olarak; anestezi madde verilmesi kesildikten sonra anestezi gaz dokulardan venöz kana, oradan da alveollere ve dışarı atılır. Bu atılımın hızına bağlı olarak hasta değişik ajanlarla değişik hızlarda uyanır (39).

2.6.2. İnhalasyon anesteziyelerinin farmakodinamiği:

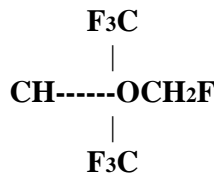
İnhalasyon anesteziyelerinin SSS' deki etkilerini açıklamak için pek çok teori ileri sürülmüştür. Yağda erirlik, protein, membran permeabilitesi, sellüler ve kapı kontrol teorileri gibi. Bu teorilerin bir kısmı ajanın fiziksel ve kimyasal özelliklerine, bir kısmı ise hücresel ve nörofizyolojik özelliklere dayandırılmıştır. Ancak hiçbirisi etki mekanizmalarını tek başına açıklamak için yeterli değildir (49).

2.6.2.1. Minimum alveoler konsantrasyon (MAC);

Hastaların % 50' sinde standart bir uyarıya (örn; cerrahi insizyon) cevapsızlık oluşturan alveoler konsantrasyon olarak tanımlanmaktadır (38). Sedatif, hipnotik ve narkotikler, verapamil, sistemik olarak kullanılan lokal anesteziyeler ve SSS' de katekolamin düzeyini düşüren ilaçlar, transkütan sinir stimülasyonu MAC değerini azaltır (39). SSS' deki katekolamin düzeyini yükselten ilaçlar ise MAC değerini ve anestezi ajan gereksinimini artırır. Yaş ilerledikçe anestezi ajan gereksinimi azalır. Hipoksi, aşırı hipotansiyon, hipotermi, parsiyel CO₂ basıncında aşırı düşme ve gebelik de MAC değerinde düşmeye neden olur (50).

2.7. SEVOFLURAN

Metil eter anesteziyeler ideal bir volatil anesteziğin taşınması gereken özelliklerin birçoğuna sahiptir; moleküler stabilizeye sahip olması, letal/anestezi konsantrasyon oranının büyük olması, düşük konsantrasyonlarda serebral kan akımına ve son organa az etkili olması gibi özellikler vardır. Sevofluran ise kullanıma son giren metil eter anesteziyelerdendir.



Şekil 1. Sevofluranın kimyasal yapısı.

Metil izopropil eterin yüksek florürlü bir türevi olan sevofluran ilk kez halotan ve izofluran karşısında güvenilirlik ve etkinlik yönünden avantaja sahip inhalasyon anesteziğini bulma çabalarının bir parçası olarak ilk kez 1960 yılında sentezlenmiştir. Ancak, florür iyonu salınımı ve karbondioksit absorbanları ile etkileşimi nedeniyle bu anesteziyle ilgilenilmemiştir. 1988 yılında Japonya’da sevofluran ile ilgili araştırmalar yeniden başlamış ve 1992 yılından sonra da dünyada yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (51).

2.7.1. Fiziksel ve kimyasal özellikler

Sevofluran metil izopropil eterin florlanmış bir türevidir. Renksiz, oda sıcaklığında sıvı halde, yanıcı olmayan, hoş kokulu bir volatil anesteziiktir.

Florometil -2,2,2-trifloro-1(triflorometil) etil eter yapısındadır. Geleneksel vaporizatörlerle kullanılabilir. Kan/gaz çözünürlüğü yaş ile değişmez. Kaynama noktası halotan, izofluran ve enflurana eşit, desflurandan daha yüksektir. Klinikte kullanılan konsantrasyonlarda patlayıcı değildir. Sevofluran kimyasal olarak stabildir, güçlü asitler ve ısı varlığında alt gruplarına indirgenmez, ancak güçlü baz varlığında indirgenir. Karbondioksit absorbanları ile temasında Bileşik A olarak bilinen pentafloroizopropenil florometil eter ve çok az miktarda Bileşik B olarak bilinen pentaflorometoksi izopropil florometil eter meydana gelebilir. Bileşik A oluşumunun, sevofluran konsantrasyonu, absorban tipi, anestezi gazlarının akım hızı ve anestezi süresinden de etkilendiği gösterilmiştir (52).

2.7.2. Sevofluranın Minimum Alveolar Konsantrasyonu (MAC)

Diğer inhalasyon anesteziiklerinde görüldüğü gibi azot protoksit hem yetişkinlerde, hem de çocuklarda sevofluranın MAC değerini azaltmaktadır. Bundan başka barbitüratlar, opioidler, benzodiazepinler, alkol, ısı, santral ve periferik katekolamin seviyesini etkileyen rezepin, alfametildopa gibi ilaçlar da sevofluranın MAC değerini azaltırlar.

Tablo 1. Sevofluranın yaşlara göre değişen MAC değerleri

Yaş	% 100 O ₂ içinde	% 50 N ₂ O/ % 50 O ₂ içinde
yenidoğan	% 3,3	-
1-3 yaş	% 2,6	% 1,98
5-12 yaş	% 2,4	% 2,0
25 yaş	% 2,5	% 1,4
40 yaş	% 2,5	% 1,1
75 yaş ve üzeri	% 1,4	% 0,78

2.7.3. Farmakokinetik

Sevofluranın kan/gaz çözünürlük katsayısı 0.69' dur ve sadece desfluranın kan/gaz çözünürlüğü sevoflurandan büyüktür. Sevofluranın bazı dokularda, özellikle yağ dokusundaki erirliğı desflurandan daha fazladır, bu nedenle, teorik olarak uzayan anestezi sonrası derlenme desflurandan daha yavaş olacaktır (53).

2.7.4. Metabolizma

Sevofluran % 5'den daha az metabolize olur. Metabolizması p450 enzim sistemi üzerinden olur. İnorganik florid ve karbondioksit salınması sonucu heksafluoroisopropanol (HFIP) oluşur. HFIP glukronik asitle konjuge olur ve üriner bir metabolit olarak elimine edilir (52).

2.7.5. Solunum sistemine etkileri

Sevofluran, diğer güçlü volatil anestezişiklerde de kanıtlandığı gibi, doza bağımlı olarak solunumu deprese eder. Hiperkarbiye solunum merkezinin yanıtı azalır, tidal volüm düşer. Nahoş olmayan kokusu, solunum yollarında irritan etki göstermemesi ve düşük çözünürlüğe sahip olması nedeniyle indüksiyonda avantaj sağlar. Buna ek olarak, sevofluran hipoksik pulmoner vazokonstrüksiyonu korumaktadır (54).

2.7.6. Kardiyovasküler sisteme etkileri

Sevofluran kullanımı ile kalp hızı stabil seyretmektedir. İsofluranda gözlenen taşikardi oluşmamaktadır. Ancak diğer volatil anestezişiklerde olduğu gibi sevofluran da doz bağımlı olarak kardiyak debiyi, atım volümünü ve sistemik vasküler rezistansı

azaltarak, kardiyak depresyona neden olmaktadır. Sistemik kan basıncında doz bağımlı, pulmoner arter basıncında ise doz bağımsız olarak azalma gözlenmiştir. Desfluran ve isofluranda gözlenen, end-tidal konsantrasyonda hızlı bir artışla, sempatik sistemin uyarılması ve sonuçta kardiyovasküler sistemde hiperaktivite oluşması durumu sevofluran ile gözlenmemiştir (55).

Halotandan farklı olarak myokardiyumu epinefrine duyarlılaştırır. Isoflurandan daha az koroner vazodilatatördür, ama koroner çalma sendromu yapmaz (55).

2.7.7. Santral sinir sistemine etkileri

Sevofluran ve isofluranın doz bağımlı olarak EEG değişiklikleri oluşturmaları benzerdir. Sevofluran kullanımı ile epilepsi benzeri aktiviteler görüldüğüne ilişkin bazı raporlar vardır. Yine sevofluran anestezisinden derlenme esnasında, hastalarda tonik- klonik nöbet benzeri hareketlerde rapor edilmiştir. Hayvan çalışmaları göstermiştir ki sevofluran serebral kan akımı ve intrakranial basınçta minimal değişiklikler oluşturur, ama serebral metabolik hızı önemli ölçüde azaltır. Sevofluran anestezisi ile karbondioksit serebrovasküler cevap ve serebrovasküler otoregülasyonun da korunduğu tespit edilmiştir (58).

2.7.8. Karaciğer fonksiyonu üzerine etkileri

Sevofluran kullanıldığında, diğer inhalasyon anesteziklerinin karaciğer mikrozomal proteinlerine bağlanarak oluşturduğu toksik madde olan trifloroasetik asit ve ilişkili bileşikler oluşmamaktadır. Sevofluranın organik yıkım ürünü olan hegzofloroizopropanolol (HFIP) ise kimyasal olarak trifloroasetik asitten daha az reaktiftir. Bu nedenle sevofluran ile immünolojik hepatotoksik cevap riski çok azdır. Hayvan çalışmalarında tüm volatil anesteziklerin karaciğer kan akımını doza bağlı biçimde azalttığını düşündürmesine karşın, sevofluran 2 MAC ın altındaki konsantrasyonlarda önemli değişikliklere neden olmayabilir (56).

2.7.9. Böbrek fonksiyonu üzerine etkileri

Sevofluranın eliminasyonu inorganik florid gibi yan ürünler oluşturarak gerçekleşir. Floridler ise nefrotoksiktir ve bu etki izofluran, desfluran ve halotandan daha yüksektir (57). Ancak sevofluran sağlıklı gönüllülerde, uzamış uygulamalarında bile idrar konsantrasyon yeteneğinde bir bozukluğa neden olmamaktadır. Klinik uygulamalarda 2 L/dk taze gaz akım hızında, kapalı devre anestezi sistemi

kullanılarak anestezi uygulanan hastalarda, böbrek fonksiyonlarını gösteren parametrelerdeki postoperatif değişikliklerin sıklığı ve derecesi incelendiğinde sevofluran ile diğer ajanlar arasında fark tespit edilememiştir. Sevofluranla serum inorganik flor düzeyleri 50 mmol düzeyleri üstünde olduğunda bile herhangi bir renal yetersizlik olgusu bildirilmemiştir. Sevofluran, sodaaym ve baralaym ile temas edince Bileşik A ve B oluşur. Bu bileşiklerin hayvanlarda böbreklere toksik etkileri olduğu gösterilmesine rağmen insanlarda böyle bir bulgu elde edilmemiştir (52-53).

2.7.10. Diğer etkileri

Nondepolarizan kas gevşeticilerin etkilerini artırır (58). Sevofluran ve diğer halojenli ajanlara duyarlı hastalarda, malign hipertermi geçiren veya şüpheli genetik yatkınlığı olan hastalarda kullanılmamalıdır (59).

Sevofluran da; desfluran ve izofluran gibi malign hipertermi sendromunu tetikleyebilir. Ama sevofluranın bu potansiyeli daha azdır.

2.8. Solunum Fonksiyon Testleri

Solunum fonksiyon testleri, özellikle son 30 yılda fizyoloji çalışmalarında kullanılan araçlar olmaktan çıkıp, solunum hastalıklarının klinik değerlendirmelerinde yaygın olarak kullanılan bir laboratuvar yöntemi haline gelmiştir.

Spirometri; bireyin inhale veya ekshale ettiği hava volümünün, zamanın bir fonksiyonu olarak tanımlandığı fizyolojik bir testtir. Spirometri ile ölçülen primer sinyal volüm veya akım olabilir.

2.8.1. Parametrelerin ölçümü veya tanımı

Akciğer volümleri statik ve dinamik akciğer volümleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Statik volümlerin ölçümünde zamana bağımlılık yokken, dinamik volümler zorlu solunum sırasında ölçülmektedir.

2.8.1.1. Statik Akciğer Volümleri

Akciğerler ve intratorasik hava yollarında bulunan hava volümü; akciğer parankimi ve çevreleyen organ ve dokular, yüzey gerilimi, solunum kaslarının oluşturduğu güç, akciğer refleksleri, hava yollarına ait özellikler tarafından belirlenmektedir.

Akciğer volümleri pozisyon, yaş, boy, cins, vücut kütlesi, etnik özellikler, günlük aktivitelerden etkilenir. Volümler yaşla ters, boyla doğru orantılıdır.

Kadınlarda erkeklerden küçüktür. Ayakta, otururken veya yatarken değişkenlik gösterdiği için, testlerin uygulanmasında her zaman standart pozisyon olan sandalyede dik oturur pozisyon seçilmelidir. Sedanter yaşayanlarda egzersiz yapan kişilere göre volümler daha azdır (60-62).

2.8.1.1.1. Vital kapasite (VC)

Derin bir inspirasyondan sonra, derin ekspirasyonla atılan hava volümü olarak tanımlanır, ml veya lt cinsinden ifade edilir. Yavaş vital kapasite veya manevra yukarıda tanımlanan şekilde yapıldığında, ekspiratuar vital kapasite (EVC)' de denir. Derin ekspirasyondan sonra derin inspirasyonla alınan havanın ölçümüne ise inspiratuar vital kapasite (IVC) denir. İki ayrı aşamada IC ve ERV ölçümlerinin toplamı elde edilerek ölçülebilirse de rutinde uygulanmaz (60).

2.8.1.1.2. İspiratuar kapasite (IC): Normal ekspirasyondan sonra derin inspirasyonla alınan maksimum volümdür. VC' nin % 75 ini oluşturur (60).

2.8.1.1.3. İspiratuar rezerv volüm (IRV): Normal inspirasyondan sonra derin inspirasyonla alınan hava volümüdür (61).

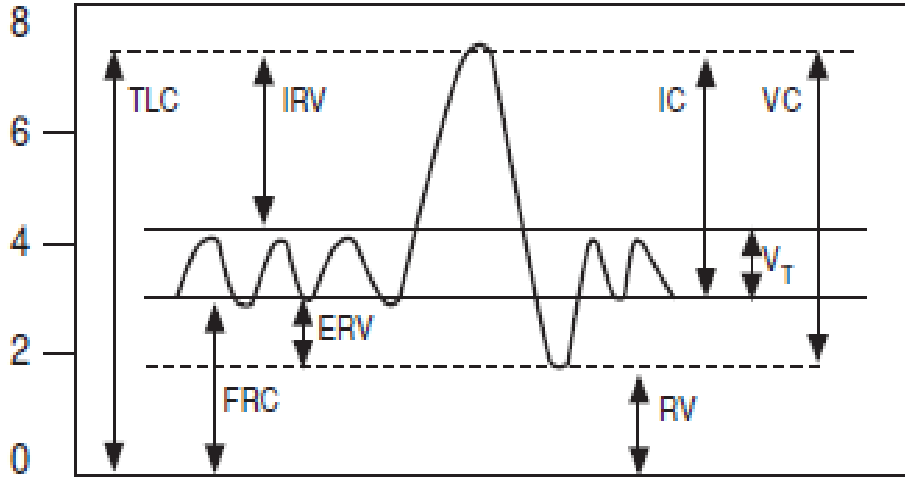
2.8.1.1.4. Ekspiratuar rezerv volüm (ERV): Normal ekspirasyondan sonra derin ekspirasyonla atılan hava volümüdür. VC' nin % 25 ini oluşturur (60).

2.8.1.1.5. Tidal volüm (TV): Her bir normal solukta alınan ya da verilen hava volümüdür. Normalde 500 ml' dir (60).

2.8.1.1.6. Total akciğer kapasitesi (TLC): Derin inspirasyonun bitiminde akciğerlerde bulunan hava volümüdür ($TLC = FRC + IC$) (63).

2.8.1.1.7. Rezidüel volüm (RV): Derin ekspirasyondan sonra akciğerlerde kalan hava volümüdür ($RV = FRC - ERV$) (63).

2.8.1.1.8. Fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC): Normal ekspirasyonun bitiminde akciğerlerde bulunan hava volümüdür. FRC, yani normal ekspirasyonun sonlandığı seviye istirahat düzeyidir, bu seviyede akciğer ve toraks elastik geri çekilmesi denge halindedir ve solunum kas aktivitesi hiç yoktur (60).



Şekil 2: Akciğer volümleri

2.8.1.2. Dinamik akciğer volümleri:

Hava yolları obstrüksiyonun belirlenmesinde kullanılırlar, zorlu ekspirasyon ve inspirasyon sırasında değerlendirilirler. Dinamik spirometrinin sonuçları, volüm-zaman ya da akım-volüm eğrileriyle ifade edilir. Dinamik parametrelerin değerlendirilmesi için en az üç kabul edilebilir manevra yaptırılmalıdır. Bir seferde en fazla sekiz manevra yaptırılabilir (60-62).

FVC (Zorlu vital kapasite) : Derin inspirasyondan sonra zorlu, hızlı ve derin ekspirasyonla atılan hava volümüdür. VC' den farkı, manevranın çok hızlı yapılmasıdır. Normal kişide FVC, VC' ye eşittir. Hava yolu obstrüksiyonunda zorlu ekspirasyonun yarattığı bronşöller kollaps nedeniyle FVC daha düşüktür. Amfizemde küçük hava yollarının doku desteğinin azalması, kronik bronşit, astım, bronşektazi ve kistik fibroziste mukus tıkaçları ve bronşiyoller konstriksiyon buna neden olur (60-62).

FEV1 : Zorlu ekspirasyonun birinci saniyesinde atılan hava volümüdür. Normalde volümlerin % 80'i birinci saniyede atılır. Genellikle büyük hava yollarını yansıtır. Mukus sekresyonu, bronkospazm, inflamasyon veya elastik doku kaybı gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak, ortaya çıkan hava yolu obstrüksiyonu yansıtmaz. Restriktif patolojilerde ise FVC' deki azalmaya bağlı olarak azalır. FEV1 kooperasyon ve hasta eforuna bağımlı bir parametredir (60-62).

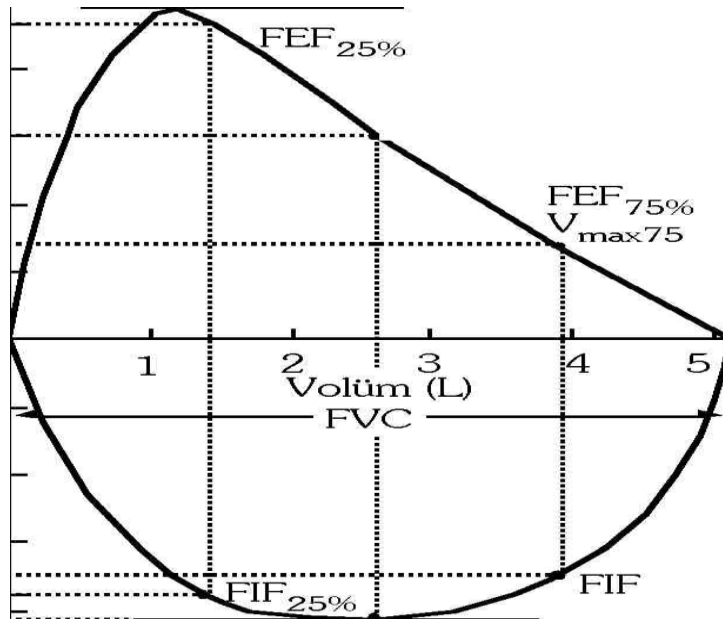
FEV1/FVC oranı (Tiffeneau oranı): Bu oran, genç erişkinde % 75' in üzerindedir ve yaş ilerledikçe azalır. Obstruktif ve restriktif patolojilerin ayırımında

kullanılır. Hava yolları obstrüksiyonu varlığında oran $< 70\%$ dir. Hafif orta dereceli obstrüksiyonun değerlendirilmesinde yararlı olmakla birlikte, obstrüksiyon şiddetinin derecelendirilmesinde hassas değildir. Restriktif patolojilerde ise oran normal veya yüksektir (60).

FEF_{%25-75} (Maksimal ekspirasyon ortası akım hızı, MMFR): Zorlu ekspirasyon ile volümlerin %25 ile %75' inin atıldığı perioddaki akım hızıdır. Orta ve küçük havayollarından gelen akımı yansıtır. Obstruktif hastalıkların erken dönemlerinde bu parametre azalır. Bazen restriktif hastalıklarda da azalma gösterebilir. Bu akım hızı FEV1 ve FVC toplamının en yüksek olduğu eğriden elde edilir. Zorlu ekspirasyon manevrasının etkinliği ve ekspiratuar eforun gücünden etkilenir (60-62).

2.8.1.3. Maksimal akım – volüm eğrisi:

Akım-volüm eğrisi FVC ve İC manevraları sırasında ortaya çıkan akımın, volüm değişikliği ile ilişkilendirilmesiyle elde edilir. Akım lt/sn, volüm ise lt cinsinden ifade edilir. Maksimal ekspiratuar akım volüm eğrisi TLC'den RV'ye doğru ekspiratuar bölümden, maksimal inspiratuar akım volüm eğrisi ise RV'den TLC'ye doğru inspiratuar bölümden oluşur (60) (şekil 2).



Şekil 3: Akım – volüm eğrisi

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi İnvaziv Olmayan Klinik Çalışmalar Etik Komitesi Başkanlığının 26.08.2010 tarih ve 2010/56 karar no'lu onayı alındı. Çalışma Anesteziyoloji polikliniği, Göğüs Hastalıkları polikliniği ve ameliyathanede planlandı. Bilgilendirilmiş hasta onamları alındıktan sonra genel anestezi ile operasyonu planlanan ASA 1-2, 18-60 yaş arası, artroskopi operasyonu olacak 50 hasta çalışmaya dahil edildi. Kapalı zarf tekniği ile randomize edilerek; Grup 1 sevofluran ile vima (n=25), Grup 2 propofol ve remifentanil infüzyonu ile tiva (n=25) olmak üzere 2 gruba ayrıldı.

Çalışma Dışı Kriterler; Bilinen akut veya kronik akciğer hastalığı olanlar, ASA III-IV hastalar, göğüs, batin ve kafa boşluğu açılan ameliyatlara girenler, uyku apnesi ve pulmoner hastalığı olanlar, daha önce opioid veya sedatif hipnotik ilaçlar kullananlar, operasyon sırasındaki kanama miktarı 300 ml den fazla olanlar, anestezi esnasında kullanılacak ilaçlara alerji öyküsü olanlar, gebe olanlar, protokol dışı hastalar çalışma dışı kabul edildi

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara Göğüs Hastalıkları polikliniğinde preoperatif, postoperatif 2.saat ve postoperatif 24.saat Datospir mod. 120c.SFT cihazı ile oturur pozisyonda, testin nasıl yapıldığı hastaya anlatıldıktan sonra solunum fonksiyon testi yapıldı. Test 3 sefer tekrar edilerek en iyi FVC ve FEV1 değerleri seçildi.

Her operasyondan önce, anestezi devrelerinin kaçak kontrolü ve gaz monitörlerinin kalibrasyonu yapıldı. CO₂ absorbanı, rengi açısından değerlendirilerek gerektiğinde değiştirildi. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar 8 saatlik açlık sağlandıktan sonra premedikasyon odasına alındı. El sırtı veya antekubital bölgeden 20G anjioket ile damar yolu açılarak izotonik (% 0,9'luk NaCl) elektrolit solüsyonu infüzyonuna başlandı. Premedikasyon amacıyla midazolam 1 mg. (Demizolam^R amp) IV olarak yapıldı. Hastalar daha sonra operasyon odasına alındı. Operasyon odasına alındıktan sonra elektrokardiyografi (EKG), sistolik kan basıncı (SKB), diastolik kan basıncı (DKB), ortalama kan basıncı (OKB), kalp atım hızı (KAH), periferik oksijen satürasyonu (SPO₂) Datex Ohmeda Type F-CM1-O5 (Madison USA) monitörü ile monitorize edildi. BIS monitorizasyonu için sol frontotemporal bölge

alkollü bir tampon ile temizlendi ve kurulandı. BIS probunun (Aspect medical systems, model DSC-XP) proksimal kısmındaki elektrodu alın ortasına, distal kısmındaki elektrodu ise göz hizasında temporal alana yapıştırıldı. Elektrod empedansı yüksek olduğunda, cilt tekrar temizlenip, elektrodlar yeniden yerleştirildi. BIS monitoründen (BIS GEHealthcare Finland Oy Heltsinki,Finland, Type E-BIS-00) bazal BIS değerleri alındı. Sol ön kol da ulnar sinir trasesine uygun şekilde yerleştirilen elektrodlar ile TOFGuard cihazı (TOF GEHealthcare Finland Oy Helsinki, Finland, Type E- NMT- 00) bağlanarak nöromuskuler monitorizasyon yapıldı. Her hastaya % 100 O₂'le preoksijenizasyon uygulandı. Proseal LMA 3,4,5 numaralı (LMA Proseal The Mask Company Limited Seychelles) kullanıldı. Kullanılan LMA'lar kullanılmadan önce arka yüzlerine lokal anestezi etkisi olmayan su bazlı kayganlaştırıcı jel sürülerek kayganlaştırıldı.

Grup 1 hastalar indüksiyon amacıyla, %100 O₂ solutularak en az 2 dk. preoksijenizasyon yapıldıktan sonra, taze gaz akımı 8-10 L/dk olacak şekilde, 4L kapasiteli rezervuar balon kullanılarak, reziduel hacme kadar gerçekleştirilen zorlu bir soluk vermeden sonra hastanın burnu ve ağızına maske yerleştirilerek, %100 O₂ ile sevofluran %8 konsantrasyonunda açılarak daha önce öğretilen şekilde 3 kez maksimal (vital kapasite) soluk aldırıldı. Her 5 saniyede bir göz kapağı-kirpik refleksi değerlendirildi. Kirpik refleksi kaybolduğunda sevofluran %2 konsantrasyonuna indirilerek, Fentanil 1 mcg/kg (Fentanil Citrate^R) iv, yapıldı. Anestezi indüksiyonu esnasında olgular % 100 O₂ kullanılarak 6 L/dk 'dan maske ile oksijenize edildi. 30 sn beklendikten sonra hastanın vücut ağırlığına uygun (30-50 kg için 3 numaralı, 50-70 kg için 4 numaralı, 70-100 kg için 5 numaralı) LMA tek seferde takıldı. LMA'lar kaçak sesi kesilinceye kadar üretici firmanın önerdiği hava volümü (3 numaralı LMA için: 20 ml/60 cmH₂O, 4 numaralı LMA için: 30 ml/60 cmH₂O, 5 numaralı LMA için: 40 ml/60 cmH₂O) ile şişirildi. Anestezi idamesi amacıyla % 2 sevofluran, % 50 O₂ ve % 50 N₂O karışımı ile 6 L/dk'lık akımla solutuldu. İntraoperatif anestezide idamede opioid olarak remifentanil infüzyonu 0.5-20 µg/kg/dk dozları arasında uygulandı.

Grup 2, Hastalar indüksiyon amacıyla hipnotik olarak Propofol 2 mg/kg (Propofol %1 Fresenius iv enjektibl emülsiyon^R) iv, Fentanil 1 mcg/kg iv yapıldı. Anestezi indüksiyonu esnasında olgular % 100 O₂ kullanılarak 6 L/dk 'dan maske ile

oksijenize edildi. Daha sonra aynen grup 1'deki hastalara uygulanan yöntemle LMA yerleştirildi. Grup 2'deki hastaların anestezi idamesinde propofol infüzyonu 100–150 µg/kg/dk (6-9 mg/kg/saat) dozları arasında uygulandı. Grup 2 de intraoperatif anestezide idamede opioid olarak remifentanil infüzyonu 0.5-20 µg/kg/dk dozları arasında uygulandı. Grup 2'de indüksiyonda ve idamede inhalasyon ajanı uygulanmadı. Tüm gruplardaki hastalara tidal volüm 6-8 ml/kg, solunum sayısı 12 olarak belirlendikten sonra Datex Ohmeda S/5 Avance anestezi makinası ile kontrollü ventilasyon sağlandı. Operasyon bitimine yakın hastalara postoperatif ağrı için tramadol (Contramal^R amp) 1 mg/kg ve bulantı-kusma için metoklopramid (Metpamit^R amp) 0.15 mg/kg iv yapıldı. Son cilt sütürü atılırken inhalasyon ajanı kapatıldı. %100 O₂ ile elle ventilasyona geçildi. TİVA grubunda da cilt sütürüne geçildiğinde propofol ve remifentanil infüzyonu kapatıldı. % 100 O₂ ile elle ventilasyona geçildi. Hastalara nöromusküler antagonizma yapılmadı. Hastalarda spontan solunumun başlaması ile LMA'lar çıkarılmıştır. Daha sonra hastalar derlenme odasına alındı.

Hastalar postoperatif tekrar solunum fonksiyon testi için takip edildi. Postoperatif 2. saat ve postoperatif 24. saat solunum fonksiyon testi yapıldı.

İstatiksel analiz

İstatiksel analizler yapılırken SPSS bilgisayar programı (ver. 18.0 for Windows; SPSS Inc, Chicago, IL, USA) kullanıldı. Sayısal verilerin normal dağılıma uygunluğu histogram eğrileri kullanılarak test edildi. Sayısal veriler ortalama ± standart sapma (SD) olarak ifade edildi ve iki grup arasında karşılaştırılırken Independent Samples T test; tekrarlı ölçüm sonuçları karşılaştırılırken ve gruplar arasındaki etkileşimler araştırılırken ise tekrarlı ölçümler varyans analizi kullanıldı. İsimsel veriler her iki grupta ki-kare (χ^2) testi kullanılarak karşılaştırıldı ve sonuçları sıklık ve oran (%) olarak ifade edildi. İstatistiksel olarak, 0.05'den küçük *p* değerleri anlamlı kabul edildi.

Power Analizi Sonucu

Solunum fonksiyon testleri içerisinde FEV1 ölçümlerinin primer önem taşıyan ölçüm olduğu bilgisinden yola çıkılarak karşılaştırılması düşünülen TİVA ve VİMA grupları arasında 5±6 birimlik değişimin klinik açıdan önem taşıyabileceği ve testin

gücünün %80, birinci tip hata yapma olasılığının %5 alındığı durumda her bir grupta en az 25' er denek bulunması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Demografik özellikler

Çalışmamızda VİMA grubunda 25, TİVA grubunda 25 olmak üzere 50 hasta çalışmaya dahil edildi. Grup 1 de çalışmaya aldığımız 25 bireyin 15 i (% 60) erkek, 10'u (% 40) kadındı. Grup 2 de çalışmaya aldığımız 25 bireyin 17'si (% 68) erkek, 8'i (% 32) kadındı. Cinsiyet yönünden gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu.

İki gruptaki hastalar birbiriyle karşılaştırıldığında hastaların yaş, vücut ağırlığı ve ASA gruplamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

Tablo 2 . Demografik özellikler

		VİMA (N= 25)	TİVA (N= 25)	P
Yaş		40 ± 11	38 ± 11	0,36
Cinsiyet	K	10 (10/15)	8 (8/17)	0,55
	E	15	17	
VKİ		26,9 ± 4,6	27,8 ± 5,6	0,56
ASA	1	4 (4/21)	5 (5/20)	0,71
	2	21	20	
Ameliyat süresi		87 ± 15	86 ± 17	0,86

4.2. Sistolik kan basıncı

Her iki gruptaki bireylerin çalışma süresince ölçülen sistolik kan basıncı değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilemedi ($p>0.05$). Sadece intraoperatif 5. dk ölçülen kan basıncı değerleri VİMA grubunda TİVA grubuna göre daha düşük saptandı ($p = 0,05$).

Tablo 3 . Sistolik kan basıncı değerleri (mmhg) (ort ± SS)

	Grup VİMA	Grup TİVA	P
Preop	135,8 ± 24,3	147,8 ± 23,16	0,08
T1	119,6 ± 23,7	124,1 ± 21,6	0,49
T5	101,8 ± 17,9	111,8 ± 17,2	0,05*
T15	100,6 ± 22,9	102,3 ± 18	0,76
T30	112,3 ± 19,5	114,3 ± 23,2	0,74
T45	115,4 ± 23,2	118,2 ± 21,2	0,66
T60	117,3 ± 21,5	119,3 ± 19,8	0,73

4.3. Diastolik kan basıncı

Her iki gruptaki bireylerin çalışma suresince ölçülen diastolik kan basıncı değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$).

Tablo 4 . Diastolik kan basıncı değerleri (mmhg) (ort±SS)

	Grup VİMA	Grup TİVA	P
Preop	76,4 ± 12,5	79,6 ± 13,7	0,39
T1	68,2 ± 17,5	70,3 ± 16,2	0,65
T5	57,2 ± 14,3	59,04 ± 11,6	0,62
T15	58,2 ± 16,2	52,3 ± 9,6	0,13
T30	65,8 ± 15,9	63,4 ± 17,9	0,63
T45	68,5 ± 16,8	65,5 ± 13,8	0,5
T60	68,9 ± 14,9	66,5 ± 13,4	0,5

4.4. Ortalama kan basıncı

Her iki gruptaki bireylerin çalışma suresince ölçülen ortalama kan basıncı değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$).

Tablo 5 . Ortalama kan basıncı değerleri (mmhg) (ort ±SS)

	Grup VİMA	Grup TİVA	P
Preop	96,28 ± 15,22	104,08 ± 14,41	0,069
T1	85,96 ± 17,38	89,68 ± 15,91	0,434
T5	72,4 ± 13,45	78,6 ± 11,64	0,088
T15	73,04 ± 18,39	72,12 ± 12,55	0,837
T30	82 ± 16,15	82,6 ± 18,23	0,903
T45	85,08 ± 18,2	85,12 ± 13,9	0,993
T60	84,72 ± 17,6	86,08 ± 13,7	0,762

4.5. Kalp Tepe Atımı (KTA)

Her iki gruptaki bireylerin çalışma süresince ölçülen ortalama KAH değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilemedi ($p>0.05$).

Tablo 6 . Kalp tepe atımı değerleri (atım/dk) (ort ±SS)

	Grup VİMA	Grup TİVA	P
Preop	74,64 ± 11,97	79,56 ± 12,34	0,15
T1	68,84 ± 13,48	74,72 ± 10,57	0,09
T5	66,12 ± 13,81	65,6 ± 11,98	0,88
T15	60,84 ± 9,41	59,92 ± 7,93	0,71
T30	63,36 ± 9,8	59,88 ± 8,56	0,18
T45	65,48 ± 8,84	61,24 ± 8,36	0,08
T60	65,68 ± 8,84	61,7 ± 7,64	0,09

4.5. Oksijen Saturasyonu (SpO₂)

Her iki gruptaki bireylerin çalışma süresince ölçülen SpO₂ değerlerinde gruplar arası ve grup içi karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilemedi ($p>0.05$).

Tablo 7. Oksijen saturasyonu değerleri (%) (ort ±SS)

	Grup VİMA	Grup TİVA	P
Preop	97,76 ± 1,39	97,92 ± 1,28	0,67
T1	98,56 ± 1,26	98,84 ± 1,14	0,41
T5	98,64 ± 1,28	98,84 ± 1,02	0,54
T15	98,68 ± 1,31	98,8 ± 1	0,71
T30	98,56 ± 1,19	98,88 ± 0,88	0,28
T45	98,6 ± 1,15	97,36 ± 7,82	0,43
T60	98,48 ± 1,19	96,6 ± 10,98	0,39

4.7. Bispektral indeks

Her iki gruptaki BİS değerleri karşılaştırıldığında grup içi fark istatistiksel olarak anlamsız bulunup, gruplar arası 15. dk ve 45. dk BİS değerleri TİVA grubunda anlamlı düzeyde düşük bulundu ($p<0,05$ ve $p= 0,043$). Diğer ölçümlerde gruplar arası BİS değerlerinde anlamlı bir fark görülmedi.

Tablo 8 . Grup I ve Grup II deki olguların farklı zamanlarda ölçülen BİS değerleri (ort ±SS)

	Grup VİMA	Grup TİVA	P
Preop	96,68 ± 0,85	97,24 ± 2	0,20
T5	47,32 ±7,64	43,64 ±11,32	0,18
T15	43 ±9,09	35,16 ±9,69	0,005*
T30	38,48 ±7,02	33,84 ±10,7	0,076
T45	37,28 ±5,71	32,76 ±9,24	0,043*
T60	40,2 ±7,35	35,36 ±12,9	0,11

4.8. Train of Four Değerleri

Her iki gruptaki bireylerin çalışma süresince ölçülen TOF değerleri gruplar arası ve grup içi karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilemedi ($p>0.05$) .

Tablo 9 . Grup I ve II deki olguların ölçülen TOF değerleri (ort ± SS)

	Grup VİMA	Grup TİVA	P
Preop	97,62 ± 5,57	97,6 ± 3,76	0,98
T5	95,92 ± 4,68	96,84 ± 7,76	0,61
T15	96,12 ± 4,98	98,64 ± 7,16	0,15
T30	96,6 ± 6,54	98,84 ± 7,31	0,26
T45	96,92 ± 6,87	99,7 ± 5,93	0,13
T60	96,92 ± 5,1	99,7 ± 8,82	0,17

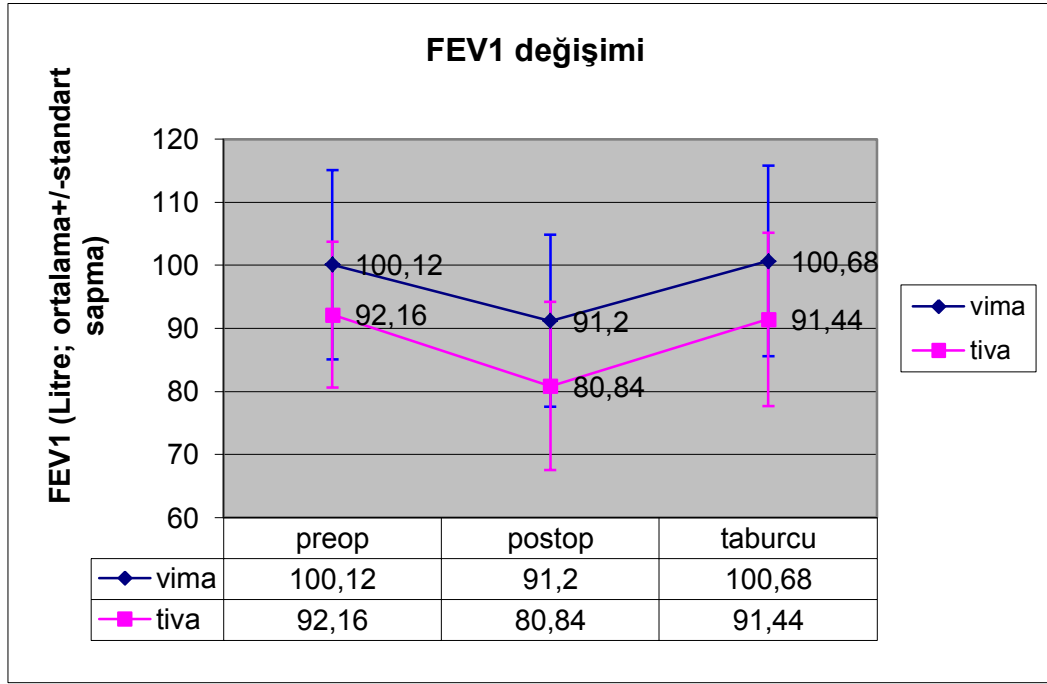
4.9. Solunum Fonksiyon Testi

4.9.1 FEV1 değerleri

SFT testleri açısından incelendiğinde VİMA grubunun operasyon öncesi FEV1 ortalaması, $100,12 \pm 15,01$; operasyon sonrası $91,2 \pm 13,61$; taburculuktan önce ise $100,68 \pm 15,14$ olarak bulundu. TİVA grubu için ise sonuçlar sırasıyla $92,16 \pm 11,55$; $80,84 \pm 13,34$; $91,44 \pm 13,34$ olarak bulunmuştur. FEV1 bakımından yapılan değerlendirme sonucunda ölçüm periyotları ($p < 0.0001$) ve VİMA ve TİVA grupları arasında ($p = 0.013$) anlamlı farka rastlanmış ancak VİMA ve TİVA grupları arasındaki farkın periyottan periyoda, periyotlar arasındaki farkın ise gruplara göre değişmediği belirlenmiştir ($p = 0.690$). Bu sonuçlar detaylı incelendiğinde her iki grupta da postoperatif periyottaki FEV1 düzeyi preoperatif ve taburculuktaki duruma göre anlamlı düzeyde düşük çıkmış ancak preoperatif ve taburculuktaki FEV1 düzeyleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Bu durum her iki grup içinde geçerlidir. Bunların yanısıra TİVA grubundaki FEV1 ortalaması VİMA grubuna göre her 3 ölçüm periyodunda da anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur.

Tablo 10 . FEV1 değerleri (l) (ort \pm SS)

	Grup VİMA	Grup TİVA
FEV1 preop	$100,12 \pm 15,01$	$92,16 \pm 11,55$
FEV1 postop	$91,2 \pm 13,6$	$80,84 \pm 13,34$
FEV1 taburcu	$100,68 \pm 15,14$	$91,44 \pm 13,74$



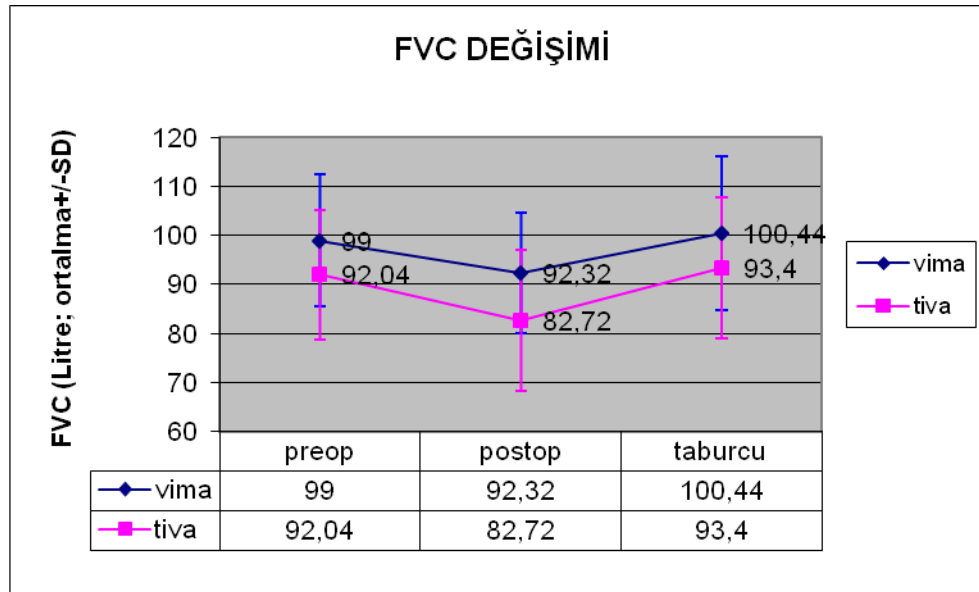
şekil 4: T₀, T₂, T₂₄ FEV₁ ölçümlerinin gruplara göre dağılımı

4.9.2. FVC değerleri

FVC değerleri açısından incelendiğinde VİMA grubunun operasyon öncesi FVC ortalaması $99 \pm 13,56$; operasyon sonrası $92,32 \pm 12,20$; taburculuk öncesi ise $100,44 \pm 15,69$ olarak bulundu. TİVA grubu için ise sırasıyla $92,04 \pm 13,23$; $82,72 \pm 14,40$; $93,40 \pm 14,37$ olarak bulundu. FVC bakımından yapılan değerlendirme sonucunda ölçüm periyotları ($p < 0.0001$) ve VİMA ve TİVA grupları arasında ($p = 0.032$) anlamlı farka rastlanmış ancak VİMA ve TİVA grupları arasındaki farkın periyottan periyoda, periyotlar arasındaki farkın ise gruplara göre değişmediği belirlenmiştir ($p = 0.590$). Bu sonuçlar detaylı incelendiğinde her iki grupta da postoperatif periyottaki FVC preoperatif ve taburculuktaki duruma göre anlamlı düzeyde düşük çıkmış ancak preoperatif ve taburculuktaki FVC düzeyleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Bunların yanısıra TİVA grubundaki FVC ortalaması VİMA grubuna göre her 3 ölçüm periyodunda da anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur.

Tablo 11 . FVC değerleri (litre)

	Grup VİMA	Grup TİVA
FVC preop	99 ± 13,56	92,04 ± 13,23
FVC postop	92,32 ± 12,20	82,72 ± 14,07
FVC taburcu	100,44 ± 15,69	93,40 ± 14,37



Şekil 5 : T₀, T₂, T₂₄ FVC ölçümlerinin gruplara göre dağılımı

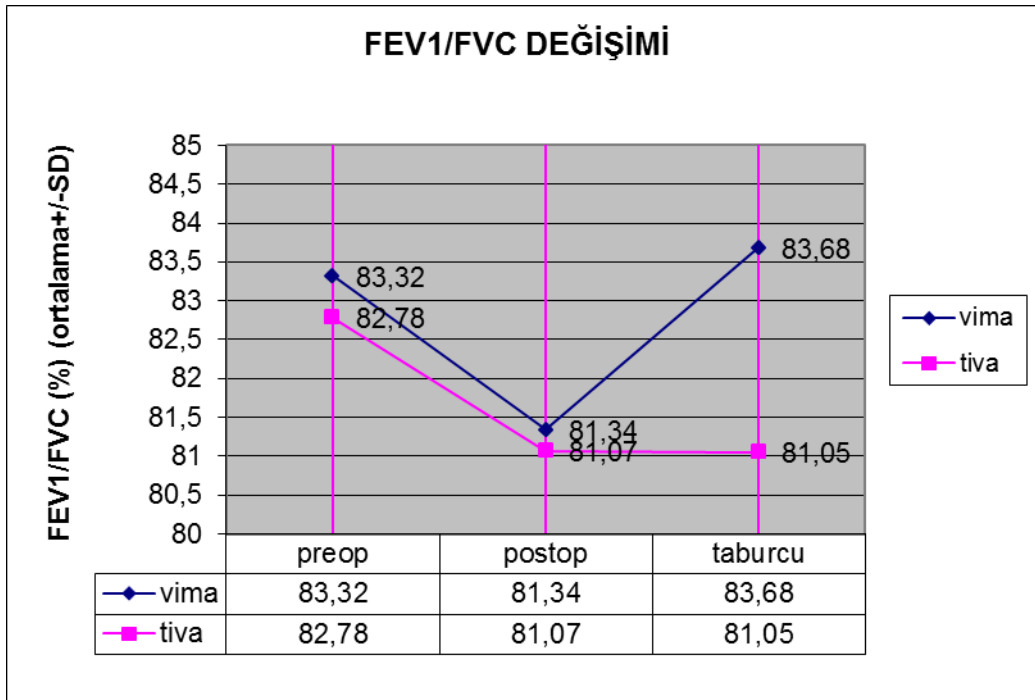
4.9.3. FEV₁/FVC değerleri

Solunum fonksiyon testleri incelendiğinde VİMA grubunun operasyon öncesi FEV₁/FVC ortalaması 83,32±5,84; operasyon sonrası 81,34±6,93; taburculuk öncesi ise 83,68±6,19; TİVA grubu için ise sonuçlar sırasıyla 82,78±7,30; 81,07±5,51; 81,05±6,29 olarak bulunmuştur. FEV₁/FVC bakımından yapılan değerlendirme sonucunda ölçüm periyotları (p=0.116) ve VİMA ve TİVA grupları arasında (p=0.442) anlamlı farka rastlanmamıştır. Ayrıca gruplar arasındaki farkın periyottan

peryoda, peryotlar arasındaki farkın ise gruplara göre değişmediği belirlenmiştir (p=0.350).

Tablo 12 . FEV1/FVC değişimi (%)

	Grup VİMA	Grup TİVA
FEV1/ FVC preop	83,32 ± 5,84	82,78 ± 7,30
FEV1/ FVC postop	81,34 ± 6,93	81,07 ± 5,51
FEV1/FVC taburcu	83,68 ± 6,19	81,05 ± 6,29



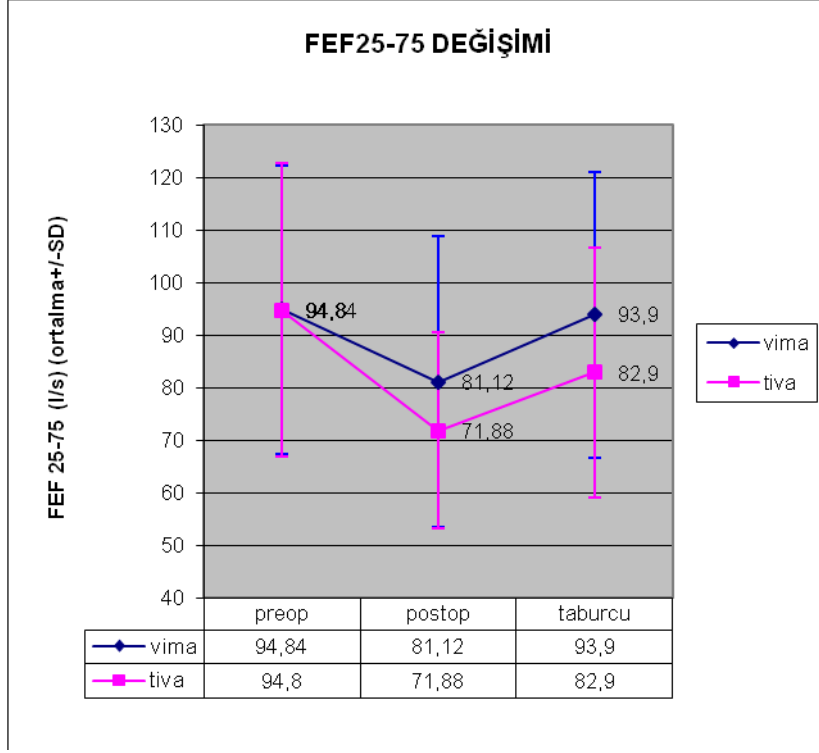
Şekil 6 : T₀, T₂, T₂₄ FEV₁/FVC ölçümlerinin gruplara göre dağılımı

4.9.10 FEF%25-FEF%75 değerleri

Solunum fonksiyon testleri incelendiğinde VİMA grubunun operasyon öncesi FEF25 - FEF75% ortalaması $94,84 \pm 27,49$; operasyon sonrası $81,12 \pm 27,74$; taburculuk öncesi $93,92 \pm 27,19$ olarak bulundu. TİVA grubu için ise bu sonuçlar sırasıyla $94,80 \pm 28,02$; $71,88 \pm 18,70$; $82,92 \pm 23,70$ olarak bulunmuştur. FEF25-75 % bakımından yapılan değerlendirme sonucunda ölçüm periyotları arasında anlamlı farka rastlanırken ($p < 0.0001$) VİMA ve TİVA grupları arasında anlamlı farka rastlanmamıştır ($p = 0.293$). Ayrıca VİMA ve TİVA grupları arasındaki farkın, ölçüm zamanları arasında, ölçüm zamanları arasındaki farkın ise gruplara göre değişmediği belirlenmiştir ($p = 0.222$). Bu sonuçlar detaylı incelendiğinde postoperatif periyottaki FEF%25-75 değeri, preop ve taburculuktaki duruma göre anlamlı düzeyde düşük çıkmış ancak preop ve taburculuktaki FEF%25-75 düzeyleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Bu durum her iki grup içinde geçerlidir. Ancak vima grubundaki FEF%25-75 ortalaması ile tiva grubundaki grubundaki FEF%25-75 ortalaması arasında anlamlı fark bulunmamış ve bu sonuç 3 ölçüm periyodunda geçerlidir.

Tablo 13 . FEF%25 – FEF%75 (%)

	Grup VİMA	Grup TİVA
FEF25%-FEF75% preop	$94,84 \pm 27,49$	$94,8 \pm 28,02$
FEF25%-FEF75% postop	$81,12 \pm 27,74$	$71,88 \pm 18,70$
FEF25%-FEF75% taburcu	$93,92 \pm 27,19$	$82,92 \pm 23,70$



Şekil 7 : T₀, T₂, T₂₄ FEF% 25-75 ölçümlerinin gruplara göre dağılımı

5.TARTIŞMA

Çalışmamızda ASA I-II grup hastalarda bir gruba TİVA, diğer gruba sevofluran ile VİMA uygulanıp bu iki grup ajanın postoperatif dönemde solunum fonksiyon testlerine etkisi araştırıldı.

Postoperatif periyottaki FEV₁, FVC, FEF%25-75 değerleri preoperatif ve taburculuktaki duruma göre her iki grupta da anlamlı düzeyde düşük bulundu, ancak VİMA ve TİVA grubunda preoperatif ve taburculuktaki FEV₁, FVC, FEF%25-75 değerleri arasında anlamlı fark saptamadık. Bunların yanısıra TİVA grubundaki FEV₁ ve FVC ortalaması VİMA grubuna göre her 3 ölçüm periyodunda da anlamlı düzeyde düşük saptandı.

FEV₁/FVC bakımından yapılan değerlendirme sonucunda anestezi grupları arasında anlamlı fark saptanmadı. Ayrıca preoperatif, postoperatif ve taburculuk öncesi ölçüm periyotları arasında da anlamlı fark bulunmadı.

Demografik veriler açısından aralarında fark olmayan sağlıklı ve artroskopi ameliyatı uygulanacak olgular ile çalıştığımız için postoperatif dönemde herhangi bir akciğer komplikasyonuna rastlanmadı. Çalışmamızda ortalama operasyon süresinin 90-110 dk arasında olmasına dikkat edildi.

Hastanın preoperatif pulmoner fonksiyonel durumu gelişebilecek postoperatif akciğer komplikasyonlarını etkiler. Komplikasyon riskinde esas önemli olan uygulanacak cerrahinin tipi ve lokalizasyonudur. Anestezi süresi de postoperatif akciğer komplikasyonları için bağımsız bir belirleyicidir (63). Postoperatif akciğer komplikasyonlarının gelişiminde preoperatif kardiyak değerlendirmenin, ASA sınıflamasının, ameliyat yeri ve operasyon süresinin ilgisi olabileceği belirtilmiştir (64).

Anestezi tekniklerinin kalitesinin yükseltilmesi, bölgesel anestezi uygulamaları, daha iyi postoperatif ağrı kontrolü, daha kısa yarılanma ömrüne sahip ajanların kullanımı pek çok girişimin riskini azaltmaktadır (63).

Sevofluranın solunum sistemi üzerine olan istenmeyen etkileri azdır. Son zamanlarda kullanılan inhalasyon anestezik ajanlar ile hasta bilincini çabuk kazanıp uyansada anestezik gaz subanestezik dozlarda, saatler, hatta günler boyu kanda

kalabilir. Bu özellikle anestezi ajanı yavaş bırakan yağ dokusundan ajanın tekrar alınmasına neden olup erken postoperatif dönemde görülen sersemlik, bulantı, kusma, vazomotor dengesizlik ve başağrısı gibi komplikasyonlara katkıda bulunur (65-68).

Literatür taramasında incelediğimiz çalışmalar, uygulanan cerrahi teknikler veya anestezi tekniklerinin solunum fonksiyon testlerine etkisi ile ilgiliydi. Anestezi tekniklerinin solunum fonksiyon testleri üzerine yapılan çalışmalarda, olgularda entübasyon uygulanmış ve kas gevşetici kullanılmıştır. Biz çalışmamızda vakalara LMA uyguladık ve kas gevşetici kullanmadık.

Üst batin cerrahisi dışında kalan olgularda; postoperatif dönemde solunum fonksiyonlarını erken dönemde inhalasyon anestezi ve total intravenöz anestezi etkilediğine ait çalışmalara literatür taramalarında rastlanmadı.

W. Tiefenthaler ve ark. lomber disk hernisi yapılan olgularda total intravenöz anestezi ya da sevofluran ile yapılan dengeli anestezi sonrası postoperatif akciğer fonksiyonlarını değerlendirmişlerdir. Önceki çalışmalarla benzer olarak genel anestezi sonrasında FVC, FEV1, FEF 25-75 ve PEF gibi respiratuar parametrelerde azalma bulmuşlardır. Yeni bir bulgu olarak ise FVC' nin TİVA sonrası sevofluran ile yapılan dengeli anesteziye göre daha fazla azaldığını saptamışlardır. Restriktif paterni işaret eden değişmeyen FEV1/FVC oranıyla beraber akciğer fonksiyonlarında azalma her iki grupta da bulunmuştur (69). Rothen ve ark. yaptığı çalışmada bu restriktif değişikliklerin genel anestezi indüksiyonu sonrası gelişen atelettaziye bağlı olduğu saptandı (70).

Operasyon sonrası akciğer fonksiyonlarının ne zaman normale geldiği net olarak bilinmemektedir. Sadece seçilen anestezi prosedürü değil aynı zamanda cerrahi girişimin lokalizasyonunda bu konu hakkında fikir edinmeyi sağlamaktadır. FVC' deki değişikliklerle beraber seyreden atelettazinin anestezinin indüklediği respiratuar kaslardaki tonus azalmasına özellikle diyafragma tonusunun kaybına bağlı olduğu düşünülmektedir (71).

Langeron ve arkadaşlarının ratlar üzerinde yaptığı çalışmada izofluran ya da halotanın diyafragma üzerine herhangi bir etkisi saptanmamakla beraber, köpekler üzerinde yapılan diğer çalışmalarda sevofluranın diyafragma kontraktilesi üzerine negatif etkisi gösterilmiştir (72).

Jensen ve ark. TİVA yada dengeli inhalasyon anestezisi sonrası atelektazide herhangi bir fark olmadığını bulmuşlardır fakat çalışmalarında spirometre kullanmamışlardır (73).

Operasyon ve anestezi sonrasında gelişen akciğer fonksiyonlarındaki değişikliklerin cerrahi girişimin lokalizasyonu ve tipinden etkilenip etkilenmediği araştırılmıştır. Bir çok çalışmada gösterilmiştir ki intraabdominal girişimler sonrasında akciğer fonksiyonlarında bozulma periferal cerrahi sonrasına göre daha fazladır (74). Akciğer fonksiyonlarını değerlendirirken bu cerrahi faktörü minimize etmek için artroskopik girişimlerin tipik uygun operasyon olduğunu düşündük. Genel anestezinin sedatif artık etkileri ölçüm sonuçlarını değiştirebilmektedir. Bu yüzden biz çalışmamızda spirometriyi hastalar uyanıp kooperasyon sağlanır sağlanmaz yaptık.

Natalini ve arkadaşları yaptıkları çalışmada LMA ve trakeal tüpün erken postoperatif dönemde akciğer fonksiyonlarına etkisini araştırmışlar ve trakeal tüp kullanımı sonrası respiratuar fonksiyonlarda bozulmanın LMA kullanımına göre daha fazla olduğunu saptamışlardır. LMA trakeal tüpten farklı olarak vokal kordların kompedansını sağlamaktadır. Bu da ekspiratuvar akım süresini uzatmakta, düşük PEEP düzeyi oluşturmakta, PO₂ basıncını artırmaktadır. Ayrıca trakeal tüp ile kıyaslandığında LMA mukosilyer klirensi daha az etkilemektedir. LMA' lı hastalarda pulmoner fonksiyonların ve oksijenizasyonun entübe hastalarla kıyaslandığında daha iyi olması daha düşük doz anestezi ile ilişkilendirilebilir. İki uygulamanın protokolü farklı olduğundan iki yöntem arasında net bir değerlendirme yapılamamıştır (75).

Öksüz ve arkadaşları yaptıkları çalışmada elektif alt ekstremitte cerrahisi geçirecek hastalarda halotan, isofluran ve sevofluranın erken postoperatif dönemde solunum fonksiyon testleri üzerine olan etkilerini karşılaştırmışlardır. Halotan ve isofluran kullanılan grupta VC, FVC ve FEV₁ değerleri anlamlı düzeyde düşük bulunmuş, ancak sevofluran kullanılan grupta bu değerler istatistiksel değerlendirmede anlamsız olarak azalmış bulunmuştur. Solunum fonksiyon testleri üzerine alt ekstremitte cerrahisinde sevofluran kullanımının daha az yan etkisi olduğu sonucuna varılmıştır (76).

Yaptığımız çalışmada genel anestezi sonrası her iki grupta da postoperatif erken dönemde akciğer fonksiyonlarında azalma saptadık. Bu azalma VİMA ve TİVA grupları arasında anlamlı bir farklılık göstermedi. VİMA ve TİVA akciğer fonksiyonlarını koruma açısından anestezi yöntemi olarak güvenle kullanılabilir ajanlardır.

KAYNAKLAR

1. Aydın N, Budak K, Cengiz Y, Koçer Gür E. TİVA ve VİMA'nın hemodinamik etkileri açısından karşılaştırılması. Haseki dergisi cilt no: 49, sayı no: 4 Aralık 2005.
2. Özkayran A. Laparoskopik ameliyatlarda propofol- remifentanil anestezisinin sevoflurane-remifentanil anestezisi ile karşılaştırılması. Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi. İstanbul 2004.
3. Alanoğlu Z, Gülay İltar I, Eyigün H, Çanakçı N. Tiroidektomi cerrahisinde sevofluran, izofluran ve propofol ile total intravenöz anestezinin postoperatif bulantı ve kusma üzerine etkileri. Türkiye Klinikleri J Med Sci 2003,23:378-385.
4. Liu W, Loo C C, Chiu J W, Tan H M, Ren H Z, Lim Y Analgesic efficacy of pre-operative etoricoxib for termination of pregnancy in an ambulatory centre Singapore Med J 2005: 46(8) ; 400
5. Coward D.B. chapter 84 principles of arthroscopy of the knee Chapman's Orthopaedic Surgery (3rd Edition) Editors Chapman, Michael W. Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 873-877
6. Micaela M., Buckley T., Brogden NR., Drugs, focus on ketorolac. London, 1990: 39; 86-109
7. Keskin A. Operatif stratejide ağrının rolü. Ağrı, 2004: 16(2); 42-43
8. Gülman B. Artroskopik menisektomi ve açık menisektomilerin karşılaştırılması. Acta Orthop Traum Turc, 1992: 26;319-322
9. Moskowitz A, Goodman RR, Autoradiografic distribution of MU1 and MU ad delta opioid binding in the central nervous system of C-57 BL/6 BY and CYBK (opioid receptor deficient) mice brain. Brain Res. 1985: 360;108-129
10. Brain AIJ : The laryngeal mask. A new concept in airway management. Br J Anaesth 55: 801, 1983.

11. Brain AIJ : Intavent larinks maskesi. (Çev. Şirin Parkan) ikinci baskı, Türe Medikal Limited şirketi, İstanbul, 1-53, 1993.
12. Brimacombe J. Analysis of 1500 Laryngeal mask uses by an Anaesthetist in adult undergoing routine anaesthesia 1996 ; 51, 1 : 76f80.
13. Fujii Y, Tanaka H, Toyooka H. Circulatory responses to laryngeal mask airway insertion or tracheal intubation in normotensive and hipertensive patients. Can J Anaesth 1995; 42: 32- 6.
14. Eriç L, Bayram H, Erianlı D, Özkan S, Gökben M: Pediatrik olgularda larengeal mask ve endotrakeal tüpün hemodinami, göz içi basıncı, ses kısıklığı ve boğaz ağrısı üzerine etkileri. Türk Anes ve Rean Mecmuası 25:327-331,197.
15. Fujii Y, Toyooka H, Tanaka H. Cardiovascular responses to tracheal extubation or LMA removal in normotensive and hypertensive patients. Can J Anaesth 1997; 44: 1082 – 6.
16. Marjot R. Pressure exerted by the laryngeal mask airway cuff upon the pharyngeal mucosa. Br J Anaesth 1993; 70: 25- 9.
17. Frohlich D, Schwall B, Funk W, Hobbhahn J : Laryngeal mask airway and uncuffed tracheal tubes are equally effective for low flow or closed system anaesthesia in children. Br Anaesth 79: 289 – 92, 1997.
18. Barker P, langton JA, Murphy PJ : Regurgitation of gastric contents during general anaesthesia using the laryngeal mask airway. Br J Anaesth 69:314-5, 1992.
19. El Mikatti N, Luthra AD, Healy TEJ : Gastric regurgitation during general anaesthesia in the supine position with laryngeal and mask airways. Br J Anaesth 69: 529- 31,1992.
20. Brimacombe JR, Berry A : The incidence of aspiration associated with the laryngeal mask airway. A metaanalysis of published literatüre. J Clin Anesth 7 : 297- 305, 1995.

21. Bapat BP, Verghese C : Laryngeal mask airway and the incidence of regurgitation during gynecological laparoscopies. *Anesth Analg* 85: 139 – 43, 1997.
22. Doğan SV, Eti Z, Göğüs FY : Laringeal maske ile mekanik ventilasyon aspirasyon riskini artırır mı? *türk Anest Rean Cem Mecmuası* 25: 398- 400,1997.
23. Selby IR, Morris P: Intermittent positive ventilation through a laryngeal mask in children : does it cause gastric dilatation *paediatr anaesth* 7: 305 – 8, 1997.
24. J oshi GP, Inagaki Y, White PF et al: Use of laryngeal mask airway as an alternative to the tracheal tube during ambulatory anesthesia. *Anesth Analg* 85: 573.
25. J oshi GP, Inagaki Y, White PF et al : use of the laryngeal mask airway as an alternative to the tracheal tube during ambulatory anesthesia. *Anesth Analg* 85: 573-7, 1997.
26. Gürsel S, Bağgöl E, Çelebioğlu B, Aypar Ü : Laringeal maske ve endotrakeal tüpün çıkarılması sırasında ve erken postoperatif dönemde görülen komplikasyonlar. *Türk Anest Rean Cem Mecmuası* 25 : 273- 6, 1997.
27. Rieger A, Brunne B, Hass I, Brummer G, Spies C, Striebel HW, Eyrich K : Laryngo- pharyngeal complaints following laryngeal mask airway and endotracheal intubation. *J Clin Anesth* 9: 42 – 7, 1997.
28. Aye T, Milne B : Use of the laryngeal mask prior to definitive intubation in a difficult airway: a case report. *J Emerg Med* 13: 711-4, 1995.
29. Satoh K, Tachibana C, Fukada T et al : Difficult adult airway and endotracheal intubation . *Masui* 44: 1285-9, 1995
30. Lukianov MV, Zolicheva Nlu : the use of the laryngeal mask in a female patient with an unpredictable difficult intubation. *Anesteziol reanimatol* 4: 69 – 71, 1997.
31. Choufane S, Lemogne M : Treacher Collins syndrome : intubation difficulties. *Ann Fr Anesth Reanim* 14: 535-6, 1995.

32. Munro HM, Butler PJ , Washington EJ : Freeman – Sheldon (whistling face) syndrome. Anaesthetic and airway management . Paediatr Anaesth 7 : 345- 8, 1997.
33. Holmstrom A, Akesson J : Fiberoptic laryngotracheoscopy via the laryngeal mask airway in children. Acta Anaesthesiol Scand 41: 239 – 41,1997.
34. Walker RW, Allen DL, Rothera MR : A fiberoptic intubation technique for children with mucopolysaccharidoses using the laryngeal mask airway. Paediatr Anaesth 7: 421-6, 1997.
35. Reed AP : Current concepts in airway management for cardiopulmonary resuscitation. Mayo Clin Proc 70 : 1172- 84, 1995.
36. Gabbott DA – Baskett PJ : Management of the airway and ventilation during resuscitation. Br J Anaesth 79% : 159- 71, 1997.
37. Stanwood PL : The laryngeal mask airway and the emergency airway. AANA J 65: 364 – 70, 1997.
38. Morgan GE, Mikhail MS. Clinical Anesthesiology, 5. Bölüm. A lange medical book, Prentice- Hall International Inc, Stamford, USA, 1996; 109 – 148.
39. Kayhan Z. Klinik Anestezi 2. Baskı, 1. Bölüm. Logos yayıncılık Tic. A. Ş., İstanbul, 1997; 1- 46.
40. Kayhan Z. Klinik Anestezi 2. Baskı, 4. Bölüm. Logos yayıncılık Tic. A. Ş., İstanbul, 1997; 4. Bölüm, 56- 110.
41. Camu F, Kay B: Why total intravenous anaesthesia (TİVA) 21 edition. Elsevier Science Publishers BV. Amsterdam 1991;1-13.
42. Kayhan Z: Klinik Anestezi, intravenöz Anestezi, Logos Yayıncılık 1. Bölüm, İstanbul: 1997;1-13.
43. Morgan M. Total intravenous anaesthesia. Anaesthesia (suppl) 1983;38.

44. Fourcade HF, Stevens WC, Larson CP. The ventilatory effects of forane, a new inhaled anesthetic. *Anesthesiology* 1971; 35 : 26 – 31.
45. Jessop E, Ground PM, Morgan M, Lumley J. Comparison of infusions of propofol and methexione to provide general anaesthesia during surgery with regional blokade. *Br J Anaesth* 1985; 57 : 1173 – 1177.
46. Kay B. *Monographs in Anaesthesiology : Total Intravenous Anaesthesia*. Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam, The Netherlands 1991; 159 – 163.
47. Miller RD. *Anesthesia* Fourth edition. Churchill Livingstone Inc, USA 1994; Volume I : 67 – 185.
48. Stoelting RK. One of the best discussions of the clinical pharmacology of volatile anesthetic agents. *Pharmacology and Physiology in Anesthetic Practise* , 2nd ed. Lippincott, 1991; 757- 776.
49. Üstün FE, Sarihasan B. *Anesteziyolojide ilaçlar*. Otak Form Ofset, Samsun, 1996; 34 – 39.
50. Miller RD, Way WL, Eger EI II. The effects of alpha – metildopa, reserpine, guanethidine and isoniazid on minimum alveolar anesthetic requirement (MAC). *Anesthesiology* 1968; 29 : 1153 – 1158.
51. Scheller MS. New volatil anesthetics: Desflurane and Sevoflurane. *Seminars in Anesthesia* 1992;11(2):114-22.
52. Loscar M, Conzen P. Volatile Anesthetics. *Anaesthesist*. 2004;53(2):183-98.
53. Kathy W, Clarke MA. Desflurane and sevoflurane. New volatile anesthetic agents. *Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract.* 1999;29(3):793-810.
54. Ghatge S, Lee J, Smith I. Sevoflurane: an ideal agent for adult day-case anesthesia? *Acta. Anaesth. Scand.* 2003;47(8):917-31.

55. O’Keeffe NJ, Healy TE. The role of new anesthetic agents. *Pharmacol Ther.* 1999;84(3):233-48.
56. Sevoflurane kompendiyum
57. Goldberg ME, Cantillo J, Larijani GE et al. Sevoflurane versus isoflurane for maintenance of anaesthesia: are serum inorganic fluoride ion concentrations of concerns? *Anesth&Analg* 1996;82:1268
58. Morita T, Tsukashi H, Sugaya T. The effects of sevoflurane are similar to those of isoflurane on the neuromuscular block produced by vecuronium. *Br J Anaesth* 1994; 72:465-467.
59. Shulman M, Braverman B, Ivankovich AD. Sevoflurane triggers malignant hypertermia in swine. *Anesthesiology* 1981;54(3):259-260.
60. Saryal S. B. Solunum Fonksiyon Testleri Türk Toraks Derneği Okulu, 2007: S. 31-39
61. Hughes JMB, Pride NB. Lung Functions Tests. *Physiological Principles and Clinical Applications.* London: WB Saunders, 1999
62. Miller MR, Crapo R, Hankinson J, et al. General considerations for lung function testing. *Eur Respir J* 2005; 26: 153- 161
63. Mutlu B. [Function test criteria for operability and pulmonary]. *Solunum* 2000;2:138-42.
64. Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation. *N Engl J Med* 1999;340(12):937-44.
65. Miller RD. Respiratory physiology and respiratory function during anesthesia. In: Benumof JL, eds. *Anesthesia.* 4th ed. New York: Churchill Living stone; 1995. p.577-620.
66. Kayhan Z. *Klinik Anestezi.* 3. Baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004. p.63-83.

67. Bilgin G, Öngören AU, Demirel AH, Şahin Y, Öktem Ö, Vural A. [An evaluation of pulmonary complication risk after abdominal surgery]. *Turkiye Klinikleri J Med Sci* 2007;27(2):206-13.
68. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan M, Stock MC. Inhalation anesthesia. In: Ebert JT, Schmid PG, eds. *Clinical Anesthesia*. 4th ed. Chapter 15. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p 398-400.
69. W. Tiefenthaler, D. Pehboeck, E. Hammerle. Lung function after total intravenous anaesthesia or balanced anaesthesia with sevoflurane. *British Journal of Anaesthesia* 106 (2): 272-6(2011).
70. Rothen HU, Sporre B, Engberg G, Wegenius G, Reber A, Hedenstierna G. Prevention of atelectasis during general anaesthesia. *Lancet* 1995; 345: 1387–91.
71. Hedenstierna G, Tokics L, Lundquist H, et al. Phrenic nerve stimulation during halothane anesthesia. Effects of atelectasis. *Anesthesiology* 1994; 80: 751–60.
72. Langeron O, Bouhemad B, Orliaguet G, Coriat P, Lecarpentier Y, Riou B. Effects of halogenated anaesthetics on diaphragmatic actin-myosin cross-bridge kinetics. *Br J Anaesth* 2003; 90:759–65.
73. Jensen AG, Kalman SH, Eintrei C, Fransson SG, Morales O. Atelectasis and oxygenation in major surgery with either propofol with or without nitrous oxide or isoflurane anaesthesia. *Anaesthesia* 1993; 48: 1094–6.
74. Von Ungern-Sternberg BS, Regli A, Schneider MC, Kunz F, Reber A. Effect of obesity and site of surgery on perioperative lung volumes. *Br J Anaesth* 2004; 92: 202–7.
75. G. Natalini, M. E. Franceschetti, C. Pletti, D. Recupero, G. Lanza. Impact of laryngeal mask airway and tracheal tube on pulmonary function during the early postoperative period. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46:525-528.

76. Öksüz H, Zencirci B, Ezberci M, Şenoğlu N. İnhalasyon Anesteziklerinin Solunum Fonksiyon Testleri Üzerine Postoperatif Erken Dönemde Etkileri. Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2010;8(2):99-103.