

T.C.  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
TAKSİM EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ  
KLİNİK ŞEFİ: DR. NURTEN AŞÇI

**TRANSÜRETRAL REZEKSİYON  
UYGULANAN GERİATRİK HASTALARDA  
DESFLURAN VE SEVOFLURAN  
ANESTEZİSİNİN POSTOPERATİF  
KOGNİTİF FONKSİYONLAR ÜZERİNE  
ETKİSİ**

**Uzmanlık Tezi  
Dr. Zekiye Gdl**

**Tez Danışmanı  
Uz.Dr.T. Esra Çırpıcı**

**İstanbul-2005**

## ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca yetişmemde büyük emeği geçen, bilgi ve tecrübelerini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman sevgi, şefkat ve anlayış gösteren değerli hocam Sn. Dr. Nurten AŞÇI' ya, asistanlığım süresince bilgi ve becerileri ile bana yol gösteren hocam Şef Dr. Cengiz YUMRU' ya, uzmanlık eğitimim sırasında değerli bilgilerinden yararlandığım şef yardımcılarımız Dr. Filiz YALAMAN, Dr. Seher BAYRAKTARKATAL ve Dr. Nergis KÜÇÜK' e , uzmanlarımız Dr. Gökhan ÖZCAN, Dr. Neşe ÖCAL, Dr. Dilek KİTAPÇIOĞLU, Dr. Murat ÜNSEL ve Dr. Figen SALMAN' a, uzmanlık tezimin hazırlanması ve eğitimim boyunca emek ve yardımlarını esirgemeyen, kazandığım bilgi ve tecrübelerde büyük katkıları bulunan başasistanımız Dr. T. Esra ÇIRPICI' ya, iş dışında da her zaman yanımda olan, desteğini her zaman hissettiğim arkadaşım Dr. Sema SERT' e, birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarıma, anestezi teknisyeni, yoğun bakım hemşire ve personeline, tezimi yaparken kolaylık gösteren Üroloji Kliniği doktor ve hemşirelerine, onlardan ayrı olduğum zaman içinde her zaman bana destek olan ve sabır gösteren sevgili Babama, Anneme, Ablama ve Kardeşlerime teşekkürü borç bilirim.

Dr. Zekiye GÜDÜL

İstanbul-2005

## İÇİNDEKİLER

GİRİŞ.....	1
GENEL BİLGİLER.....	3
TARİHÇE.....	3
İNHALASYON ANESTEZİKLERİ.....	4
DESFLURAN.....	9
1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	9
2. Farmakokinetik.....	10
3. Klinik Kullanım.....	11
4. Solunum Sistemine Etkisi.....	11
5. Kardiyovasküler Sisteme Etkisi.....	11
6. Hepatik Etkileri.....	12
7. Santral Sinir Sistemine Etkileri.....	12
8. Otonom Sinir Sistemine Etkileri.....	13
9. Obstetrik Etki.....	13
10. Renal Etkileri.....	13
11. Nöromusküler Sisteme Etkileri.....	13
12. Kontrendikasyonları.....	14
SEVOFLURAN.....	15
1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	15
2. Farmakokinetik.....	16
3. Metabolizma ve Biyotransformasyon.....	17
4. Klinik Kullanım.....	18
5. Solunum Sistemine Etkileri.....	18

6. Kardiyovasküler Sisteme Etkileri.....	19
7. Hepatik Etkileri.....	19
8. Renal Etkileri.....	20
9. Santral Sinir Sistemine Etkileri.....	20
10. Nöromusküler Sisteme Etkileri.....	20
11. Kontrendikasyonları.....	20
KOGNİTİF FONKSİYONLAR.....	21
BİSPEKTRAL İNDEKS.....	24
MATERYAL VE METOD.....	26
BULGULAR.....	30
TARTIŞMA.....	57
SONUÇ.....	63
ÖZET.....	64
SUMMARY.....	66
KAYNAKLAR.....	68

## GİRİŞ VE AMAÇ

Gelişmiş ülkelerde toplumun en hızlı artış gösteren kesiminin geriatrik yaş grubu olduğu görülmektedir. Bu duruma ulaşılmasında artan tıbbi bakım ve olanakların etkisi tartışılmazdır. Bunun yanında, anestezi ve cerrahi tekniklerin ilerlemesi ile birlikte daha çok sayıda yaşlı hastaya major cerrahi elektif ve acil cerrahi hizmet sunulmakta ve bu nedenle yaşlıların yaşam süreleri daha da artmaktadır.

Günümüzde 65 yaş ve üzerindeki yaşlı hasta sınıfına alınmaktadır. Yaşlılık; insanın doğumu ile başlayan yaşam sürecinde, ölümden önce yaşanan ve kişinin gerek fiziksel gerekse zihinsel yönden, başkalarına bağımlı olmaya başladığı bir dönemdir ve genellikle kronolojik bir kavram olarak kullanılmaktadır.

Son 30 yılda dünyadaki 65 ve daha yukarı yaşlıların sayısı % 63 oranında artış göstermiştir. Beklenen yaşam umudunun 2005 yılı için kadınlarda 72.7 ve erkeklerde 68 olacağı düşünülürken, 2010 yılında bu rakamların kadında 73.8, erkekte ise 69'a ulaşacağı düşünülmektedir.

Geriatrik olgularda; organ ve sistemlerde yaşa bağlı değişiklikler meydana gelmekte, yandaş hastalık ve ilaç interaksiyonu görülme olasılığında artma, ilaçlara karşı yanıtlarda farklılaşmalar ortaya çıkmaktadır (1).

Anesteziklerin akut bilinç kaybının ötesinde santral sinir sistemi fonksiyonlarını değişik derecelerde ve sürelerle etkilediği bilinmektedir.

Anestezinin sonlandırılmasından sonra psikomotor fonksiyonların preoperatif seviyelere dönmesi zaman almaktadır. Ameliyat sonrası görülen bu psikomotor fonksiyon bozukluğu postoperatif kognitif disfonksiyon (POKD) olarak tanımlanmaktadır (2).

Yaş, anestezik ajanların klinik etkilerinin değişmesine sebep olan önemli bir faktördür. Yaşa bağlı, organ fonksiyonlarında azalma; anestezi ilaçlarının metabolizmasını ve atılımını değiştirmektedir. Yaşlılığın, inhalasyon anesteziklerinin eliminasyonunda gecikme ve dağılım hacimlerinde artışa yol açtığı gösterilmiştir.

Klirensi hızlı ve metabolizması ihmal edilebilir olan anestezi ilaçları, yaşlı hastalarda anestezi güvenilirliğine katkıda bulunabilir, morbidite ve POKD insidansını azaltabilir, rahat ve hızlı derlenme sağlarlar.

Rahat ve hızlı derlenme, orta ve ileri yaşlarda erken nörolojik değerlendirmeye ve cerrahi patoloji dışındaki organ sorunlarının daha hızlı saptanmasına olanak sağlayabileceğinden, morbiditeyi ve POKD insidansını azaltabilir (3,4).

Sevofluran ve desfluran ideal bir inhalasyon anesteziği bulma konusundaki çalışmalar sonucu bulunmuş halojenli eterlerdir.

Sevofluran arzu edilen anestezi derinliğine çabuk ulaşabilen, eliminasyonu ve uyanması hızlı bir inhalasyon ajanıdır. Mevcut inhalasyon anesteziklerinden daha hızlı etkili, kardiyovasküler ve solunum sistemine istenmeyen etkileri daha az bir ajandır.

Desfluran diğer inhalasyon anesteziklerinden daha uçucu, daha az potent ve daha stabildir. Azalmış çözünürlük anestezi idamesinde daha iyi kontrol sağlar ki; desfluranın vücuttan atılması ve anesteziden derlenme daha hızlı olur. Bilinç daha hızlı döner ve bazı çalışmalarda gösterildiği gibi bu hastaların uyanma odalarında kalma süreleri daha kısadır.

Sonuç olarak desfluran, inhalasyon anestezikleri içinde gününbirlik cerrahi için tavsiye edilen ajandır.

Çalışmamızda; elektif şartlarda, transüretral prostat veya mesane cerrahisi geçirecek geriatric hastalarda sevofluranla desfluranın intraoperatif hemodinami, uyanma ve derlenme üzerindeki etkilerini, erken dönemdeki ve 3 ay sonraki kognitif fonksiyonları nasıl etkilediğini karşılaştırmayı amaçladık.

## GENEL BİLGİLER

Anestezi reversibl bilinç kaybı ve ağırlı uyaranlara cevapsızlığı ifade eder. Bu durumu meydana getiren belirli kimyasal ajanlara anestezikler denir. Anestezi hali, basit olarak dört reversibl fonksiyonla; bilinçsizlik, analjezi, cerrahi işleme imkan veren hareketsizlik ve derlenme dönemine kadar amnezi ile karakterizedir (5,6,7).

## TARİHÇE

İlk kullanılan inhalasyon anestezikleri eter, kloroform ve azot protoksit olmuştur. Dietileterin sentezi Valerius Cordus tarafından yapılmış (1540), fakat 1842'ye kadar insanda anestezi için kullanılmamıştır. 1842'de Crawford W. Long bir hastanın boynundan tümör çıkarılması için eter vermiş ve bunda başarılı olmuştur. 1844'te Horace Wells adlı bir diş hekimi Massachusetts General Hospital'de bir hastada azot protoksiti, cerrahi anestezi sağlamak üzere kullanmış; ancak bu gösteri başarısızlıkla sonuçlanmış, kendisi de alay konusu olmuştur.

Bir diş hekimi olan William Morton da eteri kendi üzerinde ve hayvanlarda denemiş, daha sonra da Massachusetts General Hospital'de gösteri yapmak için izin istemiştir. Hastayı başarı ile uyutan Morton dünyaya eterin bir anestezik olarak kullanılabileceğini göstermiştir. 16 Ekim 1846'da yapılan gösterinin yeri olan ameliyathane (Ether Dome), ilk başarılı genel anestezi uygulamasının yapıldığı yer olarak tarihe geçmiştir (8).

Mevcut ilaçlar içinde eter, azot protoksitten daha iyi bir seçenek oluşturmuştur. Sıvı eter şişeleri kolaylıkla taşınmış ve ilacın uçuculuğu etkin şekilde inhale edilmesine olanak sağlamıştır. Cerrahi anestezi sağlanması için gerekli olan konsantrasyonu o kadar düşüktür ki, uygulama sırasında oda havası solumakta olan hastalarda ciddi boyutta hipoksi yaşanmamıştır. Solunumu uyarıcı etkisinin bulunması ve yavaş indüksiyon sağlıyor olması, hekimlerin bir inhalasyon anesteziğinin uygulanması konusunda deneyim kazanmaya çalıştıkları dönemde, hasta yönünden geniş bir güvenlik sınırı sağlamıştır (9).

Eter ve azot protoksitten sonra yaygın olarak kullanılan diğler ajan, kloroform olmuştur. 1853'te Kraliçe Victoria'nın doğumlarından birinde, kendisine kloroform verilmesini kabul etmesinin de büyük katkısı olmuştur. Hepatotoksik ve şiddetli kardiyovasküler depresyon yapıcı etkisi nedeniyle günümüzde pek kullanılmamaktadır (8).

Siklopropan 1929'da bulunmuştur ve 30 yıl boyunca yaygın olarak kullanılmıştır. Fakat patlayıcı özelliğinden dolayı kullanımı sınırlanmıştır.

Metoksifluran 1960'larda kullanıma girmiş, ancak bu ajan bilinen en potent ve en uçucu volatil anestezi ajan olmasına rağmen, nadir fakat ciddi postoperatif hepatotoksikite ve daha sık fakat doza bağımlı nefrotoksikite gösterdiği için terkedilmiştir. Yan etkileri, toksisitesi ve fizik özellikleri nedeniyle kullanımı sınırlı olan kloroform, dietileter ve siklopropan, potent florlu hidrokarbonların keşfiyle yerlerini bu bileşiklere bırakmışlardır. 1951'de keşfedilen halotan 1956 yılında, 1958'de keşfedilen metoksifluran 1960 yılında, 1963'te sentezi yapılan enfluran 1973 yılında, 1965'de keşfedilen izofluran 1981 yılında kullanıma girmiştir. 1992'de kullanımına izin verilen desfluran, izofluranın özelliklerine sahiptir. İndüksiyondaki ve uyanmadaki etkisi N<sub>2</sub>O kadar hızlıdır. Sevofluranın ise toksik metabolitleri sebebiyle ABD'de kullanımına 1995 yılına kadar izin verilmemiştir (10).

## İNHALASYON ANESTEZİKLERİ

Genel anestezi uygulamasında en çok kullanılan ilaçlardır. Solunum yolu ile alınan bu anestezi gaz ve buharlar; alveollere ve kana diffüze olur, oradan beyne ulaşan anestezi miktarının belirli düzeylerinde genel anestezi meydana gelir.

Oda ısısındaki durumlarına göre iki gruba ayrılırlar:

- 1. Gaz şeklinde olanlar:** Dietileter, trikloretilen, siklopropan, N<sub>2</sub>O, xenon bu grupta yer alırlar.
- 2. Sıvı şeklinde olanlar:** Bu gruptaki ilaçlara volatil anestezi de denilmektedir. Belli ısı ve basınç altında vaporizatör dediğimiz özel buharlaştırıcılar ile buhar haline getirildikten sonra uygulanırlar. Halotan,

enfluran, metoksifluran, isofluran, sevofluran ve desfluran bu grupta yer alırlar. Halotan dışındakilerin hepsi yapısında eter bağı taşımaktadır.

İnhalasyon anesteziğlerinin etkisinin iyi anlaşılabilmesi için bu ilaçların alınımları (uptake), dağılım (distribüsyon) ve atılım (eliminasyon) konularının iyi anlaşılması gerekmektedir.

### **A- İnhalasyon Ajanlarının Alınımı**

İnhalasyon ajanlarının meydana getirdiği anestezinin derinliği, doğrudan bu maddelerin beyindeki parsiyel basıncına, uyuma ve uyanmanın hızı da bu basıncın değişim hızına bağlıdır. Beyindeki anesteziğ ilaç basıncı, hemen daima arteriyel kandaki basınca çok yakındır. Arteriyel kandaki anesteziğ ajanın parsiyel basıncı da doğrudan alveollerdeki gazın parsiyel basıncına bağlıdır.

Bu basınçları kontrol eden faktörleri şöyle sıralayabiliriz:

- a. İnspire edilen gaz karışımı içindeki anesteziğ yoğunluğu
- b. Anesteziğ ilacın akciğerlere ulaştırılmasını sağlayan pulmoner ventilasyon
- c. Anesteziğ ilacın alveollerden arteriyel kana geçmesi

### **B- Anesteziğ Maddenin Dokulara Dağılımı:**

İnhalasyon anesteziğleri arteriyel kan tarafından dokulara taşındığında bu dokular tarafından tutulur ve giderek parsiyel basıncı yükselir. Gazın kandan dokulara geçiş hızı, gazın dokudaki erirliği, dokuların kan akımı ve doku ile kandaki anesteziğ parsiyel basıncına bağlıdır. Bu etkenler, anestezinin akciğerlerden diffüzyonundaki etkenler gibi etkili olmaktadır.

Yağ dokusunun da özel bir önemi vardır. Adipoz doku kalp dakika volümünün küçük bir yüzdesini almasına rağmen inhalasyon ajanlarının yağda eriyirliklerinin yüksek olmasına bağlı olarak, dolaşımdan fazla miktar inhalasyon ajanı çekebilmekte ve potansiyel bir depo görevi yapmaktadır.

Bir inhalasyon ajanının alımı, daha yüksek konsantrasyonda verilen bir başka ajan tarafından hızlandırılabilir. İkinci gaz etkisi olarak bilinen bu durum yüksek konsantrasyonda kullanılan N<sub>2</sub>O ve halotan anestezisinde oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca inspire edilen gaz yoğunluğunun yüksek olmasının hızla kana geçerek akciğerlere daha fazla gaz çekilmesini sağlaması da konsantrasyon etkisi olarak bilinmektedir. Esasen bu durumun tersi olan diffüzyon hipoksisinin (Fink Fenomeni) yüksek konsantrasyonda kullanılan ajan olarak özellikle N<sub>2</sub>O için anlamlı olduğu vurgulanmıştır.

### **C- İnhalasyon Anesteziklerinin Redistribüsyonu ve Eliminasyonu (Anesteziden Uyanma):**

Başta beyin dokusu olmak üzere kan akımı daha az olan organlara doğru, bu organlarda da denge oluşana dek redistribüsyon olur. Anestezi süresi arttıkça, çeşitli dokulardaki anestezik madde düzeyi birbirine yaklaşacağından dağılım azalacaktır. Bu arada yağ dokusu, barsaklar, cilt ve cerrahi sırasında opere edilen dokulardan kayıplar olacak, indüksiyon sırasındaki gereksinim azalarak sabit bir düzeye inecektir (idame).

Anesteziklerin alınımında etkili olan benzer faktörler eliminasyonunda da etkili olmaktadır. Anestezik madde verilşi durdurulduktan sonra tersine bir yolla dokulardan venöz kana, alveollere ve ekspiryumla dışarı atılmaktadır. Bu atılımın hızına bağlı olarak hasta değişik ajanlarla farklı hızda uyanır. Hastanın bilinci dönmesine rağmen yağ dokusundan yavaş eliminasyon nedeni ile, saatler hatta gün boyu subanestezik dozda salınım devam edecektir.

İnhalasyon anesteziklerinin büyük bir kısmı bu şekilde akciğerlerden atılırken az bir kısmı metabolize olur veya ciltten atılır (N<sub>2</sub>O'nun az bir kısmı). Uzun süre düşük yoğunluklu inhalasyonlarda metabolize olan kısmın arttığı bildirilmiştir.

### **İNHALASYON ANESTEZİKLERİNİN METABOLİZMASI:**

Günümüzde inhalasyon anesteziklerinin tamamen metabolize olmadığı, akut ve kronik toksisiteye yol açtığı bilinmektedir. Büyük oranda karaciğerde, az oranda GİS, böbrekler, akciğerler ve deride metabolize olurlar.

En genel metabolik reaksiyon oksidasyondur. Bu enzim sisteminin temel ögesi sitokrom p450'dir. İnhalasyon anesteziği metabolizmasında dehalojenizasyon ve dealkilasyon olmak üzere başlıca iki çeşit oksidasyon reaksiyonu önemli bulunmuştur. Redüksiyon (indirgeme) reaksiyonu ile metabolize olduğu bilinen tek inhalasyon anesteziği halotandır. İnhalasyon anestezikleri ester bağı içermediği için hidroliz reaksiyonu tipi hiç görülmez.

Bilinen en potent ve en uçucu inhalasyon anesteziği olan metoksifluran % 50-75 oranında metabolize olur. Oksidatif proçesin önemli rol aldığı bu metabolik olayda major metabolit florürdür. Belirli bir düzeyden sonra artan toksisitenin nedeni bu florürdür. Başlıca etkiler; dirençli poliürik böbrek yetmezliği, enzim sistemi inhibisyonu ve ADH yapımının inhibisyonudur.

Tüm florize olmuş inhalasyon anestezikleri arasında en yavaş metabolize olan izoflurandır. Oldukça stabildir. Ancak % 0.2'si metabolize olur.

Bir halojenli eter olan sevofluranın da ana metabolik ürünü florürdür. Ancak bu miktar metoksiflurana göre çok düşüktür.

Düşük lipid çözünürlüğü olan desfluranın metabolizması kesin olarak bilinmemektedir. Soda-lime ve barolime ile geçimsizdir.

### **İNHALASYON ANESTEZİKLERİNİN ETKİNLİĞİ VE MAC DEĞERİ:**

Deneysel ve klinik çalışmalarda en çok kullanılan bir etkinlik ifadesi olan MAC değeri yani minimal alveolar anestezik yoğunluk, insan veya deney hayvanlarının yarısında, bir atmosfer basıncında, ağrılı uyarana cevapsızlık oluşturan anestezik yoğunluğu olarak tarif edilmektedir.

**MAC değerini etkileyen faktörler:**

**MAC'ı azaltan faktörler:**

Hipotermi  
Ciddi hipotansiyon  
İleri yaş  
Opioidler  
Ketamin  
Benzodiazepinler  
Barbitüratlar  
İntravenöz lokal anestezikler (Lidokain)  
Gebelik  
Hipoksemi  
Anemi  
Sempatolitikler (Klonidin)

**MAC'ı artıran faktörler:**

Hipertermi  
Hipertiroidizm  
Alkolizm  
Sempatomimetikler  
İnfantlar  
Hipernatremi

**MAC'ı değiştirmeyen faktörler:**

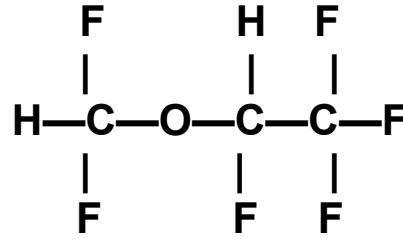
Anestezi süresi  
Cinsiyet  
Aşırı olmayan pCO<sub>2</sub> değişiklikleri  
Asidoz, alkaloz  
Hipertansiyon

## DESFLURAN

Desfluran 1960 yılı başında Terrell ve arkadaşları tarafından Ohio Medical Products laboratuvarlarında sentezlenmiştir. 1992'de ABD'de daha sonra da tüm Avrupa ülkelerinde piyasaya çıkmıştır.

### 1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Desfluranın kanda düşük çözünürlük şeklindeki kinetik özelliği; anestezi derinliğine hızlı alım, hızlı atılım olarak yansır.



**Şekil 1.** Desfluranın kimyasal formülü

Desfluran, birden fazla florlanmış bir metil eter anestetikidir ( $\text{CF}_2\text{H}-\text{OCFH}-\text{CF}_3$ )(Şekil 1). Bu özelliği ile diğer potent inhalasyon ajanlarından ayrılmaktadır. Desfluranın moleküler şeklinin etkisi, desfluran ve izofluranın kıyaslanmasında görülebilir. Bu bileşiklerdeki tek fark alfa etil karbonundaki  $\text{Cl}^-$  atomu yerine flor atomu olmasıdır. Bunun sonucu olarak oluşan desfluran 3 kat daha az çözünür ve 5 kat daha az potenttir. Ek olarak desfluran 3 kat daha fazla buhar basıncına sahip, in vivo ve in vitro yıkıma 10 kat daha fazla dirençlidir.

Renksiz ve patlamayan bir gazdır.  $22.8^\circ\text{C}$  altında sıvı haldedir. Buhar basıncının oda ısısında 1 atm olması yeni vaporizatör teknolojisini gerektirir. Bu günümüzde kullanılan değişken by-passlı vaporizatörlerden farklıdır. Her ne kadar mekanizma yeni olsa da görüntü ve fonksiyon olarak dağıtım sistemi günümüzdeki vaporizatörlere benzer.

Kimyasal olarak stabil bir bileşiktir. Degradasyon ve toksisite arasında potansiyel bir ilişki olduğu için desfluranın degradasyona direnci bu ilacın güvenliğini sağlar. Bilinen tek degradasyon ürünü sodalime ile çok uzun süre temasla ortaya çıkan ve düşük miktarlarda oluşan fluoroform'dur (CHF<sub>3</sub>). Karaciğerde metabolizması sonucu oluşan florid ölçülemeyecek derecede azdır ve izofluranda ölçülenin 1/15'inden daha az trifloroasetata dönüşür. Compound A oluşumuna neden olmaz. Desfluran kullanımının sonucu olarak hiç hepatotoksisite ve nefrotoksisite bildirilmemiştir. Desfluran'ın fizikokimyasal özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir (24).

**Tablo 1 . Desfluran'ın Fizikokimyasal Özellikleri**

	<b>Desfluran</b>
Kaynama Noktası (°C)	22.8
Buhar Basıncı (mmHg)(20°C)	669
Molekül Ağırlığı (g)	168
Yağ/Gaz Partisyon Katsayısı	19
Kan/Gaz Partisyon Katsayısı	0.45
Kan/Beyin Partisyon Katsayısı	1.3
MAC (% 60-70 N <sub>2</sub> O'da)(%)	2.38
MAC (% 100 O <sub>2</sub> ile)(%)	6.6
MAC >65 yaş (%)	5.17
Nemli CO <sub>2</sub> Absorber'ında Stabilité	Stabil
Yanma Sınırları (% 70 N <sub>2</sub> O/% 30 O <sub>2</sub> )(%)	17

## **2. Farmakokinetik**

Desfluran, insan karaciğerinde minimal biyotransformasyona uğrar. % 0.02'den daha az bir oranda metabolitleri üriner sistemle atılır. İlerleyen yaş, benzodiazepinler veya narkotikler MAC değerini düşürürler. Desfluran diğer potent inhalasyon anesteziğine göre en düşük çözünürlüğe sahiptir. Düşük kan gaz çözünürlüğü sayesinde alveoler konsantrasyonu hızla değiştirilebilir. (wash-in) Düşük doku çözünürlüğü sayesinde ise daha hızlı vücuttan atılır. (wash-out)(12). Sonuç olarak,

desfluranla derlenme daha hızlıdır. Bilinç daha hızlı döner ve bazı çalışmalarda gösterildiği gibi bu hastaların uyanma odasında kalma süreleri daha kısadır.

### **3. Klinik Kullanım**

Desfluran, keskin kokusu nedeniyle anestezinin indüksiyon döneminde salgı artışı, öksürük, nefes tutma ve laringospazm gibi solunum belirtilerine yol açarak indüksiyon hızını sınırlayabilir. Erişkinlerde olmamakla birlikte çocuklarda solunumla ilgili bu etkiler hipoksemiye yol açabilir ve desfluranın çocuk hastalarda anestezisi indüksiyonu için kullanılması önerilmez. Keskinliği desfluran anestezisinin idamesinde sorun yaratmaz (13,14).

### **4. Solunum Sistemine Etkisi**

Volatil anestezi ajanlarının solunum fizyolojisi, solunum sayısı, tidal volüm, karbondioksit ve hipoksik yanıt, bronş düz kas tonusu ve mukosilyer fonksiyon üzerine birçok etkisi vardır. Tüm volatil anestezi ajanlar tidal volümü azaltır, dakika ventilasyonunu solunum sayısındaki artış nedeniyle daha az etkiler. Dakika ventilasyonuna net etki artan PaCO<sub>2</sub> ile ilişkilidir. PaCO<sub>2</sub>'deki relatif artış volatil anesteziğin respiratuvar depresyon indeksini etkilemektedir. 1.2 MAC'ın altındaki değerlerde bu artış enfluran > desfluran = izofluran > sevofluran =< halotan şeklindedir. PaCO<sub>2</sub>'deki artış oranı desfluran ve sevofluran anestezisine N<sub>2</sub>O eklenmesiyle belirgin azalmakta, normale dönebilmektedir. Desfluran ve sevofluran hızlı atılımından dolayı avantajlı olup rezidüel etkiye rastlanmamaktadır. Subanestezi konsantrasyonlarda hipoksik sensitivite üzerine en az etkili volatil ajanın desfluran ve sevofluran olduğu belirtilmektedir. Volatil anesteziğin hava yolu düz kasında kontraktileti deprese ederek gevşemeye neden olur.

### **5. Kardiyovasküler Sisteme Etkisi**

Desfluranla da, sevofluran ve izoflurandaki gibi kardiyak output korunmaktadır (15,16). Kalp hızı sevofluranda stabil kalırken desfluran ile belirgin artar (17,18,19). Yine de 1 MAC değerinin üstündeki dozlarda kalp hızına etkisi izoflurana eşittir (20).

İnspire edilen konsantrasyonlardaki hızlı artışlarda izofluran ve desfluranda kalp hızında geçici belirgin artışlar görülmektedir (20,21). Desfluranın etkisi yüzeysel anestezide hafifken anestezinin derinleştiğinde artar. Yüksek doz desfluran taşikardiye yol açabilir. Ve artmış kalp atım sıklığı yetersiz anesteziyeye ait bir belirti olmayabilir (bu durum desfluranın alveolar konsantrasyonunun yükselmesiyle daha da artabilir). Kalp atım hızındaki artışın bir bölümü geçicidir; anestezinin derinleştirilmesiyle birlikte aniden ortaya çıkar ve birkaç dakika içinde azalır. Kalp atım hızındaki artışa kan basıncında geçici artış oluşması eşlik edebilir. Bunun mekanizması tam olarak bilinmemekte ama bu ajanların kokusunun neden olduğu hava yolu reseptör aktivasyonunun refleksi taşikardi ile sonuçlandığı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalarda desfluranın, sevofluran ve izofluranda olduğu gibi miyokardiyal fonksiyon üzerine ekokardiyografik değişiklik yapmadığı gösterilmiştir (22, 23). Yine de tüm bu ajanların direkt etkisi doza bağımlı miyokardiyal depresyondur (24).

Hemodinami üzerine tüm volatil anesteziiklerde olduğu gibi desfluranın arteriyel kan basıncını doza bağımlı azaltıcı etkisi belirgindir (16). Desfluranın bu etkisi rejyonel ve sistemik vasküler rezistansa bağlı potent etkisi mekanizmasıyla olmaktadır (20, 25).

Genel anestezinin sırasında organ ve kas kan akımı, O<sub>2</sub> sunumu % 10-15 azalır. Desfluran anestezisinde, eşit konsantrasyonda izoflurana benzer şekilde kan akımında artış etkisi yapar. Yeni volatil anesteziik ajanlar gibi desfluran da ventriküler aritmi ve epinefrinin disritmojenik etkisine karşı kalbi duyarlı yapmaz.

## **6. Hepatik Etkileri**

Postoperatif karaciğer disfonksiyonu, volatil anesteziiklerle ilişkilidir. Bu hasara hepatosit hipoksisi neden olur. Karaciğerin kanlanması oksijenden zengin hepatik arter kanı ve oksijenden fakir portal ven kanı ile olmaktadır. Desfluran ve sevofluran hepatik arter kan akımını korumakta ve/veya artırırken, portal ven kan akımını etkilemez ve/veya azaltırlar (24).

Desfluran, sevofluran, izofluran anestezisinde, geçici plazma alanin aminotransferaz (ALT) artışı görülmez. Volatil anesteziiklerin metabolizmasına bağlı hepatit, halotanla çok sık görülür. Bunun nedeni açığa çıkan trifloroasetil antijenine (TFA) karşı humoral ve hücrel sensitizasyondur. Serumda anti TFA albumin aktivitesi Eliza yöntemi ile izlenir (24).

## **7. Santral Sinir Sistemine Etkileri**

Desfluran elektroensefalografik aktiviteyi doza bağımlı bir şekilde azaltır, anestezinin derin dönemlerinde elektriksel sessizliğe yol açar. Anestezinin hiçbir döneminde EEG'de diken görünümü ya da konvulsif aktivite görülmez. Desfluran, kan basıncı sabit tutulduğunda serebral damar direncini azaltabilir ve beyin kan akımını artırabilir. 0.8 MAC'a kadar olan desfluran konsantrasyonları kafa içi basıncı çok az etkiler ancak daha yüksek konsantrasyonlar özellikle beyin tümörlerinin varlığında kafa içi basıncını artırabilir .

## **8. Otonom Sinir Sistemine Etkileri**

Yapılan çalışmalar volatil anesteziğin; parasempatik ve sempatik sinir sisteminin efferent aktivitesi üzerine, doza bağımlı depresyon yaptıklarını göstermiştir. Arteriyel barorefleks, kan basıncı değişikliklerinden en hızlı etkilenen sistem olup, tüm volatil anesteziğin doza bağımlı olarak kalp hızının barorefleks kontrolünü deprese eder (24). Sevofluran ve desfluranda bu etki, izofluranda da olduğu gibi daha azdır (16,26,27). Desfluran özellikle % 5-6'nın üzerindeki konsantrasyonlarda nöroefektör sistemi uyararak geçici sempatik deşarj, hipertansiyon ve taşikardiye neden olur (20,21,25,28). Ek olarak endokrin aksı da aktive ederek, ADH ve epinefrinin plazma düzeyini 15-20 kat artırır (21). Hemodinamik etki 4-5 dakika, endokrin etki 15-20 dakika sürmektedir. Desfluranın konsantrasyonundaki artıştan önce yeterli dozda opioid verilmesi ile bu etkiler engellenebilmektedir (29). Nöroendokrin aktivasyonda, üst ve alt havayollarındaki reseptörlerin sempatik aktivasyonunun etkili olduğu düşünülmektedir (30). En keskin kokulu anesteziğin ajanı olan desfluranın, iritan havayolu reseptörlerini güçlü aktive ettiği bildirilmektedir (24).

## **9. Obstetrik Etki**

Vasküler düz kas üzerine etkisinden dolayı volatil anesteziğin uterusun düz kas kontraktilesi ve kan akımını doza bağımlı olarak azaltmaktadır. Genel anestezi altında yapılan acil sezaryan ameliyatlarında düşük konsantrasyonda (0.5 MAC) N<sub>2</sub>O ile kombine edilerek kullanılabilir (24).

## 10. Renal Etkileri

Doza bağımlı olarak kan akımını, glomerüler filtrasyon hızını düşürür.

## 11. Nöromüsküler Sisteme Etkileri

Sinir-kas kavşağını deprese, kas gevşetici ajanları potansiyalize eder.

## 12. Kontrendikasyonları

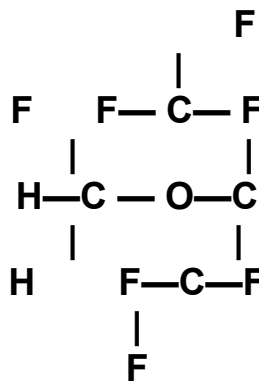
Desfluran diğer halojenli ajanlara duyarlı hastalarda, malign hipertermi geçiren veya şüpheli genetik yatkınlığı olan hastalarda, hipovolemide, intrakraniyal hipertansiyonda kullanılmamalıdır.

### SEVOFLURAN

Etil izopropil eterin yüksek florürlü bir türevi olan sevofluran ilk kez halotan ve izofluran karşısında güvenilirlik ve etkinlik yönünden avantaja sahip bir inhalasyon anestezi ajanı bulma çabalarının bir parçası olarak 1960'da Regan Wallin tarafından sentez edilmiştir. 1990'da Japonya'da en popüler halojenlenmiş inhalasyon anesteziği haline gelmiştir. 1992'de ilacın lisansı alınmış, Japonya'daki klinik deneyimler, ABD ve Avrupa'daki klinik çalışmalar; ilacın birçok özelliğini ortaya koymuş ve diğer inhalasyon anesteziklerine alternatif olabileceğini göstermiştir.

### 1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Kimyasal formülü; florometil-2,2,2-trifloro-1-(triflorometil) etil eterdir. (Şekil 2)



Şekil 2. Sevofluranın kimyasal formülü

Sevofluran renksiz, hafif eter kokusunda, non-irritan, yanıcı ve patlayıcı olmayan volatil anestezi bir ajandır (31).

Sevofluranın yüksek kaynama noktası ve düşük buhar basıncı nedeniyle konvansiyonel vaporizatörlerle kullanılabilir. Desfluran dışında diğer tüm anesteziiklerden daha hızlı indüksiyon ve uyanma sağlayabilir. Maske ile indüksiyon sırasında minimal respiratuar irritasyon oluşturur. Anestezi derinliğinin daha iyi kontrolünü sağlar.

Sevofluran ve desfluran, kauçuk ve plastikte temas ettiklerinde izofluran ve halotana göre daha düşük çözünürlüğe sahiptir. Bu nedenle anestezi devreleri, anestezi verilimi sırasında küçük ajanlar açığa çıkarılır ve eliminasyon süresince bu küçük ajanlar tekrar solunan gazlara katkıda bulunurlar (32). Sevofluranın fizikokimyasal özellikleri Tablo 2'de gösterilmiştir (33).

**Tablo 2 : Sevofluran'ın Fizikokimyasal Özellikleri**

	<b>Sevofluran</b>
Kaynama Noktası (°C)	58.6
Buhar Basıncı (mmHg)(20°C)	157
Molekül Ağırlığı (g)	200.05
Yağ/Gaz Partisyon Katsayısı	47
Kan/Gaz Partisyon Katsayısı	0.63
Kan/Beyin Partisyon Katsayısı	1.7
MAC (% 60-70 N <sub>2</sub> O'da)(%)	0.66
MAC (% 100 O <sub>2</sub> ile)(%)	1.8
MAC >65 yaş (%)	1.45
Nemli CO <sub>2</sub> Absorber'ında Stabilité	Stabil değil
Yanma Sınırları (% 70 N <sub>2</sub> O/% 30 O <sub>2</sub> )(%)	10

## 2. Farmakokinetik

Kan/gaz partiyon katsayısının düşük bir değer olması nedeniyle hızlı uptake ve eliminasyona uğrar. Sevofluranın alveolar dengesi izofluran ve halotana göre daha hızlı ama desflurana göre daha yavaştır. Sevofluran kan/doku partiyon katsayısının yüksek olmasına rağmen izoflurandan daha hızlı elimine olur. Anestezi uygulamasının sonlandırılmasından sonraki ikinci saatte sevofluranın atılımı izoflurandan 1.6 kat daha hızlı, ancak desflurandan daha yavaştır (34). Kandaki düşük çözünürlük nedeniyle, indüksiyon aşamasında alveol havası konsantrasyonunun, inspirasyon havası konsantrasyonuna oranının hızla yükseldiği, anestezi uygulaması sonlandırıldığında bu oranın hızla azaldığı gözlenir (35).

## 3. Metabolizma ve Biyotransformasyon

İnhalasyon anestezikleri primer olarak oksidasyon reaksiyonu ile metabolize olurlar. Anestezik gazların metabolizmasından başlıca sorumlu tutulan reaksiyonlar dehalojenizasyon ve oksidohalojenizasyondur (36).

Bütün inhalasyon ajanları bir derecede metabolik dönüşüme uğrarlar. Sevofluranın sınırlı biyotransformasyonu inorganik flor ( $F^-$ ) ve karbondioksitin salınmasıyla heksafloro izopropanol (HFIP) üretir. Bir kez oluştuğunda, HFIP hızla glukuronik asitle konjuge edildikten sonra hızla idrar metaboliti olarak elimine edilir. İnsanda eksojen yoldan verilen HFIP 15 dakikada konjuge olurken serbest HFIP konsantrasyonları ölçülebilir düzeyde değildir. Sevofluran metabolik ürünlerinin daha ileri metabolizma ve ekskresyonu için Faz II biyotransformasyon (glukuronidasyon) gerektiren yegane halojenli inhalasyon anestezisi ajanıdır (37).

İnsan karaciğer mikrozomlarında sitokrom P450'nin 2E1 izoformu sevofluran, izofluran ve enfluran defluronizasyonundan sorumlu olmakla birlikte 2A6 ve muhtemelen 3A izoformu da sevofluran defluronizasyona katkıda bulunmaktadır. Ancak 2E1 yolağı insan böbreğinde anlamlı değildir. Sevofluran bu organda sadece minimal olarak deflorine edilmekte ve deflorinasyonun büyük bölümü karaciğerde gerçekleşmektedir. Buna karşılık, metoksifluran sitokrom P450 izoformları olan 2E1, 2A6, 2B, 2C9/10 ve 3A tarafından deflorine edilmekte ve karaciğerde olduğu kadar

böbrekte de anlamlı deflorinasyon gerçekleşmektedir. Dolayısıyla sevofluran metabolizması kalitatif ve kantitatif olarak metoksifluran metabolizmasından farklı görünmektedir. Sitokrom P450 sisteminin fenobarbital ve izoniazid gibi ajanlarla indüksiyonu sevofluran dahil florlu anestezi ajanlarının deflorinasyonunu artırmaktadır. Tüm florlanmış anesteziiklerde renal yetmezliğin patogenezinde inorganik florürün potansiyel rolü belirlenmiş olup, plazma florür konsantrasyonunun 50 µM'den fazla olmasını gerektirir.

Sevofluran CO<sub>2</sub> absorbanlarıyla reaksiyonu değişik bileşikler olan ve Compound A,B,C,D,E,F diye adlandırılan bileşiklere yol açar. Compound A dışındakilerin miktarı anlamlı değildir. Ratlarda Compound A renal tübüler asidozu indükleyen kortikomedüller toksisite ile ilişkilidir. Hayvanların % 50'sinde letal dozun uygulama süresiyle değiştiği bulunmuştur. İnsanlarda Compound A pik seviyeleri uzamış sevofluran anesteziisinden sonra bile 40 ppm'den daha düşük düzeyde kalır.

İnsanlarda düşük akımlı uzamış sevofluran anesteziisi sırasında CO<sub>2</sub> absorbanı olarak sodalime kullanıldığında oluşan Compound A miktarı 7.6 ppm'in altında olup renal bozukluk bildirilmemiştir. Düşük akımlı anestezi devrelerini inceleyen çalışmaların hiçbirinde karaciğer ya da böbrek toksisitesi bulgusuna rastlanmamıştır.

İnsanlarda inhalasyon ajanlarının terapötik konsantrasyonlarda hepatik mikrozomal florür üretimi şu şekilde sıralanmıştır: Metoksifluran > sevofluran > enfluran > izofluran > desfluran.

#### **4. Klinik Kullanım**

Sevofluran itici olmayan bir kokuya sahiptir ve bilinci açık hastalar için inhale edilmesi hoştur; bu nedenle, kokusu, indüksiyon üzerinde ters bir etkiye yol açmaz. Sevofluran ile alveoler/inspire edilen konsantrasyondaki hızlı artış, hızlı bir anestezi indüksiyonu sağlar. Sevofluran hızlı bir anestezi indüksiyonu için hem çocuklarda hem de erişkinlerde kullanılabilir. Salivasyon, nefes tutma, öksürük veya laringospazm insidansı halotandan daha düşüktür. Anestezi indüksiyonu yumuşaktır ve inspire edilen sevofluran konsantrasyonu kademeli olarak artırılarak (0.5 MAC, ~% 1) hızla tamamlanabilir.

## **5. Solunum Sistemine Etkileri**

Sevofluran 1 MAC ve üzerindeki konsantrasyonlarda halotan ve enflurandan daha belirgin şekilde doza bağımlı olarak solunum depresyonu yapar. Anestezi derinliği arttıkça, tidal volüm ve karbondioksit cevap eğrisi düşer. Sevofluran bronkospazmın düzeltilmesinde etkin olmakla birlikte, histaminin neden olduğu bronkospazmı azaltmadaki etki mekanizması bilinmemektedir.

Sevofluran ve halotanın santral respiratuar merkezler üzerine olan etkilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, sevofluran ile solunum siklusunun süresinin daha uzun olduğu, oklüzyon basınç dalgalarına bakıldığında iki ajanın diafragma ve göğüs kafesi kaslarını farklı etkiledikleri görülmüş ve iki ajanın santral respiratuar merkezleri farklı etkiledikleri sonucuna varılmıştır.

Sevofluran, izofluran gibi pulmoner vazokonstrüksiyonu doza bağımlı olarak inhibe eder. Tek nefes inhalasyon indüksiyonu için uygun olduğu tespit edilmiştir. Özellikle çocuklarda hava yolu irritasyonu yapmadığı ve öksürük refleksini uyarmadığı için, iyi bir inhalasyon indüksiyonu sağlanabilmektedir.

## **6. Kardiyovasküler Sisteme Etkileri**

Sevofluran, doza bağımlı olarak periferik ve negatif inotropik etki yoluyla kardiyovasküler sistemi deprese eder, sistemik vasküler rezistansı azaltır. Kardiyak output, atım volümü ve yaşamsal organlara kan akımını devam ettirir. Sevofluranın kardiyovasküler sisteme etkileri birkaç farklılık dışında desfluran ve izoflurana benzeyip stabil hemodinamiğe sahiptir. Kalp hızında, desfluran ve daha az olarak da izofluran da artışa neden olabilir. Kalp hızındaki bu artış miyokard iskemisi olan hastalarda iskemiye tetikleyebilir.

Sevofluranın vazodilatatör etkisinin, koroner çalma sendromuna neden olup olmayacağını araştırıldığı çalışmada; iskemik miyokarddaki kollateral dolaşımın azalmadığı sonucuna varılmıştır. Eşdeğer konsantrasyonda, izofluran ve desfluran

gibi miyokard kontraktilesini azaltır. Epinefrinin neden olduğu kardiyak aritmileri potansiyalize etmez.

Sevofluranın neden olduğu kan basıncındaki düşme, desfluran ve izofluran ile oluşandan belirgin derecede azdır. Sevofluranda doza bağlı olarak kardiyak output, atım hacmi, sistemik ve pulmoner vasküler rezistans, aort, pulmoner arter ve sol atrium basıncı değişmez. Kalp hızı ve kardiyak output % 50 N<sub>2</sub>O ilavesi ile etkilenmez, fakat ortalama aort basıncı düşer.

## **7. Hepatik Etkileri**

Sevofluran, trifluoroasetik asitle ilgili bileşiklerle metabolize olmayan ilk bileşiktir. Bundan dolayı immünolojik hepatit yüksek bir oranda olanak dışıdır. Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda karaciğer kan dolaşımının etkilenmediği ve klinik uygulamalar karaciğer üzerine olumsuz etkisi olmadığını göstermiştir.

Sevofluran karaciğer fonksiyonları bozuk hastalarda kullanıldığında izofluran kadar iyi tolere edildiği bildirilmiştir. Ajanın kendisi veya yıkım ürünleri karaciğerde hasara neden olmaz. İzofluran ve desfluranın kardiyovasküler depresyon (ortalama arteriyel kan basıncında ve kardiyak outputta azalma) oluşturacak dozlarda hepatik dolaşımı baskıladığı gösterilmiştir. 1.5 MAC sevofluran, eşdeğer izoflurana portal kan akımında daha az depresyon oluşturmuştur. Sevofluran karaciğer kan akımını koruma özelliği nedeniyle, sirozlu hastalarda kabul edilebilir bir inhalasyon anestetiği olabilir.

## **8. Renal Etkileri**

Sevofluran anestezisi sırasında, inorganik florid düzeyi yükselse de böbrekte deflorinizasyonun az olması nedeniyle nefrotoksisite görülmediği bildirilmiştir.

Sevofluran metabolizması ürünlerinden Compound A, sodalime ile etkileşerek böbrek korteks-medulla bileşkesindeki hücrelerde mikroskopik hasar oluşturmaktadır. İdrar konsantrasyon yeteneğini etkilediği bildirilmemiştir. İnsanda kullanıldığı yoğunluklarda henüz bu tür toksik etkiler bildirilmemiştir.

## **9. Santral Sinir Sistemine Etkileri**

Diğer inhalasyon ajanları ile benzer etkiye sahiptir. Sevofluran serebral vasküler rezistansı ve serebral metabolik hızı azaltır (38). Artan anestezi dozlarında verildiğinde, kafa içi basıncı artırmayacağı görülmüştür (39). Kısaca, sevofluran serebral otonöregülasyonu sağlar.

## **10. Nöromüsküler Sistem Etkileri**

Diğer inhalasyon ajanları gibi sevofluran yeterli derecede kaslarda gevşeme meydana getirir. Ek olarak, nondepolarizan nöromüsküler blokerlerin etkisini potansiyalize eder.

## **11. Kontrendikasyonları**

Sevofluran ve diğer halojenli ajanlara duyarlı hastalarda, malign hipertermi geçiren veya şüpheli genetik yatkınlığı olan hastalarda kullanılmamalıdır.

## **KOGNİTİF FONKSİYONLAR**

Kognitif terimi Latince 'Cognita' sözcüğünden gelmektedir. Kişinin kendini ve dünyayı öğrenmesi, anlaması, çevresi hakkında edindiği kanı ve bilgiyi içeren ruhsal süreçtir. Bilinç, dikkat, öğrenme, hafıza, algılama, oryantasyon, zeka, eylem, duygu, düşünme, sorun çözme, karar verme, konuşma, okuma, yazma ve hesaplama gibi yüksek beyin işlevlerini kapsar (40,41).

### **Kognitif Fonksiyonlar İle Anestezinin İlişkisi**

Kognitif fonksiyonların postoperatif değerlendirilmesindeki amaç; ya artık etkileri belirleyerek derlenme düzeyini saptamak, ya da anestezi ve cerrahi girişimin neden olduğu mental değişiklikleri araştırmaktır. Postanestezi etkilenme süresinin belirlenmesinde ajanların solunum ve dolaşım sistemleri üzerine etkileri kadar, hafıza, diğer kognitif fonksiyonlar ve psikomotor kabiliyetler üzerine etkileri de

önemlidir (42). Anestezik maddelere maruz kalındıktan sonra, psikomotor ve kognitif fonksiyonlarda 10-12 saat süre ile bozulma olduğu, duyarlı testlerle bu bozulmanın 1-2 gün sürebildiği gösterilmiştir (43).

Anestezi sonrası uzun süreli kognitif ve psikomotor bozukluk nadir olmakla beraber, geliştiğinde ciddi bir problemdir. Postoperatif kognitif fonksiyon ve psikomotor kabiliyetlerde bozulmalar sıklıkla kısa süreli ve geçici olmaktadır. Bu semptomların çok kısa süreli anestezi uygulamalarını bile izleyebileceği gösterilmiştir. Yine anestezi sonrası dönemde genç hastalarda hafıza, yaşlılarda mental organizasyonlar daha çok etkilenir (44,45,46).

North American Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 4th edition (DSM-IV) sınıflamasına göre kognitif bozukluklar 4 gruba ayrılmaktadır (47).

- 1. Deliryum**, dikkati belirli bir konu üzerinde odaklama, sürdürme ya da yeni bir konuya kaydırma yetisinde azalma ile seyreden akut bilinç bozukluğu ve kognitif değişiklik (bellek, yönelim, dil bozukluğu) ile karakterize ve gün içinde dalgalanmalar gösteren bir sendromdur.
- 2. Demans**, çoklu kognitif yetersizlik (dil, yönetsel işlev ve bellek bozukluğu) ile karakterizedir. Sözü edilen kognitif bozuklukların her biri toplumsal ya da mesleki işlevsellikte belirgin bir bozukluğa neden olur ve önceki işlevsellik düzeyinde belirgin bir düşme olur.
- 3. Amnestik Bozukluklar**, yeni bilgileri öğrenme ya da daha önceden öğrenilmiş bilgileri ya da geçmişteki olayları anımsama yetilerinde bozulma ile karakterizedir. Diğer kognitif fonksiyonlarda belirgin bir bozukluğa rastlanmaz.
- 4. Nörokognitif bozukluk (Mild Neurocognitive Dysfunction)**, iki veya daha fazla kognitif fonksiyon bozukluğu ile karakterize olup, çoğunlukla iki haftadan önce düzelme göstermez. Bellek, yönetsel fonksiyonlar (planlama, organizasyon, sıralama, soyut düşünme), dikkat konsantrasyon ve konuşma gibi kognitif fonksiyonlarda bozukluklar görülür. Kognitif fonksiyon bozuklukları nöropsikolojik testler ile kanıtlanır. Bu kognitif yetersizlikler toplumsal ve

mesleki işlevsellikte ve diğer önemli alanlarda göze çarpan sorunlara yol açar (47).

Postoperatif kognitif bozuklukları iki ana grupta incelemek mümkündür: 'Postoperatif deliryum' ve 'mild neurocognitive dysfunction'. Literatürde 'Postoperatif kognitif fonksiyon bozukluğu' (POCD) olarak söz edilir (47).

## **POSTOPERATİF DELİRYUM**

Postoperatif deliryum, yaşlı hastalarda iyileşmeyi geciktiren, hastanede kalma süresini uzatan, morbidite ve mortaliteyi artıran bir sendromdur.

Deliryum bilinç ve kognitif fonksiyonlarda akut bozukluklar ile karakterizedir. Kognitif fonksiyonlardan oryantasyon, konuşma, öğrenme ve hafıza da bozukluklar görülür. Emosyonel rahatsızlıklar, anksiyete, hiddet ve depresyon görülebilir. Postoperatif deliryum gün içinde dalgalanmalar gösterir (47).

Yatak başında uygulanabilen kognitif fonksiyon testleri mental değişikliklerin tesbitinde oldukça faydalıdır. Bu testler oryantasyon, kısa süreli bellek, dil, algılama ve bazı motor fonksiyonları değerlendirir. Mini Mental Test, kısa ve uygulamasının kolay olması nedeni ile hasta başında sıklıkla uygulanan testtir. Ameliyat sonrası sıklıkla görülen deliryum tipi postoperatif 2. ve 7. gün arasında görülen interval deliryumdur (47).

## **POSTOPERATİF KOGNİTİF FONKSİYON BOZUKLUĞU (POST-OPERATIVE COGNITIVE DYSFUNCTION) (POCD)**

POCD yaşlı hastalarda düşünüldüğünden daha sık görülür. Uluslararası, çok merkezli geniş kapsamlı bir araştırmada<sup>(71)</sup> 60 yaş üzeri 1218 hastanın % 25.8'inde ameliyattan 1 hafta sonraki, % 9.9'unda ise ameliyattan 3 ay sonra POCD görülmüştür. Orta yaşlı cerrahi hastalarda dahi ameliyattan 1 hafta sonraki POCD oranı oldukça yüksektir (% 19.2). Postoperatif Kognitif Fonksiyon Bozuklukları Tanı Kriterleri Tablo 3'de gösterilmiştir (47).

### **Tablo 3. Postoperatif Kognitif Fonksiyon Bozuklukları Tanı Kriterleri**

Öğrenme yeteneğinin veya hatırlamanın azalması ile ortaya çıkan bellek zayıflaması  
Yönetimsel fonksiyonlarda bozukluk (planlama, organizasyon, sıralama, soyut düşünme)  
Dikkat veya bilgi işlem hızında bozukluk, psikomotor yetilerde zayıflama  
Anlama, kelime bulma gibi dil fonksiyonlarında zayıflama

### **Post-Operatif Kognitif Disfonksiyon Risk Faktörleri**

#### **Preoperatif**

İleri yaş

Kognitif bozukluk

Kötü sağlık durumu

Alkol bağımlılığı

Glukoz, Na ve K değerlerinde dengesizlik

#### **İntraoperatif**

Cerrahi girişimler (Açık kalp ameliyatları, kalça kırığı cerrahisi)

Ameliyat süresi

#### **Postoperatif**

Psikoaktif medikasyon

Postoperatif enfeksiyon ve respiratuar komplikasyonlar

Postoperatif ağrı

#### **BİSPECTRAL İNDEKS (BİS)**

Bispektral indeks (BİS), anestetik ve sedatif uygulaması esnasında beynin durumunu ölçmeyi sağlayan, sürekli işlenmiş bir EEG parametresidir. Genel olarak anestezi derinliğini ölçmede kullanılır. 1985 yılında Aspect medikal sistemleri tarafından geliştirilen BİS, aynı yıl 5000'den fazla hastada intraoperatif dönemde, 1000 saatten fazla, değişik anestezi ilaçlarının ve tekniklerin kullanımı sırasında EEG'leri kaydedilmiş ve EEG sinyalleri saniye saniye ayrıştırılarak, hipnoz ve sedasyon için seçilen EEG özellikleri birleştirilip, istatistiksel modelleme teknikleri kullanılarak bilgisayarlar yardımı ile BİS analizleri yapılmıştır. EEG'nin bispektral analizi, SSS

üzerine anestezi etkilerinin farmakodinamik ölçümü olarak ileri sürülen bir veya daha fazla anestezi ilaç alan hastalardan alınan geniş EEG kayıtlarına dayanan sinyal işleme tekniği olarak geliştirilmiştir. Bispektral analiz, sinüs dalga bileşenlerinin ilişkilerini veya eşleşmelerini inceleyen, EEG'deki geleneksel amplitüd ve frekans parametreleri ile senkronizasyon düzeyini ölçen bir analiz yöntemidir. Böylece kompleks EEG dalgalarının daha iyi tanımlanmasını sağlar (73).

BİS, anesteziklerin beyin üzerine olan etkilerinin incelenmesi için geliştirilmiş, 1996'da FDA onayı alan tek ölçüm yöntemidir.

Anestezi derinliğinin monitörize edilmesi bazı potansiyel faydalar sağlar. Bunlar;

- Uyanma/farkına varma riskinin azalması
- Cerrahi stimülasyona cevabın daha iyi değerlendirilmesi
- Kardiyovasküler girişimlerde daha akılcı seçim
- Hızlı uyanma ve hastanede kalış süresini azaltma
- İlaçların daha düşük maliyetle kullanımı
- İntraoperatif istenmeyen cevaplarda azalma.

BİS değerleri sayısal olarak 0 ile 100 arasında değişmektedir. 100, uyanıklık durumunu gösterir. 70 Değerine kadar hasta sedatize kabul edilir. 70 Değeri hafif hipnotik etkiyi göstermektedir. Bu safhada hastanın hatırlama ihtimali çok azdır. 60 Değeri orta derece hipnotik etkinin olduğunu gösterir. Bu dönemde hastada bilinçsizlik durumu da vardır. Genellikle cerrahi işlemlerde 60-40 değerleri idame aralığıdır. 40 Rakamı, derin hipnotik etkinin olduğunu ve 0 değeri de EEG supresyonunu gösterir. Bu son dönem; yüksek opioid kullanımında, derin anestezi gerektiren cerrahilerde, barbitürat koması ve belirgin hipotermide görülebilir (74).

Bilinçsizlik için anestezi ajanlarından biri kullanıldığı zaman konsantrasyon yeterliliğini sağlamada BİS son derece önemlidir. Anestezi ajanlarının kişisel farklılıklar, farmakokinetik ve farmakodinamik değişikliklerin geniş olması nedeniyle farklı hastalarda, farklı etkiler yapması mümkündür. BİS ile bilinçsizliği ve cerrahi anestezi derinliğini sağlamak için genel anestezi dozlarının kişisel titrasyonu yapılabilir.

## MATERYAL VE METOD

Bu çalışma Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi etik komitesi ve hasta onamı alınarak ASA I-II-III grubundan, elektif transüretral prostat veya mesane cerrahisi yapılması planlanan, 65 yaş üstü, 40 hasta ile yapıldı. Hastalar Grup I (Desfluran n=20) ve Grup II (Sevofluran n=20) olarak rastgele 2 gruba ayrıldı.

Tüm hastalar ameliyattan 1 gün önce poliklinikte muayene edildi ve uygulanacak anestezi yöntemi hakkında bilgilendirildi. Hastalara Mini Mental Test (MMT)(Tablo 1)<sup>72</sup> uygulandı. Premedikasyon için ameliyattan önceki akşam 5 mg diazepam kapsül önerildi.

Belirgin koroner, pulmoner, renal, hepatik hastalığı olanlar, geçirilmiş nörolojik hastalığı olanlar, kronik alkol veya ilaç kullananlar, morbid obezler, son 7 gün içinde genel anestezi almış olanlar, kendisinde veya ailesinde malign hipertermi öyküsü olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hasta ameliyathaneye geldiğinde EKG, noninvazif arterial kan basıncı, SpO<sub>2</sub>, BIS monitörize edildi. Preoperatif % 5 Destrozlu Ringer Laktat 5 ml/kg olacak şekilde verildi. İndüksiyondan önce kalp tepe atımı (KTA), sistolik arter basıncı (SAB), diastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB), oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>), bispektral indeks (BIS)(Tablo 2) kayıt edildi. Anesteziye 1-2 µg/kg fentanil ile başlandı. 3 Dakika preoksijenizasyon yapıldı. İndüksiyon 0.2 mg/kg etomidate lipuro ve 0.6 mg/kg rokuronyum ile yapıldı. 3 dakika sonra entübasyon yapıldı. Entübasyon KTA, SAB, DAB, OAB, SpO<sub>2</sub>, BIS, end-tidal sevofluran/desfluran (ET<sub>sevo/des</sub>), end-tidal karbondioksit (ETCO<sub>2</sub>) kaydedildi. Ameliyat başlayana kadar 2 dakikada bir, ameliyat başından sonuna kadar ise 5 dakikada bir bu parametreler kaydedildi. İdamede % 60 N<sub>2</sub>O, % 40 O<sub>2</sub> flow 4 litre olacak şekilde ve % 0.6-1.75 sevofluran veya % 3-6 desfluran kullanıldı. Anestezik gaz konsantrasyonu bazal hemodinamik değerlerdeki değişiklikler % 20 olacak şekilde ayarlandı. Ek analjezik dozu indüksiyondan 40 dakika sonra yapıldı. Anestezi süresi 90 dakikanın üzerinde ise 75-90 dakika arasında diğer fentanil dozu yapıldı. KTA ve OAP değerlerindeki ani yükselme, gaz konsantrasyonunda yapılan % 50 artışa yanıt vermezse 50µg fentanil yapıldı. Ameliyat bitiminden 15-20 dakika önce etofenamat intramusküler yapıldı. Ameliyat

bitiminden 5 dakika önce  $ETCO_2$  45 olacak şekilde ventilasyon azaltıldı. Ameliyat bittiğinde gazlar kapatıldı ve 8 lt/dk oksijen verildi. Nöromusküler blok 0.01 mg/kg atropin ve 0.05 mg/kg neostigmin ile geri döndürüldü. Hastanın spontan solunumu yeterli olduğunda ekstübe edildi.

Ekstübasyon esnasındaki ve beşer dakika aralarla ilk 15 dakika KTA, SAB, DAB, OAB,  $SpO_2$ ,  $ET_{sevo/des}$ ,  $ETCO_2$  ve BIS kaydedildi. Ameliyat boyunca yapılan diğer ilaçlar, intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar kaydedildi. Ekstübasyon saati, göz açma, komutlara yanıt verme (araştırmacının parmağını sıkma) ve oryantasyon zamanı (doğum yılını ve bulunduğu yeri söyleme) kaydedildi. Ekstübasyondan sonra ilk 15 dakika beşer dakika aralarla Ramsey Sedasyon Skalası (RSS)(Tablo 3)<sup>48</sup> ve Aldrete Derlenme Skoru (ADS)(Tablo 5)<sup>49</sup> değerlendirildi. Ekstübasyondan 1 saat sonra hastalara Mini Mental Test uygulandı. Ameliyattan sonra 15, 30, 60, 90, 120. dakikalarda Verbal Ağrı Skalası (VAS)(Tablo 4) değerlendirildi. Ameliyattan 3 ay sonra hastalara tekrar MMT uygulandı.

Bu çalışmada istatistiksel analizler GraphPad Prisma V.3 paket programı ile yapıldı. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma) yanı sıra grupların tekrarlayan ölçümlerinde tekrarlayan tek yönlü varyans analizi, alt grup karşılaştırmalarında Newman Keuls çoklu karşılaştırma testi, ikili grupların karşılaştırmasında bağımsız testi, nitel verilerin karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanıldı. Sonuçlar, anlamlılık  $p < 0,05$  düzeyinde değerlendirildi.

**Tablo 1.** Mini-Mental Test

<b>Sorular</b>	<b>Puan</b>
Hangi yıl içindeyiz?	1
Hangi mevsimdeyiz?	1
Hangi aydayız?	1
Hangi gündeyiz?	1
Şu anda sabah mı öğle mi akşam mı?	1
Hangi ülkede yaşıyoruz?	1
Şu anda hangi şehirdeyiz?	1
Şu anda hangi semtteyiz?	1
Şu anda hangi binada bulunuyoruz?	1
Şu anda binanın kaçınca katındayız?	1
Size söyleyeceğim üç ismi tekrarlayın? (masa, bayrak, elbise)	3
Haftanın günlerini pazardan başlayıp geriye doğru sayın. (Eğitilmişlerin testinde (100 den geriye 6 çıkararak sayın))	7
Biraz önce söylenen üç kelimeyi hatırlıyor musunuz? (masa, bayrak, elbise)	3
Bu nesnelerin ismi nedir (kalem, saat vb)?	2
Cümleyi tekrarlayın (eğer ve fakat istemiyorum).	1
Şimdi masadaki kağıdı alın, iki elinizle ikiye katlayıp yerine koyun.	3
Şimdi yaptıklarımı taklit edin (gözleri açıp kapama).	1
Evinizle ilgili anlamlı bir cümle söyleyin.	1
Size göstereceğim şekli çizin (biri diğerinin içinde iki eşkenar dörtgen).	2
Eğitilmişlerin testinde (üçgen içinde daire)	
<b>Toplam puan</b>	<b>33</b>

**Tablo 2.** Bispektral İndeks (BİS)

<b>BIS değeri</b>	<b>Klinik durum</b>
100	Uyanık
70	Hafif hipnoz durumu
60	Orta derece hipnoz durumu
40	Derin hipnoz durumu
0	EEG supresyonu

**Tablo 3.** Ramsey Sedasyon Skalası

0=Tamamen uyanık ve koopere
1=Hafif uykulu, sözel uyarılara hemen yanıt veriyor, koopere
2=Uykulu, ağırlı uyarılara yanıt veriyor, kooperasyon kurulması zor
3=Tamamen uyuyor, ağırlı uyarılara yanıt yok, kooperasyon imkansız

**Tablo 4.** Vizüel (Görsel) Analog Skala-VAS (10 cm)

VAS (VİZÜEL ANALOG SKALA)	
0	AĞRI YOK
2	ÇOK HAFİF
4	HAFİF
6	ORTA
8	ŞİDDETLİ
10	DAYANILMAZ

**Tablo 5.** Aldrete Post Anestezi Skorlaması

<b>HAREKET</b>	Hasta 4 ekstremitelerini rahatça hareket ettirebiliyor	2
	Hasta 2 ekstremitelerini rahatça hareket ettirebiliyor	1
	Hasta 4 ekstremitelerini de hareket ettirmiyor	0
<b>HEMODİNAMİ</b>	Kan basıncı kontrolün artı-eksi %20 si değişmiş	2
	Kan basıncı kontrolün artı-eksi %20-50 si değişmiş	1
	Kan basıncı kontrolün artı-eksi %50 sinden fazla değişmiş	0
<b>SEDASYON</b>	Hasta uyanık, konuşuyor	2
	Sözel komutlara uyuyor	1
	Uyarılara yanıt vermiyor	0
<b>SOLUNUM</b>	Rahatça soluyor,öksürebiliyor	2
	Arada kesik kesik soluyor	1
	Dispneik, solunumu yetersiz	0
<b>CİLT</b>	Pembe	2
	Sarımsı	1
	Soluk, beyaz donuk	0
<b>TOPLAM</b>		10

## BULGULAR

### 1. DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER

Çalışmaya elektif transüretral rezeksiyon uygulanacak 40 hasta dahil edildi (Grup I (Sevofluran n=20) ve Grup II (Desfluran n=20)).

**Tablo 7.** Hastaların Demografik Özellikleri (I)

	Desfluran Gr	Sevofluran Gr	t	p
<b>Yaş</b>	69,65±6,34	67,2±6,52	1,21	0,235
<b>Boy</b>	170,45±8,7	170,5±6,94	-0,02	0,984
<b>Kilo</b>	74,05±13,12	73,9±11,58	0,04	0,97
<b>Anestezi Süresi</b>	81,35±39	92,55±40,21	-0,89	0,377
<b>Operasyon Süresi</b>	66±35,93	76,35±40,29	-0,86	0,397

Desfluran ve Sevofluran gruplarının yaş, boy ve kilo ortalamaları arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,235$ ,  $p=0,984$ ,  $p=0,97$ , Tablo 7).

Desfluran ve Sevofluran gruplarının anestezi süreleri ve operasyon süreleri ortalamaları arasında istatistiksel farklılık yoktu ( $p=0,377$ ,  $p=0,397$ , Tablo 7).

Desfluran ve Sevofluran gruplarının eğitim düzeyi dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p=0,233$ , Tablo 8).

**Tablo 8.** Hastaların Demografik Özellikleri (II)

		Desfluran Gr		Sevofluran Gr		
	Okur-Yazar Değil	7	35%	2	10%	
	İlköğretim	11	55%	13	65%	
<b>Eğitim Durumu</b>	Lise	1	5%	2	10%	$\chi^2:4,27$
	Üniversite	1	5%	3	15%	$p=0,233$
	Yok	5	25%	7	35%	$\chi^2:0,47$
<b>Ek Hastalık</b>	Var	15	75%	13	65%	$p=0,49$
<b>İlaç Kullanma Öyküsü</b>	Yok	9	45%	10	50%	$\chi^2:3,93$
	Var	11	55%	10	50%	$p=0,139$
	I	1	5%	5	25%	
	II	18	90%	15	75%	$\chi^2:0,10$
<b>ASA</b>	III	1	5%	0	0%	$p=0,752$

Desfluran ve Sevofluran gruplarının ek hastalık varlığı ve ilaç kullanma öyküsü dağılımları istatistiksel olarak benzerdi ( $p=0,49$ ,  $p=0,139$ , Tablo 8).

Desfluran ve Sevofluran gruplarının ASA dağılımları arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,752$ , Tablo 8).

## 2. HEMODİNAMİK DEĞİŞİMLER

### 2.1. Kalp Tepe Atımı (KTA)(Atım/dakika):

Desfluran ve sevofluran gruplarının KTA başlangıç ortalamaları arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,971$ , Tablo 9).

Desfluran ve sevofluran gruplarının KTA entübasyon, entübasyonun 2. dakika ortalamaları arasında istatistiksel farklılık yoktu ( $p=0,105$ ,  $p=0,269$ , Grafik 1).

Desfluran ve sevofluran gruplarının KTA insizyon, 5. dk, 15. dk, 30. dk, 45. dk ortalamaları arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,597$ ,  $p=0,353$ , Grafik 1).

Desfluran ve sevofluran gruplarının KTA ekstübasyon, ekstübasyonun 5. dakika ortalamaları arasında istatistiksel farklılık saptanmadı ( $p=0,763$ ,  $p=0,553$ , Tablo 9).

**Tablo 9.** Gruplar arası kalp tepe atımı değerleri

KTA	Desfluran Gr	Sevofluran Gr	t	p
<b>Başlangıç</b>	72,25±10,51	72,4±14,87	-0,04	0,971
<b>Entübasyon</b>	92,35±18,24	102,9±21,79	-1,66	0,105
<b>Entübasyon 2.dk</b>	77,55±14,85	84,4±22,89	-1,12	0,269
<b>İnsizyon</b>	64,4±10,86	66,15±9,86	-0,53	0,597
<b>İnsizyon 5.dk</b>	67,6±12,16	64,4±9,14	0,94	0,353
<b>İnsizyon 15.dk</b>	61,35±8,62	63,4±10,27	-0,68	0,498
<b>İnsizyon 30.dk</b>	62,1±10,35	61,8±10,6	0,09	0,928
<b>İnsizyon 45.dk</b>	63,7±12,05	66±13,66	-0,57	0,576
<b>Ekstübasyon</b>	85,7±13,22	84,25±16,72	0,30	0,763
<b>Ekstübasyon 5.dk</b>	71,4±15,68	68,9±10,13	0,60	0,553
<b>F</b>	17,01	23,42		
<b>P</b>	<b>0,0001</b>	<b>0,0001</b>		

Desfluran grubunun KTA ölçümlenen ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı değişiklik gözlemlendi ( $p=0,0001$ , Tablo 9).

Desfluran grubunda KTA başlangıç değerleri entübasyon ve ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede düşük bulundu ( $p<0,001$ ,  $p<0,05$ ). Başlangıçla diğer ölçümler arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p>0,05$ , Grafik 1).

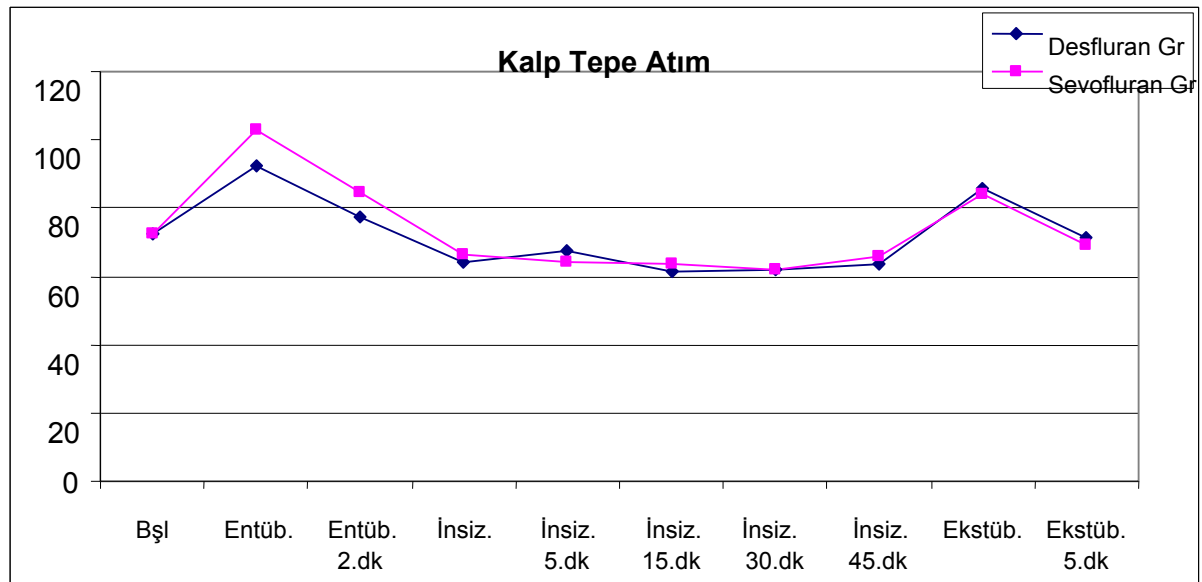
Desfluran grubunda KTA entübasyon değerleri ölçümlenen diğer zaman değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,001$ ,  $p<0,01$ ). Entübasyon değerleri ile ekstübasyon değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p>0,05$ , Tablo 9).

Desfluran grubunda KTA entübasyon 2.dakika değerleri insizyon, 15. dk, 30. dk ve 45. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ( $p<0,001$ ,  $p<0,01$ ). Entübasyon 2. dk değerleri ile insizyon 5. dk, ekstübasyon, ekstübasyon 5. dk değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir ( $p>0,05$ , Tablo 9).

Desfluran grubunda KTA insizyon ve insizyon 5. dk, 15. dk, 30. dk, 45. dk değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede düşüktü ( $p<0,001$ ). İnsizyon ve insizyon 5. dk, 15. dk, 30. dk, 45. dk değerleri ile diğer ölçüm değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p>0,05$ , Tablo 9).

Desfluran grubunda KTA ekstübasyon değerleri ekstübasyon 5. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,01$ , Grafik 1).

**Grafik 1.** Gruplara ve dönemlere göre KTA ortalama değerlerinin karşılaştırılması



Sevofluran grubunun KTA ölçümlenen ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı değişiklik gözlemlendi ( $p=0,0001$ , Tablo 9).

Sevofluran grubunda KTA başlangıç değerleri entübasyon değerlerinden anlamlı derecede düşüktü ( $p<0,001$ ). Başlangıçla diğer ölçümler arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p>0,05$ ).

Sevofluran grubunda KTA entübasyon ve entübasyon 2. dk değerleri, ölçümlenen diğer zaman değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,001$ ). Entübasyon 2. dk ile ekstübasyon değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p>0,05$ , Grafik 1).

Sevofluran grubunda KTA insizyon ve insizyon 5, 15, 30 ve 45. dk değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede düşük bulundu ( $p<0,001$ ). İnsizyon ve insizyon 5. dk, 15. dk, 30. dk ve 45. dk değerleri ile diğer ölçüm değerleri arasında istatistiksel farklılık yoktu ( $p>0,05$ , Tablo 9).

Sevofluran grubunda KTA ekstübasyon değerleri ekstübasyon 5. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,01$ , Grafik 1).

## **2.2. Sistolik Arter Basıncı (SAB) (mmHg):**

Desfluran ve sevofluran gruplarının SAB başlangıç ortalamaları arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,376$ , Tablo 10).

Desfluran ve sevofluran gruplarının SAB entübasyon, entübasyonun 2. dakika ortalamaları arasında istatistiksel farklılık yoktu ( $p=0,832$ ,  $p=0,847$ , Grafik 2).

Desfluran ve sevofluran gruplarının SAB insizyon, 5 dk, 15 dk, 30 dk, 45 dk ortalamaları arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,41$ ,  $p=0,46$ , Grafik 2).

Desfluran ve sevofluran gruplarının SAB ekstübasyon, ekstübasyonun 5. dk ortalamaları arasında istatistiksel farklılık saptanmadı ( $p=0,063$ ,  $p=0,715$ , Tablo 10).

**Tablo 10.** Gruplar arası sistolik arter basıncı değerleri

<b>SAB</b>	<b>Desfluran Gr</b>	<b>Sevofluran Gr</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Başlangıç</b>	158,15±22,12	152,7±15,85	0,90	0,376
<b>Entübasyon</b>	189,2±33,34	187,3±21,65	0,21	0,832
<b>Entübasyon 2.dk</b>	173,05±26,84	174,55±21,62	-0,20	0,847
<b>İnsizyon</b>	116,35±19,67	122,15±24,17	-0,83	0,41
<b>İnsizyon 5.dk</b>	133,6±34,13	126,9±21,14	0,75	0,46
<b>İnsizyon 15.dk</b>	130±21,91	120,3±19,28	1,49	0,145
<b>İnsizyon 30.dk</b>	124,55±20,29	119,2±19,48	0,85	0,4
<b>İnsizyon 45.dk</b>	126,95±25,23	123,8±24,9	0,40	0,693
<b>Ekstübasyon</b>	172,75±23,16	157,4±27,28	1,92	0,063
<b>Ekstübasyon 5.dk</b>	160,75±25,17	157,9±23,82	0,37	0,715
<b>F</b>	33,13	32,49		
<b>P</b>	<b>0,0001</b>	<b>0,0001</b>		

Desfluran grubunun SAB ölçümlenen ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı değişiklik saptandı ( $p=0,0001$ , Grafik 2).

Desfluran grubunda SAB başlangıç değerleri entübasyon değerlerinden anlamlı derecede düşük ( $p<0,001$ ), 15, 30, ve 45. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,001$ ).

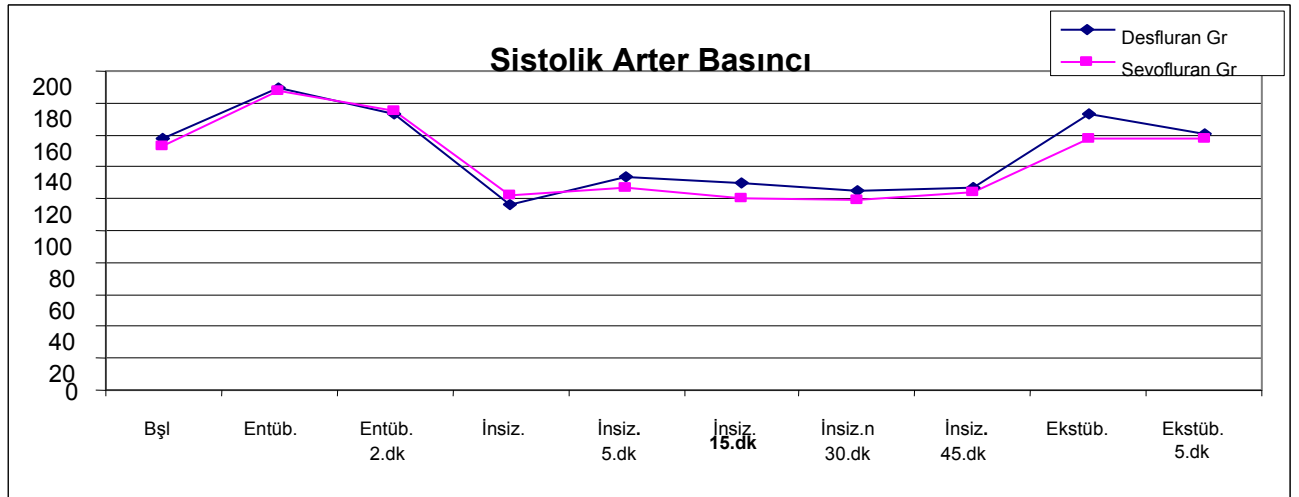
Desfluran grubunda SAB entübasyon değerleri, ölçümlenen diğer zaman değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,001$ ,  $p<0,01$ ). Entübasyon değerleri ile entübasyon 2. dk ve ekstübasyon değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p>0,05$ , Tablo 10).

Desfluran grubunda SAB entübasyon 2. dakika değerleri insizyon, 15. dk, 30. dk ve 45. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,001$ ). Entübasyon 2. dk değerleri ile ekstübasyon ve ekstübasyon 5. dk değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p>0,05$ ).

Desfluran grubunda SAB insizyon ve insizyon 5. dk, 15. dk, 30. dk ve 45. dk değerleri ekstübasyon ve ekstübasyon 5. dk değerlerinden anlamlı derecede düşüktü ( $p<0,001$ ). İnsizyon ve insizyon 5. dk, 15. dk, 30. dk ve 45. dk değerleri ile diğer ölçüm değerleri arasında istatistiksel farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ).

Desfluran grubunda SAB ekstübasyon değerleri ile ekstübasyon 5. dk değerleri arasında anlamlı farklılık gözlenmedi ( $p>0,05$ , Tablo 10).

**Grafik 2.** Gruplara ve dönemlere göre SAB ortalama değerleri karşılaştırması



Sevofluran grubunun SAB ölçümlenen ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı değişiklik gözlemlendi ( $p=0,0001$ , Grafik 2).

Sevofluran grubunda SAB başlangıç değerleri entübasyon ve entübasyon 2. dk değerlerinden anlamlı derecede düşük ( $p<0,001, p<0,05$ ), insizyon , insizyon 5, 15, 30 ve 45. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,001, p<0,01$ ). Başlangıçla diğer ölçümler arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p>0,05$ ).

Sevofluran grubunda SAB entübasyon değerleri ölçümlenen diğer zaman değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,001, p<0,01$ ).

Sevofluran grubunda SAB entübasyon 2. dakika değerleri insizyon, 15, 30 ve 45. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksekti ( $p<0,001$ ). Entübasyon 2. dk değerleri ile ekstübasyon ve ekstübasyon 5. dk değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p>0,05$ , Tablo 10).

Sevofluran grubunda SAB insizyon ve insizyon 5. dk, 15. dk, 30. dk, 45. dk değerleri ekstübasyon ve ekstübasyon 5. dk değerlerinden anlamlı derecede düşük bulundu ( $p<0,001$ ). İnsizyon ve insizyon 5, 15, 30 ve 45. dk değerleri ile diğer ölçüm değerleri arasında istatistiksel farklılık yoktu ( $p>0,05$ ).

Sevofluran grubunda SAB ekstübasyon değerleri ekstübasyon 5. dk değerleri arasında anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ , Grafik 2).

### **2.3. Diastolik Arter Basıncı (DAB) (mmHg):**

Desfluran ve sevofluran gruplarının DAB başlangıç ortalamaları arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,847$ , Tablo 11).

Desfluran ve sevofluran gruplarının DAB entübasyon, entübasyonun 2. dakika ortalamaları arasında istatistiksel farklılık yoktu ( $p=0,272, p=0,096$ , Grafik 3).

Desfluran grubunun DAB insizyon ortalamaları sevofluran grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu ( $p=0,012$ , Grafik 3).

Desfluran ve sevofluran gruplarının DAB insizyon 5, 15, 30 ve 45. dk ortalamaları arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,789, p=0,622$ , Tablo 11).

Desfluran ve sevofluran gruplarının DAB ekstübasyon, ekstübasyonun 5. dk ortalamaları arasında istatistiksel farklılık yoktu ( $p=0,085, p=0,262$ , Tablo 11 ).

Desfluran grubunun DAB ölçümlenen ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı değişiklik gözlemlendi ( $p=0,0001$ , Grafik 3).

Desfluran grubunda DAB başlangıç değerleri entübasyon ve ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede düşük ( $p<0,001$ ), insizyon 5. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,001$ ). Başlangıçla diğer ölçümler arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p>0,05$ ).

Desfluran grubunda DAB entübasyon değerleri ölçümlenen diğer zaman değerlerinden anlamlı derecede yüksekti ( $p<0,001$ ,  $p<0,01$ , Grafik 3).

Desfluran grubunda DAB entübasyon 2. dk değerleri diğer ölçüm değerlerinden anlamlı derecede yüksekti ( $p<0,001$ ). Entübasyon 2. dk değerleri ile ekstübasyon ve ekstübasyon 5. dk değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p>0,05$ ).

**Tablo 11.** Gruplar arası diastolik arter basıncı değerlerinin karşılaştırılması

DAB	Desfluran Gr	Sevofluran Gr	t	p
<b>Başlangıç</b>	81,85±12,5	82,55±10,24	-0,19	0,847
<b>Entübasyon</b>	113±18,14	118,75±14,28	-1,11	0,272
<b>Entübasyon 2.dk</b>	88,55±15,93	96,8±14,56	-1,71	0,096
<b>İnsizyon</b>	65,25±15,27	76,8±12,06	-2,65	<b>0,012</b>
<b>İnsizyon 5.dk</b>	75,3±18,9	76,7±13,56	-0,27	0,789
<b>İnsizyon 15.dk</b>	71,8±15,29	74,1±13,95	-0,50	0,622
<b>İnsizyon 30.dk</b>	71,05±10,89	73,4±14,01	-0,59	0,557
<b>İnsizyon 45.dk</b>	73,7±10,47	77,5±13,59	-0,99	0,328
<b>Ekstübasyon</b>	96,8±13,19	88,9±14,97	1,77	0,085
<b>Ekstübasyon 5.dk</b>	82,3±14,48	88,25±18,32	-1,14	0,262
<b>F</b>	30,80	25,95		
<b>P</b>	<b>0,0001</b>	<b>0,0001</b>		

Desfluran grubunda DAB insizyon değerleri, ekstübasyon ve ekstübasyon 5. dk değerlerinden anlamlı derecede düşük bulundu ( $p<0,001$ ). İnsizyon değerleri ile diğer ölçüm değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p>0,05$ ).

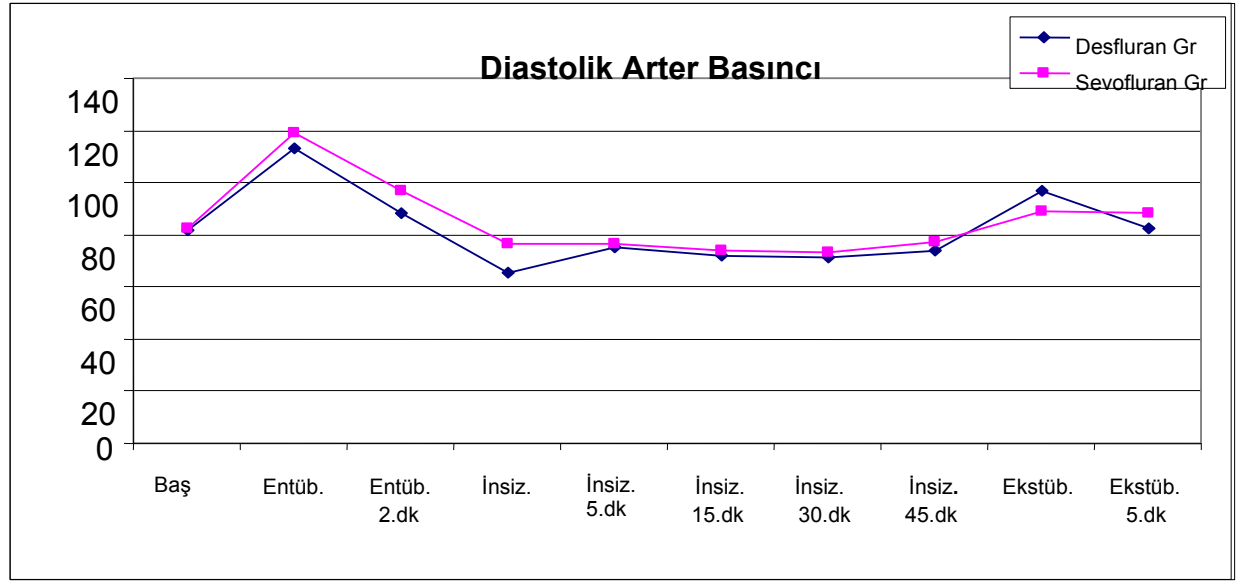
Desfluran grubunda DAB insizyon 5, 15, 30 ve 45. dk değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede düşük bulundu ( $p<0,001$ ). İnsizyon ve insizyon 5, 15, 30 ve 45. dk değerleri ile diğer ölçüm değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p>0,05$ ).

Desfluran grubunda DAB ekstübasyon değerleri ekstübasyon 5. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,01$ , Grafik 3).

Sevofluran grubunun DAB ölçümlenen ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı değişiklik gözlemlendi ( $p=0,0001$ , Grafik 3).

Sevofluran grubunda DAB başlangıç değerleri entübasyon, entübasyon 2. dk değerlerinden anlamlı derecede düşüktü ( $p<0,001$ ). Başlangıçla diğer ölçümler arasında istatistiksel farklılık gözlemlenmedi ( $p>0,05$ , Tablo 11).

**Grafik 3.** Gruplara ve dönemlere göre DAB ortalama değerlerinin karşılaştırılması



Sevofluran grubunda DAB entübasyon değerleri ölçümlenen diğer zaman değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,001$ ,  $p<0,01$ ).

Sevofluran grubunda DAB entübasyon 2. dk değerleri diğer ölçüm değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,001$ ). Entübasyon 2. dk değerleri ile ekstübasyon ve ekstübasyon 5. dk değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlemlenmedi ( $p>0,05$ , Tablo 11).

Sevofluran grubunda DAB insizyon, insizyon 5. dk değerleri ile diğer ölçüm değerleri arasında istatistiksel farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ).

Sevofluran grubunda DAB insizyon 15. dk, 30. dk değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede düşük bulundu ( $p<0,001$ ). İnsizyon 15 ve 30. dk değerleri ile diğer ölçüm değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlemlenmedi ( $p>0,05$ ).

Sevofluran grubunda DAB insizyon 45. dk, ekstübasyon ve ekstübasyon 5. dk değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0,05$ , Tablo 11).

#### **2.4. Ortalama Arter Basıncı (OAB) (mmHg):**

Desfluran ve sevofluran gruplarının OAB başlangıç ortalamaları arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,888$ , Grafik 4).

Desfluran ve sevofluran gruplarının OAB entübasyon, entübasyonun 2. dakika ortalamaları arasında istatistiksel farklılık yoktu ( $p=0,231$ ,  $p=0,982$ , Tablo 12).

Desfluran ve sevofluran gruplarının OAB insizyon, 5, 15, 30 ve 45. dk değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,372$ ,  $p=0,751$ ,  $p=0,261$ ,  $p=0,422$ ,  $p=0,811$ , Tablo 12).

Desfluran ve sevofluran gruplarının OAB ekstübasyon, ekstübasyonun 5. dk değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,284$ ,  $p=0,536$ , Tablo 12).

**Tablo 12.** Gruplar arası ortalama arter basıncı değerleri

OAB	Desfluran Gr	Sevofluran Gr	t	p
<b>Başlangıç</b>	113,15±18,74	112,4±14,31	0,14	0,888
<b>Entübasyon</b>	140,6±17,81	146,95±15,07	-1,22	0,231
<b>Entübasyon 2.dk</b>	128,15±20,53	128,3±20,29	-0,02	0,982
<b>İnsizyon</b>	89,25±19,02	94,15±15,09	-0,90	0,372
<b>İnsizyon 5.dk</b>	98,9±23,68	96,8±17,34	0,32	0,751
<b>İnsizyon 15.dk</b>	98,45±18,09	92,35±15,63	1,14	0,261
<b>İnsizyon 30.dk</b>	95,2±18,53	90,85±15,17	0,81	0,422
<b>İnsizyon 45.dk</b>	97,4±20,83	95,85±19,84	0,24	0,811
<b>Ekstübasyon</b>	130,35±24,73	121,75±25,34	1,09	0,284
<b>Ekstübasyon 5.dk</b>	113,8±17,61	117,6±20,73	-0,63	0,536
<b>F</b>	22,51	27,01		
<b>P</b>	<b>0,0001</b>	<b>0,0001</b>		

Desfluran grubunun OAB ölçümlenen ortalamaları arasında anlamlı değişiklik gözlemlendi ( $p=0,0001$ , Grafik 4).

Desfluran grubunda OAB başlangıç değerleri entübasyon değerlerinden anlamlı derecede daha düşüktü ( $p<0,001$ ).

Desfluran grubunda OAB başlangıç değerleri insizyon ve 30. dk değerlerinden anlamlı olarak daha yüksekti ( $p<0,001$ ,  $p<0,05$ ).

Desfluran grubu OAB başlangıç değerleri ile entübasyonun 2. dk, insizyonun 5, 15 ve 45. dk değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).

Desfluran grubunda OAB başlangıç değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı olarak daha düşüktü ( $p<0,05$ , Grafik 4).

Desfluran grubunda OAB entübasyon değerleri ile entübasyonun 2. dk değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).

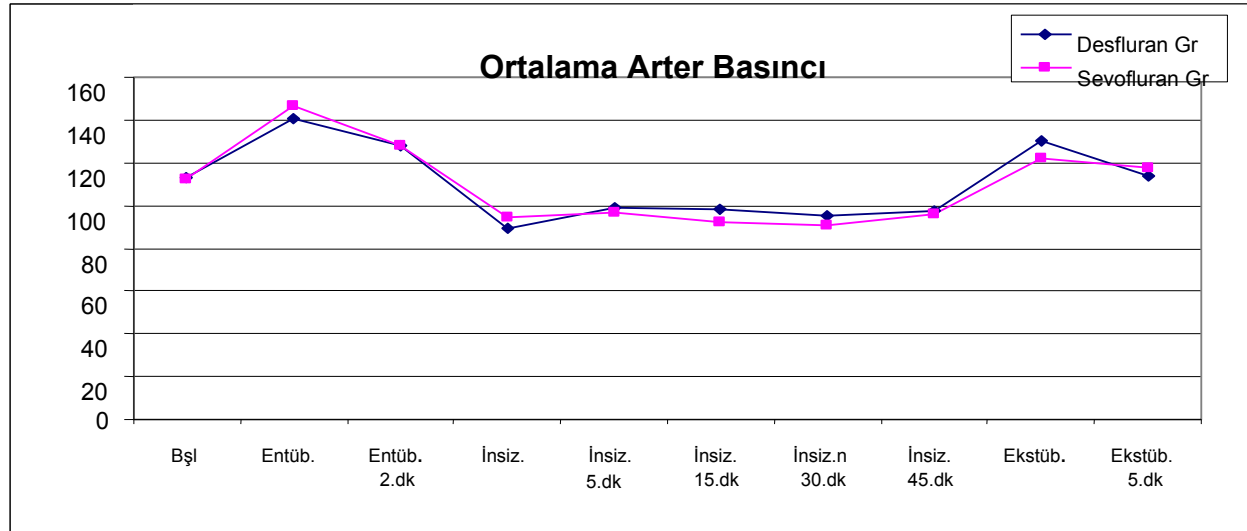
Desfluran grubu OAB entübasyon değerleri, insizyon, 5, 15, 30 ve 45.dk değerlerinden anlamlı olarak daha yüksek bulundu ( $p<0,001$ ).

Desfluran grubu OAB entübasyon değerleri ile ekstübasyon değerleri benzerdi ( $p>0,05$ , Tablo 12).

Desfluran grubu OAB insizyon değerleri ile insizyonun 5, 15, 30 ve 45. dk değerleri arasında istatistiksel olarak fark yoktu ( $p>0,05$ ).

Desfluran grubu OAB insizyon değerleri ekstübasyon ve ekstübasyonun 5. dk' sı değerlerinden anlamlı olarak daha düşüktü ( $p<0,001$ , Grafik 4).

**Grafik 4.** Gruplara ve dönemlere göre OAB ortalama değerleri karşılaştırılması



Sevofluran grubunun OAB ölçümlenen ortalamaları arasında anlamlı değişiklik gözlemlendi ( $p=0,0001$ , Tablo 11).

Sevofluran grubu OAB başlangıç değerleri entübasyon değerlerinden anlamlı derecede daha düşük ( $p<0,001$ ), insizyon değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,05$ , Grafik 4).

Sevofluran grubu OAB başlangıç değerleri insizyonun 5. ve 45. dk değerleri ile benzerdi ( $p>0,05$ ).

Sevofluran grubu OAB başlangıç değerleri 15. ve 30. dk değerlerinden anlamlı olarak daha yüksek bulundu ( $p<0,01$ , Grafik 4).

Sevofluran grubu OAB başlangıç değerleri ile ekstübasyon ve ekstübasyonun 5. dk değerleri arasında fark saptanmadı ( $p>0,05$ ).

Sevofluran grubu OAB entübasyon değerleri entübasyonun 2. dk değerlerinden anlamlı olarak daha yüksek bulundu ( $p<0,05$ ).

Sevofluran grubu OAB entübasyon değerleri insizyon, 5, 15, 30 ve 45. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksekti ( $p<0,001$ ).

Sevofluran grubu OAB entübasyon değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı olarak daha yüksek saptandı ( $p<0,001$ , Tablo 12).

Sevofluran grubu OAB insizyon değerleri ile insizyonun 5, 15, 30 ve 45. dk değerleri benzerdi ( $p>0,05$ ).

### 3. OKSİJEN SATÜRASYONU ( $SpO_2$ )(%)

Desfluran ve sevofluran gruplarının  $SpO_2$  başlangıç ortalamaları arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,671$ , Tablo 13).

Desfluran ve sevofluran gruplarının  $SpO_2$  entübasyon, entübasyonun 2. dakika değerleri arasında istatistiksel farklılık yoktu ( $p=0,236$ ,  $p=0,861$ , Tablo 13).

Desfluran ve sevofluran gruplarının  $SpO_2$  insizyon, 5, 15, 30 ve 45. dk değerleri arasında istatistiksel farklılık saptanmadı ( $p=0,358$ ,  $p=0,796$ ,  $p=0,247$ ,  $p=0,271$ ,  $p=0,07$ , Tablo 13).

Desfluran ve sevofluran gruplarının  $SpO_2$  ekstübasyon, ekstübasyonun 5. dk değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,468$ ,  $p=0,603$ ).

**Tablo 13.** Gruplar arası  $SpO_2$  değerleri

$SPO_2$	Desfluran Gr	Sevofluran Gr	t	p
<b>Başlangıç</b>	98±1,86	97,75±1,83	0,43	0,671
<b>Entübasyon</b>	99,2±1,01	99,55±0,83	-1,20	0,236
<b>Entübasyon 2.dk</b>	99,35±0,88	99,3±0,92	0,18	0,861
<b>İnsizyon</b>	98,55±1	98,85±1,04	-0,93	0,358
<b>İnsizyon 5.dk</b>	98,5±1,1	98,4±1,31	0,26	0,796
<b>İnsizyon 15.dk</b>	98,4±0,99	97,95±1,39	1,18	0,247
<b>İnsizyon 30.dk</b>	98,4±0,94	98±1,3	1,12	0,271
<b>İnsizyon 45.dk</b>	98,6±1,05	97,85±1,46	1,87	0,07
<b>Ekstübasyon</b>	98,15±2,6	98,65±1,6	-0,73	0,468
<b>Ekstübasyon 5.dk</b>	98,3±1,81	97,95±2,37	0,53	0,603
<b>F</b>	3,26	5,57		
<b>P</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,0001</b>		

Desfluran grubunda SpO<sub>2</sub> başlangıç değerleri entübasyon ve entübasyonun 2. dk değerlerinden anlamlı derecede daha düşüktü (p<0,05, p<0,01, Grafik 5).

Desfluran grubunda SpO<sub>2</sub> başlangıç değerleri ile insizyon 5, 15, 30 ve 45.dk değerleri arasında fark saptanmadı (p>0,05).

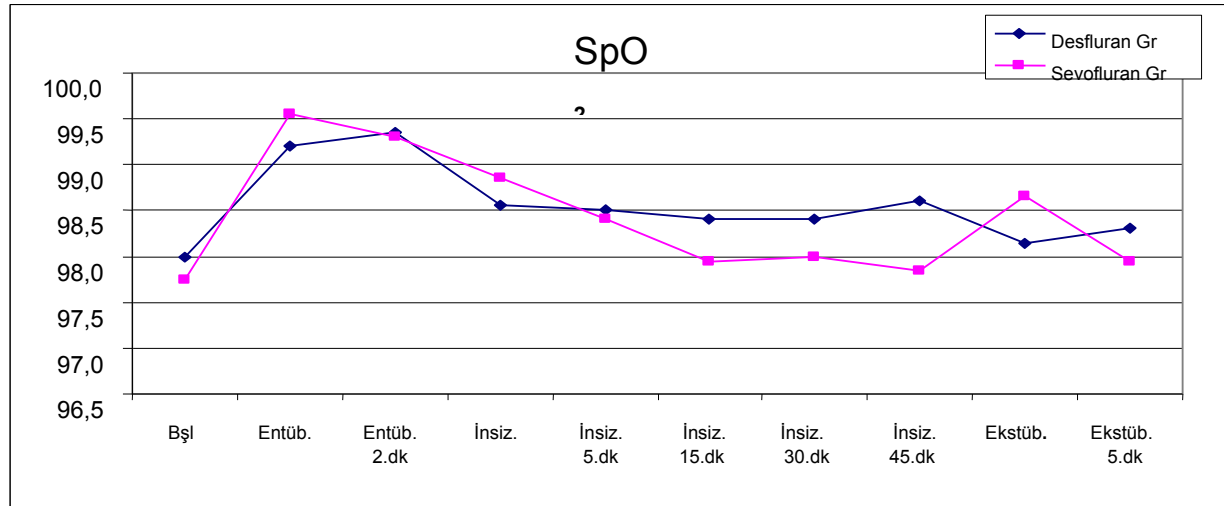
Desfluran grubunda SpO<sub>2</sub> başlangıç değerleri ile ekstübasyon ve ekstübasyonun 5. dk değerleri benzerdi (p>0,05, Tablo 13).

Desfluran grubunda SpO<sub>2</sub> entübasyon değerleri ölçümlenen diğer zaman değerleri ile benzer bulundu (p>0,05).

Desfluran grubunda SpO<sub>2</sub> entübasyon 2. dk değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede yüksekti (p<0,05).

Desfluran grubunda SpO<sub>2</sub> insizyon ve insizyonun 5. dk değerleri ile ölçümlenen diğer zaman değerleri arasında istatistiksel fark yoktu (p>0,05, Grafik 5).

**Grafik 5.** Gruplara ve dönemlere göre SpO<sub>2</sub> ortalama değerleri karşılaştırılması



Sevofluran grubu SpO<sub>2</sub> başlangıç değerleri entübasyon ve entübasyonun 2. dk değerlerinden anlamlı derecede düşük bulundu (p<0,001, p<0,01, Grafik 5).

Sevofluran grubu SpO<sub>2</sub> başlangıç değerleri ile insizyon, 5, 15, 30 ve 45.dk değerleri arasında fark bulunamadı (p>0,05).

Sevofluran grubu SpO<sub>2</sub> başlangıç değerleri ile ekstübasyon ve ekstübasyonun 5. dk değerleri benzerdi (p>0,05, Tablo 13).

Sevofluran grubu SpO<sub>2</sub> entübasyon değerleri ile entübasyon 2. dk, insizyon ve insizyonun 2. dk değerleri benzer bulundu (p>0,05).

Sevofluran grubu SpO<sub>2</sub> entübasyon değerleri insizyon 15 ve 30. dk değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek saptandı (p<0,01).

Sevofluran grubu SpO<sub>2</sub> entübasyon değerleri insizyon 45. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu (p<0,001, Grafik 5).

Sevofluran grubu SpO<sub>2</sub> entübasyon değerleri ile ekstübasyon değerleri arasında istatistiksel olarak fark bulunamadı (p>0,05).

Sevofluran grubu SpO<sub>2</sub> entübasyon değerleri ekstübasyonun 5. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu (p<0,01, Tablo 13).

Sevofluran grubu SpO<sub>2</sub> entübasyon 2. dk değerleri insizyonun 15 ve 30.dk değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu (p<0,05).

Sevofluran grubu SpO<sub>2</sub> entübasyon 2. dk değerleri insizyon 45. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksekti (p<0,01).

Sevofluran grubu SpO<sub>2</sub> insizyon ve insizyonun 2. dk değerleri ölçümlenen diğer zaman dilimleri ile benzerdi (p>0,05, Grafik 5).

#### 4. END-TİDAL GAZ (ET<sub>gaz</sub>)

Desfluran grubu entübasyon 2. dk ET<sub>des</sub> değerleri insizyon değerlerinden anlamlı derecede düşüktü (p<0,05, Tablo 14).

Desfluran grubu entübasyon 2. dk ET<sub>des</sub> değerleri ile insizyon, 5, 15, 30 ve 45. dk değerleri benzerdi (p>0,05, Tablo 14).

Desfluran grubu entübasyon 2. dk ET<sub>des</sub> değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede yüksekti (p<0,001, Tablo 14).

**Tablo 14.** Gruplar arası ET<sub>gaz</sub> değerleri

ET <sub>gaz</sub>	Desfluran Gr	Sevofluran Gr
Entübasyon 2. dk	3,26±1,08	0,65±0,17
İnsizyon	4,07±1,3	0,96±0,2
İnsizyon 5. dk	3,47±0,99	0,94±0,2
İnsizyon 15. dk	3,48±1,39	0,97±0,31
İnsizyon 30. dk	3,18±1	1,01±0,52
İnsizyon 45. dk	2,71±1,18	1,16±0,49
Ekstübasyon	0,38±0,39	0,11±0,17
F	42,06	27,61
P	<b>0,0001</b>	<b>0,0001</b>

Desfluran grubu insizyon ET<sub>des</sub> değerleri ile insizyon 15. dk değerleri benzer bulundu (p>0,05).

Desfluran grubu insizyon ET<sub>des</sub> değerleri insizyon 30. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksek saptandı (p<0,05, Grafik 6).

Desfluran grubu insizyon  $ET_{des}$  değerleri insizyon 45. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,001$ ).

Desfluran grubu insizyon 5. dk  $ET_{des}$  değerleri 15, 30, 45. dk değerleri ile benzerdi ( $p>0,05$ , Grafik 6).

Desfluran grubu insizyon 5. dk  $ET_{des}$  değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede yüksekti ( $p<0,001$ ).

Desfluran grubu insizyon 15. dk  $ET_{des}$  değerleri 30 ve 45. dk değerleri ile benzer bulundu ( $p>0,05$ , Tablo 14).

Desfluran grubu insizyon 30 ve 45. dk  $ET_{des}$  değerleri ekstübasyon değerlerinden yüksek saptandı ( $p<0,001$ , Grafik 6).

Sevofluran grubu entübasyon 2. dk  $ET_{sevo}$  değerleri insizyon, 5 ve 15.dk değerlerinden anlamlı derecede düşük bulundu ( $p<0,05$ ).

Sevofluran grubu entübasyon 2. dk  $ET_{sevo}$  değerleri insizyonun 45. dk değerlerinden anlamlı derecede düşüktü ( $p<0,001$ ).

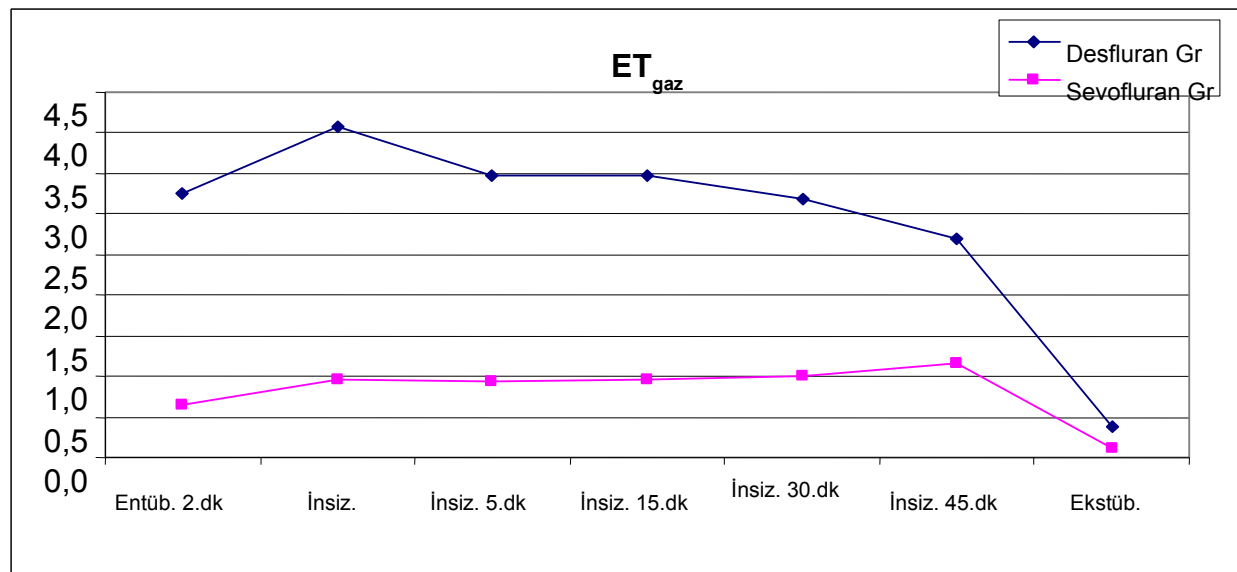
Sevofluran grubu entübasyon 2. dk  $ET_{sevo}$  değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,001$ , Tablo 14).

Sevofluran grubu insizyon  $ET_{sevo}$  değerleri 15, 30 ve 45. dk değerleri ile benzerdi ( $p>0,05$ ).

Sevofluran grubu insizyon 15. dk  $ET_{sevo}$  değerleri 30 ve 45. dk değerleri ile benzerdi ( $p>0,05$ ).

Sevofluran grubu insizyon 45. dk  $ET_{sevo}$  değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede yüksek saptandı ( $p<0,001$ , Grafik 6).

**Grafik 6.** Gruplara ve dönemlere göre  $ET_{gaz}$  ortalama değerleri



## 5. END-TİDAL KARBONDİOKSİT (ETCO<sub>2</sub>)

Desfluran ve sevofluran gruplarının entübasyonun 2. dk ETCO<sub>2</sub> değerleri arasında istatistiksel farklılık yoktu (p=0,645, Tablo 15).

Desfluran ve sevofluran gruplarının insizyon ve 5. dk ETCO<sub>2</sub> değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi (p=0,703 , p=0,126, Tablo 15).

Desfluran ve sevofluran gruplarının 15, 30 ve 45. dk ETCO<sub>2</sub> değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi (p=0,179 , p=0,852, p=0,57, Tablo 15).

Desfluran ve sevofluran gruplarının ETCO<sub>2</sub> ekstübasyon değerleri arasında istatistiksel farklılık saptanmadı (p=0,793, Tablo 15).

**Tablo 15.** Gruplar arası ETCO<sub>2</sub> değerleri

ETCO <sub>2</sub>	Desfluran Gr	Sevofluran Gr	t	p
Entübasyon 2.dk	33,95±6,14	33,2±3,78	0,47	0,645
İnsizyon	29,5±3,89	29,1±2,55	0,39	0,703
İnsizyon 5.dk	29,45±3,68	27,95±2,21	1,56	0,126
İnsizyon 15.dk	29,6±4,36	27,55±5,08	1,37	0,179
İnsizyon 30.dk	29,05±4,3	28,75±5,68	0,19	0,852
İnsizyon 45.dk	29,8±5,97	28,65±6,69	0,57	0,57
Ekstübasyon	36,2±6,76	35,65±6,38	0,26	0,793
F	14,4	10,61		
P	<b>0,0001</b>	<b>0,0001</b>		

Desfluran grubu entübasyon 2. dk ETCO<sub>2</sub> değerleri insizyon, 15 ve 45.dk değerlerinden anlamlı derecede yüksekti (p<0,01, Grafik 7).

Desfluran grubu entübasyon 2. dk ETCO<sub>2</sub> değerleri insizyonun 5 ve 30. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu (p<0,001).

Desfluran grubu entübasyon 2. dk ETCO<sub>2</sub> değerleri ile ekstübasyon ve ekstübasyon 5. dk değerleri arasında fark saptanmadı (p>0,05).

Desfluran grubu insizyon ETCO<sub>2</sub> değerleri ile insizyonun 15, 30 ve 45. dk değerleri benzer bulundu (p>0,05, Tablo 15).

Desfluran grubu insizyon ETCO<sub>2</sub> değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede düşüktü (p<0,001).

Desfluran grubu insizyonun 5. dk ETCO<sub>2</sub> değerleri insizyonun 15, 30, 45. dk değerleri ile benzerdi (p>0,05, Grafik 7).

Desfluran grubu insizyonun 30 ve 45. dk ETCO<sub>2</sub> değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede düşük bulundu (p<0,001).

Sevofluran grubu entübasyon 2. dk ETCO<sub>2</sub> değerleri insizyon, 30 ve 45.dk değerlerinden anlamlı derecede yüksekti (p<0,05, Grafik 7).

Sevofluran grubu entübasyon 2. dk ETCO<sub>2</sub> değerleri ekstübasyon ve ekstübasyon 5. dk değerleri arasında fark saptanmadı (p>0,05).

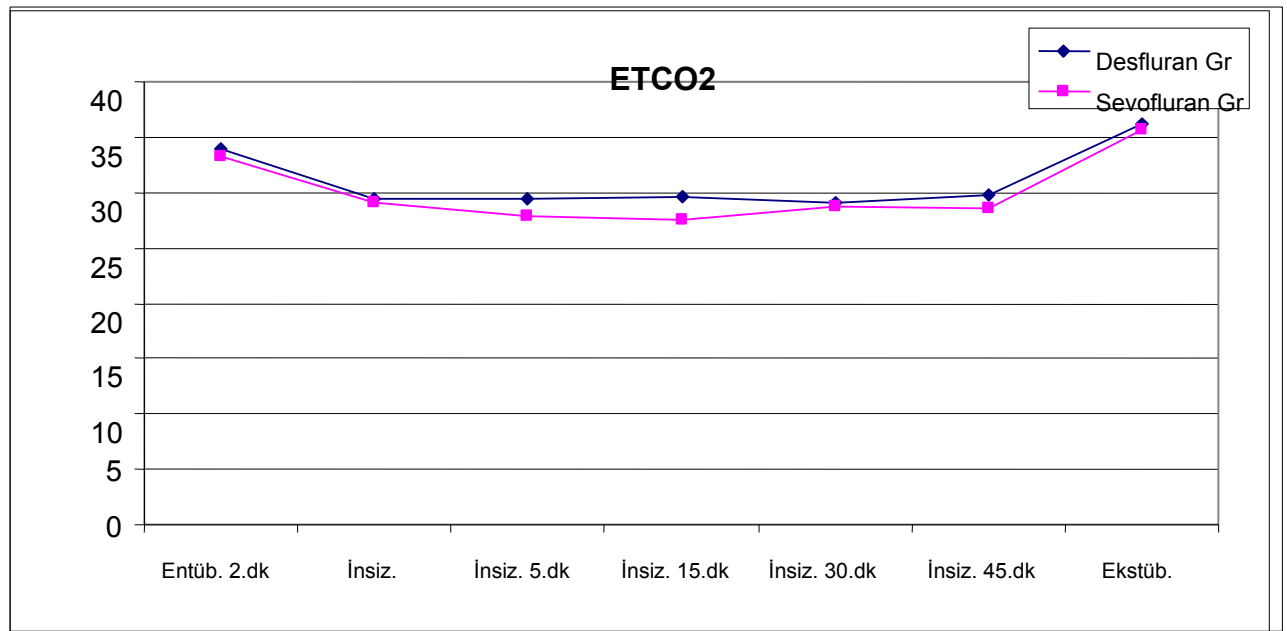
Sevofluran grubu insizyon ETCO<sub>2</sub> değerleri ile insizyonun 15, 30 ve 45. dk değerleri benzer bulundu (p>0,05, Tablo 15).

Sevofluran grubu insizyon ETCO<sub>2</sub> değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede düşüktü (p<0,001, Grafik 7).

Sevofluran grubu insizyonun 5. dk ETCO<sub>2</sub> değerleri insizyonun 15, 30, 45. dk değerleri ile benzerdi (p>0,05).

Sevofluran grubu insizyonun 30 ve 45. dk ETCO<sub>2</sub> değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede düşük bulundu (p<0,001, Grafik 7).

**Grafik 7.** Gruplara ve dönemlere göre ETCO<sub>2</sub> ortalama değerleri karşılaştırılması



## 6. BİSPEKTRAL İNDEKS (BİS)

Desfluran ve sevofluran gruplarının BİS başlangıç değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,325$ , Tablo 16).

Desfluran ve sevofluran gruplarının BİS entübasyon, entübasyonun 2. dakika değerleri arasında istatistiksel farklılık yoktu ( $p=0,639$ ,  $p=0,323$ , Tablo 16).

Sevofluran gruplarının BİS insizyon değerleri istatistiksel olarak benzer bulundu ( $p=0,194$ ).

Sevofluran grubu insizyonun 5. dk BİS değerleri desfluran grubu değerlerinden anlamlı derecede yüksek saptandı ( $p=0,03$ , Tablo 16).

Desfluran ve sevofluran gruplarının BİS insizyonun 15, 30 ve 45. dk değerleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,193$ ,  $p=0,008$ ,  $p=0,167$ , Tablo 16).

Desfluran ve sevofluran gruplarının BİS ekstübasyon, ekstübasyonun 5. dk değerleri arasında istatistiksel farklılık yoktu ( $p=0,153$ ,  $p=0,084$ , Tablo 16).

**Tablo 16.** Gruplar arası BİS değerleri

BİS	Desfluran Gr	Sevofluran Gr	t	p
<b>Başlangıç</b>	96,15±2,58	96,8±1,36	-1,00	0,325
<b>Entübasyon</b>	43,2±10,09	44,65±9,3	-0,47	0,639
<b>Entübasyon 2.dk</b>	43,15±9,52	46,35±10,65	-1,00	0,323
<b>İnsizyon</b>	42,8±12,95	47,75±10,6	-1,32	0,194
<b>İnsizyon 5.dk</b>	40,45±9,92	46,85±7,96	-2,25	<b>0,03</b>
<b>İnsizyon 15.dk</b>	42,15±10,01	46,1±8,81	-1,33	0,193
<b>İnsizyon 30.dk</b>	41,35±7,29	46,65±11	-1,80	0,08
<b>İnsizyon 45.dk</b>	43,35±6,87	46,75±8,32	-1,41	0,167
<b>Ekstübasyon</b>	89,85±8,07	86,45±6,6	1,46	0,153
<b>Ekstübasyon 5.dk</b>	93,15±5,38	90±5,83	1,78	0,084
<b>F</b>	191	165		
<b>P</b>	<b>0,0001</b>	<b>0,0001</b>		

Desfluran grubu başlangıç BİS değerleri entübasyon ve entübasyonun 2.dk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,001$ , Grafik 8).

Desfluran grubu başlangıç BİS değerleri insizyon, 5, 15, 30 ve 45. dk değerlerinden istatistiksel olarak yüksekti ( $p<0,01$ ).

Desfluran grubu başlangıç BIS değerleri ekstübasyon ve ekstübasyonun 5. dk değerleri benzerdi ( $p>0,05$ , Grafik 8).

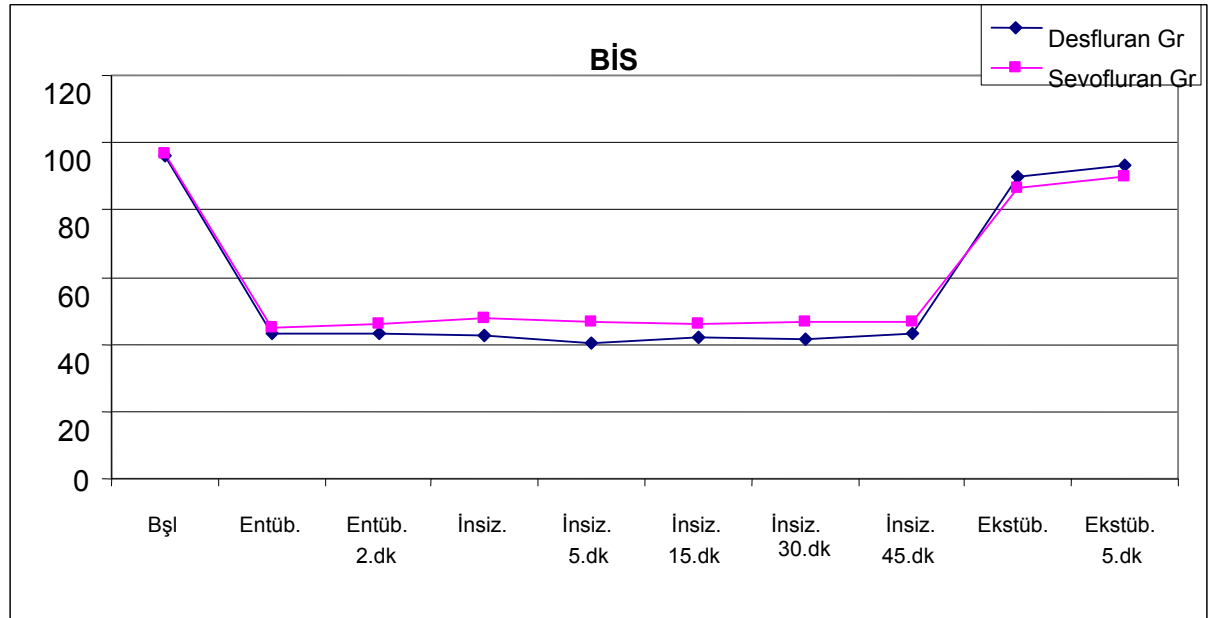
Desfluran grubu insizyon BIS değerleri ile insizyonun 5, 15, 30 ve 45. dk değerleri benzer bulundu ( $p>0,05$ ).

Desfluran grubu insizyon BIS değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede düşüktü ( $p<0,001$ , Tablo 16).

Desfluran grubu insizyonun 45. dk BIS değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede düşük bulundu ( $p<0,001$ ).

Desfluran grubu ekstübasyon BIS değerleri ile ekstübasyonun 5. dk değerleri benzerdi ( $p>0,05$ , Tablo 16).

**Grafik 8.** Gruplara ve dönemlere göre BIS ortalama değerleri karşılaştırılması



Sevofluran grubu başlangıç BIS değerleri entübasyon ve entübasyonun 2. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,001$ , Tablo 16).

Sevofluran grubu başlangıç BIS değerleri insizyon, 5, 15, 30 ve 45. dk değerlerinden istatistiksel olarak yüksekti ( $p<0,01$ ).

Sevofluran grubu başlangıç BIS değerleri ekstübasyon değerlerinden istatistiksel olarak yüksek bulundu ( $p<0,01$ , Grafik 8).

Sevofluran grubu başlangıç BIS değerleri ile ekstübasyonun 5. dk değerleri benzerdi ( $p>0,05$ ).

Sevofluran grubu entübasyon zamanı BIS değerleri ile entübasyonun 2. dk, insizyon, 5, 15, 30

ve 45. dk değerleri arasında fark bulunamadı ( $p>0,05$ ). Sevofluran grubu entübasyon zamanı BİS değerleri ekstübasyon değerlerinden anlamlı derecede düşüktü ( $p<0,001$ ).

Sevofluran grubu insizyon BİS değerleri ile insizyonun 5, 15, 30 ve 45. dk değerleri benzer bulundu ( $p>0,05$ , Grafik 8).

### 7. ALDRETE DERLENME SKORU (ADS)

Desfluran ve sevofluran grupları 5, 10 ve 15. dk Aldrete Derlenme Skorları arasında istatistiksel olarak fark yoktu ( $p=0,148$ ,  $p=0,142$ ,  $0,267$ , Tablo 17).

**Tablo 17.** Gruplar arası ADS değerleri

ADS	Desfluran Gr	Sevofluran Gr	t	p
5. Dakika	9,15±1,31	8,45±1,67	1,48	0,148
10. Dakika	9,55±1	9,9±0,31	-1,50	0,142
15. Dakika	9,7±0,73	9,9±0,31	-1,13	0,267
F	5,70	17,02		
p	<b>0,006</b>	<b>0,0001</b>		

Desfluran grubu ADS 5. dk değerleri 10. dk değerleri ile benzer bulundu ( $p>0,05$ , Tablo 17).

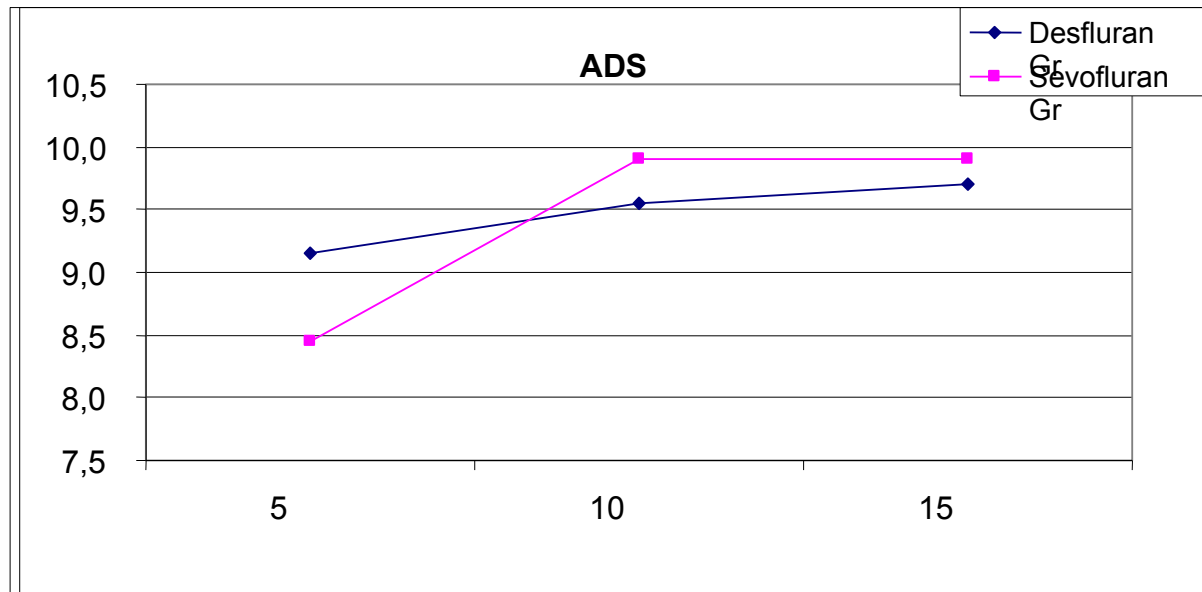
Desfluran grubu ADS 5. dk değerleri 15. dk değerlerinden anlamlı derecede düşüktü ( $p<0,01$ ).

Desfluran grubu ADS 10. dk değerleri ile 15. dk değerleri arasında fark bulunamadı ( $p>0,05$ , Grafik 9).

Sevofluran grubu ADS 5. dk değerleri 10 ve 15. dk değerlerinden anlamlı derecede düşüktü ( $p<0,001$ , Grafik 9).

Sevofluran grubu ADS 10. dk değerleri, 15. dk değerleri ile benzerdi ( $p>0,05$ ).

**Grafik 9.** Gruplara ve dönemlere göre ADS ortalama değerleri



## 8. RAMSEY SEDASYON SKALASI (RSS)

Desfluran ve sevofluran grupları 5, 10 ve 15. dk Ramsey Sedasyon Skalası (RSS) değerleri arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı ( $p=0,198$ ,  $p=0,383$ ,  $0,272$ , Tablo 18).

**Tablo 18.** Gruplar arası RSS değerleri

RSS	Desfluran Gr	Sevofluran Gr	t	p
5. Dakika	0,95±0,89	1,3±0,8	-1,31	0,198
10. Dakika	0,35±0,67	0,55±0,76	-0,88	0,383
15. Dakika	0,3±0,66	0,55±0,76	-1,11	0,272
F	13,38	21,92		
p	<b>0,0001</b>	<b>0,0001</b>		

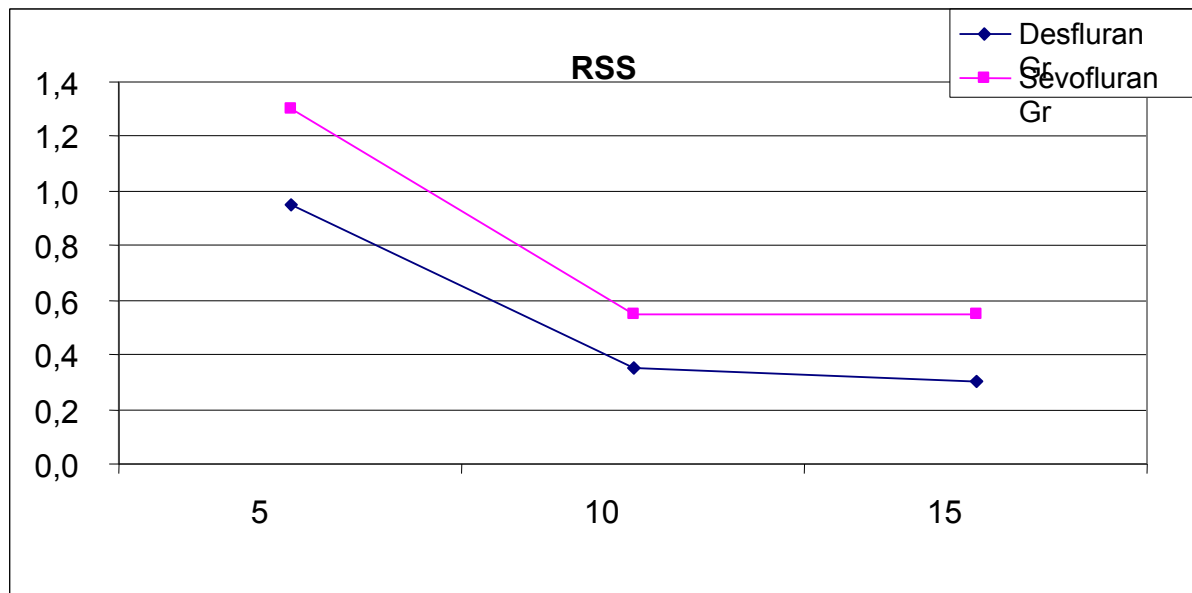
Desfluran grubu RSS 5. dk değerleri 10 ve 15. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,001$ , Grafik 10).

Desfluran grubu RSS 10. dk değerleri ile 15. dk değerleri benzerdi ( $p>0,05$ ).

Sevofluran grubu RSS 5. dk değerleri 10 ve 15. dk değerlerinden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,001$ , Grafik 10).

Sevofluran grubu RSS 10. dk değerleri ile 15. dk değerleri arasında istatistiksel olarak fark yoktu ( $p>0,05$ , Tablo 18).

**Grafik 10.** Gruplara ve dönemlere göre RSS ortalama değerleri



## 9. VERBAL AĞRI SKALASI (VAS)

Desfluran ve sevofluran grupları 15. dk Verbal Ağrı Skalası (VAS) değerleri arasında anlamlı fark saptanmadı ( $p=0,744$ , Tablo 18).

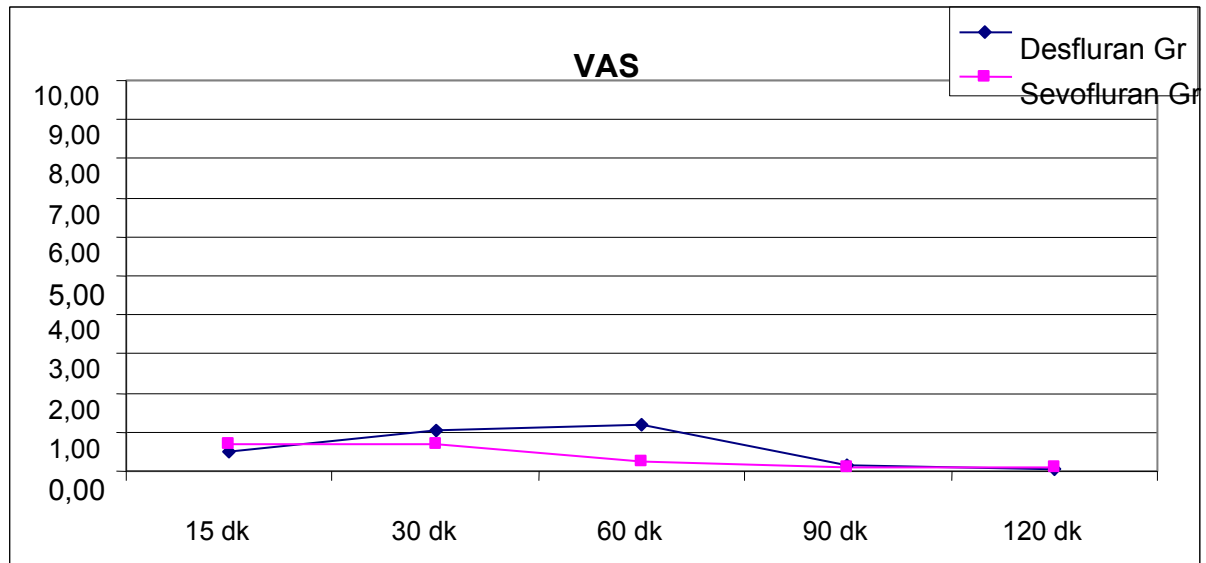
**Tablo 19.** Gruplar arası VAS değerleri

VAS	Desfluran Gr	Sevofluran Gr	t	p
15. Dakika	0,5±1,32	0,68±2,05	-0,33	0,744
30. Dakika	1,05±2,65	0,69±1,84	0,50	0,617
60. Dakika	1,2±2,48	0,24±0,62	1,68	0,1
90. Dakika	0,15±0,49	0,11±0,45	0,29	0,77
120. Dakika	0,05±0,22	0,1±0,45	-0,48	0,632
F	2,14	1,34		
p	0,082	0,262		

Desfluran ve sevofluran grupları 30 ve 60. dk VAS değerleri benzer bulundu ( $p=0,617$ ,  $p=0,1$ , Grafik 11).

Desfluran ve sevofluran grupları 90 ve 120. dk VAS değerleri arasında anlamlı fark yoktu ( $p=0,77$ ,  $p=0,632$ , Tablo 19).

**Grafik 11.** Gruplara ve dönemlere göre VAS ortalama değerleri karşılaştırılması



## 10. MİNİ MENTAL TEST (MMT)

Desfluran ve sevofluran gruplarında preoperatif Mini Mental Test değerleri benzer bulundu ( $p=0,843$ , Tablo 20).

Desfluran ve sevofluran gruplarında postoperatif Mini Mental Test değerleri arasında anlamlı fark yoktu ( $p=0,089$ , Tablo 20).

Desfluran ve sevofluran grupları Mini Mental Test postoperatif 3. ay değerleri benzerdi ( $p=0,477$ , Tablo 20).

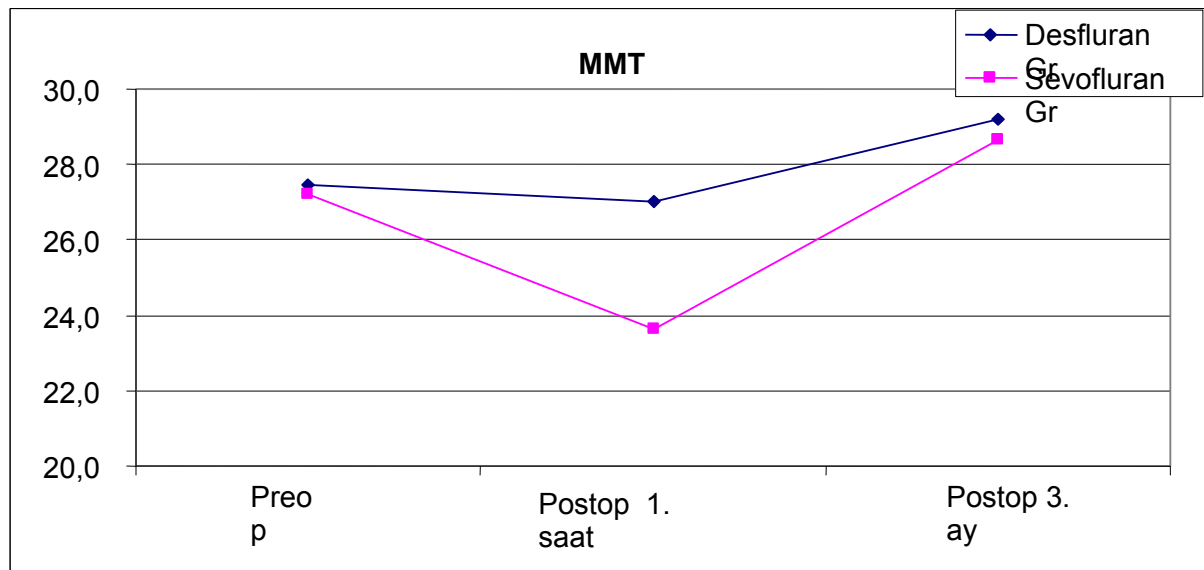
**Tablo 20.** Gruplar arası MMT değerleri

MMT	Desfluran Gr	Sevofluran Gr	t	p
Preop	27,47±3,97	27,2±4,47	0,20	0,843
Postop 1. saat	27,02±5,33	23,65±6,78	1,75	0,089
Postop 3. ay	29,18±1,29	28,64±3,08	0,72	0,477
F	2,61	9		
p	0,089	<b>0,006</b>		

Desfluran grubu preoperatif, postoperatif ve postoperatif 3. ay MMT değerleri benzer bulundu ( $p<0,05$ , Grafik 12).

Sevofluran grubu preoperatif MMT değerleri postoperatif değerlerinden anlamlı derecede yüksekti ( $p<0,05$ ).

**Grafik 12.** Gruplara ve dönemlere göre MMT ortalama değerleri



Sevofluran grubu preoperatif MMT değerleri postoperatif 3. ay değerleri ile benzerdi ( $p<0,05$ , Tablo 20).

Sevofluran grubu postoperatif 3. ay MMT değerleri postoperatif 1. saat değerlerden anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p<0,001$ , Grafik 12).

## 11. DERLENME KRİTERLERİ

**Tablo 21.** Derlenme kriterlerinin karşılaştırılması

	Desfluran Gr	Sevofluran Gr	t	p
<b>Ekstübasyon Zamanı</b>	5,75±3,32	5,4±3,63	0,32	0,752
<b>Göz Açma Süresi</b>	7,9±3,54	8,5±4,02	-0,50	0,619
<b>Komutlara Yanıt Verme</b>	10,22±4,43	10,32±5,25	-0,06	0,954
<b>Oryantasyon</b>	10,71±4,48	10,47±5,83	0,13	0,895

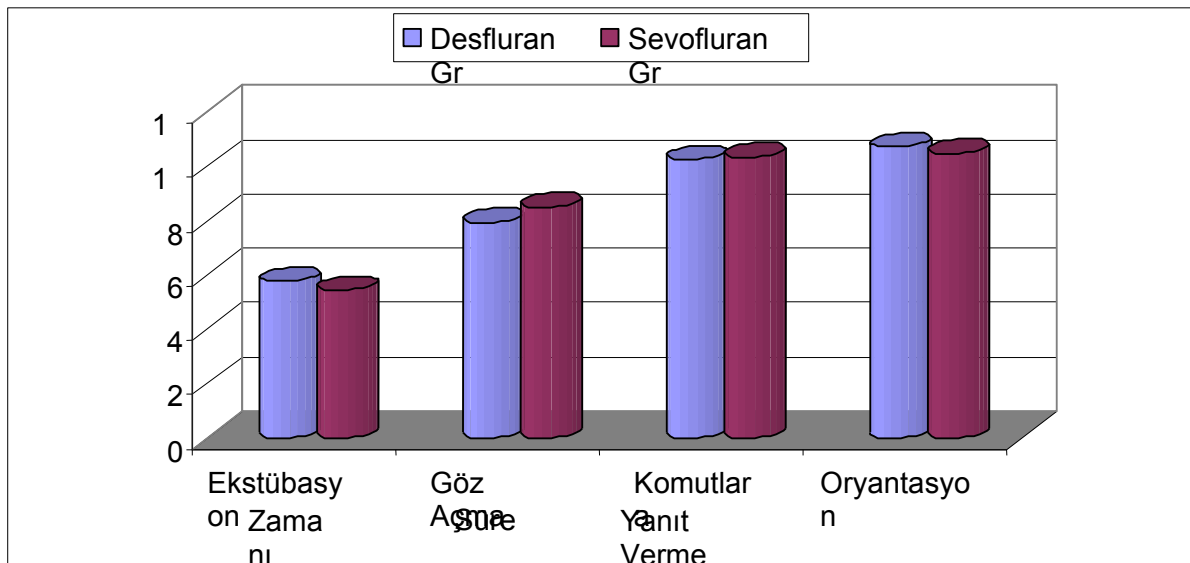
Desfluran ve sevofluran grupları arasında ekstübasyon zamanı değerleri açısından fark yoktu ( $p=0,752$ , Tablo 21).

Her iki grupta göz açma süreleri benzerdi ( $p=0,619$ , Tablo 21).

Komutlara yanıt verme süreleri açısından iki grup arasında fark saptanmadı ( $p=0,954$ , Tablo 21).

Oryantasyon zamanı istatistiksel olarak iki grupta benzerdi ( $p=0,895$ , Grafik 13).

**Grafik 13.** Gruplar arası derlenme kriterleri



## 12. İNTRAOPERATİF KOMPLİKASYONLAR

İntraoperatif komplikasyonlardan hiçkırık, bronkospazm, laringospazm ve desatürasyon hiç bir grupta görülmedi (Tablo 22).

**Tablo 22.** Her iki grupta da görülmeyen intraoperatif komplikasyonlar

		Desfluran Gr		Sevofluran Gr	
İnt.Hıçkırık	Yok	20	100%	20	100%
İnt.Bronkospazm	Yok	20	100%	20	100%
İnt.Laringospazm	Yok	20	100%	20	100%
İnt.Desatürasyon	Yok	20	100%	20	100%

Desfluran ve sevofluran gruplarının intraoperatif hipotansiyon dağılımları arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,197$ , Tablo 23).

Desfluran ve sevofluran gruplarının intraoperatif bradikardi dağılımları istatistiksel olarak benzerdi ( $p=0,311$ , Tablo 23).

Desfluran ve sevofluran gruplarının intraoperatif hipertansiyon dağılımları arasında istatistiksel farklılık yoktu ( $p=0,212$ , Tablo 23).

Desfluran ve sevofluran gruplarının intraoperatif taşikardi dağılımları arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,204$ , Tablo 23).

Desfluran ve sevofluran gruplarının intraoperatif aritmi dağılımları istatistiksel olarak benzerdi ( $p=0,292$ , Tablo 23).

**Tablo 23.** İntraoperatif komplikasyonların gruplar arası karşılaştırması

		Desfluran Gr		Sevofluran Gr		
İnt. Hipotansiyon	Yok	6	30%	10	50%	$\chi^2:1,66$
	Var	14	70%	10	50%	$p=0,197$
İnt. Bradikardi	Yok	5	25%	8	40%	$\chi^2:1,02$
	Var	15	75%	12	60%	$p=0,311$
İnt.Hipertansiyon	Yok	5	25%	2	10%	$\chi^2:1,55$
	Var	15	75%	18	90%	$p=0,212$
İnt. Taşikardi	Yok	11	55%	7	35%	$\chi^2:1,61$
	Var	9	45%	13	65%	$p=0,204$
İnt. Aritmi	Yok	17	85%	19	95%	$\chi^2:1,11$
	Var	3	15%	1	5%	$p=0,292$

### 13. POSTOPERATİF KOMPLİKASYONLAR

Desfluran grubunda postoperatif hipotansiyon dağılımları sevofluran grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla görüldü (p=0,03, Tablo 24).

Desfluran grubunda 4 hastada (% 20) hipotansiyon görülürken, sevofluran grubunda hiç görülmedi.

Desfluran ve sevofluran gruplarının hipertansiyon dağılımları arasında istatistiksel farklılık yoktu (p=0,744, Tablo 24).

**Tablo 24.** Postoperatif komplikasyonların gruplar arası karşılaştırması

		Desfluran Gr		Sevofluran Gr		
<b>Hipotansiyon</b>	Yok	16	80%	20	100%	$\chi^2:4,44$
	Var	4	20%	0	0%	<b>p=0,03</b>
<b>Hipertansiyon</b>	Yok	13	65%	12	60%	$\chi^2:0,107$
	Var	7	35%	8	40%	p=0,744
<b>Bulantı</b>	Yok	14	70%	13	65%	$\chi^2:0,11$
	Var	6	30%	7	35%	p=0,736
<b>Kusma</b>	Yok	15	75%	16	80%	$\chi^2:0,143$
	Var	5	25%	4	20%	p=0,705
<b>Titreme</b>	Yok	16	80%	10	50%	$\chi^2:3,95$
	Var	4	20%	10	50%	<b>p=0,04</b>
<b>Ağrı</b>	Yok	17	85%	18	90%	$\chi^2:0,229$
	Var	3	15%	2	10%	p=0,633
<b>Ajitasyon</b>	Yok	19	95%	19	95%	
	Var	1	5%	1	5%	
<b>Öksürük</b>	Yok	17	85%	13	65%	$\chi^2:2,13$
	Var	3	15%	7	35%	p=0,144
<b>Bradikardi</b>	Yok	19	95%	17	85%	$\chi^2:1,11$
	Var	1	5%	3	15%	p=0,292
<b>Taşikardi</b>	Yok	17	85%	17	85%	
	Var	3	15%	3	15%	
<b>Aritmi</b>	Yok	19	95%	18	90%	$\chi^2:0,36$
	Var	1	5%	2	10%	p=0,548
<b>Apne</b>	Yok	20	100%	19	95%	$\chi^2:1,02$
	Var	0	0%	1	5%	p=0,311
<b>Desatürasyon</b>	Yok	20	100%	19	95%	$\chi^2:1,02$
	Var	0	0%	1	5%	p=0,311
<b>Bronko/Laringo Spazm</b>	Yok	18	90%	20	100%	$\chi^2:2,10$
	Var	2	10%	0	0%	p=0,147

Sevofluran grubunda titreme dağılımları desfluran grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla görüldü ( $p=0,04$ , Tablo 24). Sevofluran grubunda 10 hastada (% 50) titreme görülürken, desfluran grubunda sadece 4 hastada (% 20) görüldü.

Desfluran ve sevofluran gruplarının bulantı dağılımları arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ( $p=0,736$ , Tablo 24).

Desfluran ve sevofluran gruplarının kusma dağılımları istatistiksel olarak benzerdi ( $p=0,705$ , Tablo 24).

Postoperatif komplikasyonlardan kaşıntı, dispne ve baş dönmesi hiç bir grupta görülmedi (Tablo 25).

**Tablo 25.** Her iki grupta da görülmeyen postoperatif komplikasyonlar

		Desfluran Gr		Sevofluran Gr	
<b>Kaşıntı</b>	Yok	20	100%	20	100%
<b>Dispne</b>	Yok	20	100%	20	100%
<b>Baş dönmesi</b>	Yok	20	100%	20	100%

#### 14. İNTRAOPERATİF VE POSTOPERATİF EK İLAÇ VE ANALJEZİK KULLANIMI

İntraoperatif yapılan ilaç ve ek analjezik açısından gruplar arasında fark saptanmadı ( $p=0.058$ , 0.519). Postoperatif ilaç ve ek analjezik ihtiyacı iki grupta benzerdi ( $p=0.327$ , Tablo 26).

**Tablo 26.** Her iki grupta intraoperatif ve postoperatif yapılan ilaçların karşılaştırılması

		Desfluran Gr		Sevofluran Gr		
<b>İntrop Yap İlaç</b>	Yok	2	10%	7	35%	$\chi^2:3,58$ $p=0,058$
	Var	18	90%	13	65%	
<b>Postop İlaç</b>	Yok	9	45%	6	30%	$\chi^2:0,96$ $p=0,327$
	Var	11	55%	14	70%	
<b>İntrop Ek Analj.</b>	Yok	13	65%	11	55%	$\chi^2:0,417$ $p=0,519$
	Var	7	35%	9	45%	
<b>Postop Analj.</b>	Yok	17	85%	17	85%	
	Var	3	15%	3	15%	



## TARTIŞMA

Organ fonksiyonlarında yaşa bağlı azalma anestezi ilaçlarının metabolizmasını ve atılımını değiştirmektedir (48). Yaşlılığın, inhalasyon anesteziyelerinin eliminasyonunda gecikme ve dağılım hacimlerinde artışa yol açtığı gösterilmiştir (49). Klirensi hızlı ve metabolizması ihmal edilebilir olan anestezi ilaçları, yaşlı hastalarda anestezi güvenilirliğine katkıda bulunabilir ve derlenmelerini kolaylaştırabilir (50).

Postoperatif kognitif bozukluk; hafıza ve konsantrasyonda bozuklukla karakterize, özellikle major cerrahi ameliyat geçiren yaşlı hastalarda, oldukça sık görülen bir durumdur (51).

Ortopedik cerrahi girişim geçiren yaşlı hastalarda postoperatif geçici nörolojik bozukluk insidansının % 44-61'lere çıkabileceği bildirilmiştir (52,53).

Yaşlılarda postoperatif deliryum oluşması, artmış morbidite, gecikmiş fonksiyonel derlenme ve hastanede kalış süresinde uzamaya neden olur (51).

Hızlı elimine olan volatil anesteziyelerin kullanımı genel anesteziden hızlı derlenme ile, postoperatif deliryum ve kognitif fonksiyonda azalmaya neden olabilir.

Florlanmış metil etil eter olan desfluran, diğer halojenli anesteziyelerden daha düşük olarak,<sup>54-56</sup> 0.42'lik kan-gaz dağılım katsayısına sahiptir (57). Desfluran minimum derecede biyotransformasyona uğrar (58). Bu özelliklerinden dolayı desfluran, diğer volatil ilaçlardan daha hızlı derlenme sağlar (50).

Geçmişte kullanılan ajanlara oranla daha düşük çözünürlüğe sahip olmaları sebebiyle günümüzde yaygın olarak kullanılmakta olan desfluran ve sevofluranın hemodinami, derlenme ve yan etkilerin karşılaştırıldığı pek çok araştırma mevcuttur. Bu çalışmaların çoğunda postoperatif derlenme ve erken dönem kognitif fonksiyonlar karşılaştırılmıştır. Halbuki yaşlı hastalarda ameliyattan birkaç ay sonra da POCD görülebilmektedir. Biz de çalışmamızda yaşlı hastalarda, desfluran ve sevofluran anestezisi ile hemodinami, yan etki, derlenme ve erken dönem kognitif fonksiyonlar yanında geç dönem (3 ay sonra) kognitif fonksiyonları da karşılaştırdık.

Ebert ve ark.<sup>59</sup> premedike edilmemiş 21 gönüllü üzerinde desfluran ve sevofluran ile yaptıkları bir çalışmada KTA'da her iki grupta anlamlı bir değişiklik olmadığını belirtmişlerdir. OAB'da ise doza bağımlı olarak sevofluran ve desfluranın her ikisinde de düşüş tespit etmişlerdir. Sevofluranın hemodinamik etkilerinin desfluran ile aynı olduğunu bildirmişlerdir.

Gönüllüler üzerinde yapılan ve narkotik analjezik kullanılmayan bir çalışmada,<sup>61</sup> desfluranın sempatik sistem aktivasyonu ile taşikardi ve hipertansiyona neden olduğu ileri sürülmüştür. Sevofluran için ise böyle bir etki olmadığı bildirilmiştir (62).

Yine desfluran ve sevofluranın karşılaştırıldığı bir çalışmada,<sup>60</sup> anestezi indüksiyonundan sonra OAB ve KTA'nın her iki grupta da düşüş gösterdiği, KTA'daki düşüşün sevofluran grubunda anlamlı derecede daha fazla olduğu bildirilmiştir. Desfluran grubunda düşüşün daha az olması, desfluranın neden olduğu sempatik sistem aktivasyonuna bağlanmıştır.

Dupont ve ark.<sup>63</sup> desfluran, sevofluran ve izofluranla yaptıkları çalışmada, anestezi boyunca her üç ajanla da benzer arter basıncı, kalp hızı ve oksijenasyon elde etmişlerdir. Benzer şekilde Eger ve ark.'nın çalışmasında da sevofluran grubu ile desfluran grubu arasında vital bulgular açısından gerek anestezi sırasında, gerekse anestezi sonrasında fark tespit edilememiştir (64).

Bizim çalışmamızda; her iki grupta da KTA ve OAB değerlerinde entübasyon sırasında anlamlı derecede yükselme tespit edildi ( $p < 0.001$ ). Entübasyon sırasında, laringeal ve trakeal dokuların uyarılması ile sempatik ve sempatoadrenal aktivitedeki refleks artış sonucu, hastalarda taşikardi, kan basıncında yükselme görülür. Bizim çalışmamızda da entübasyon sırasında KTA ve OAB'da artış görüldü. Anestezi indüksiyonunda volatil anestezi kullanmadığımız için entübasyon sırasındaki KTA ve OAB artışlarından desfluran ve sevofluran sorumlu tutulmadı.

Nathanson<sup>60</sup> ve ark.'larının yaptığı çalışmada insizyonda sevofluran grubunda anlamlı olmak üzere her iki grupta KTA'larında düşme olmuş. Bizim çalışmamızda insizyonda KTA'da başlangıca göre bir değişiklik olmadı. Ama her iki grupta da SAB ve OAB'larında başlangıç değerlerine göre anlamlı derecede düşme görüldü ( $p < 0.001$ ,

p<0.05). Bizim hastalarımız 65 yaş üstünde olduğu için hastalarımızın ek hastalıkları vardı ve hipertansiyon da bu hastalıklardan biriydi. Hastalarımıza ameliyat sabahı premedikasyon vermediğimiz için hastalarımızın başlangıç tansiyon ortalamaları yüksekti. Bu sebeple de insizyondaki tansiyon değerlerinin başlangıç değerlerine göre anlamlı derecede düşük bulunduğunu düşünüyoruz.

Çalışmamızda; sadece insizyondaki DAB ortalamaları, desfluran grubunda sevofluran grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu (p=0.012). Bazı çalışmalarda<sup>61</sup> desfluranın sempatik sistem aktivasyonu ile taşikardi ve hipertansiyona neden olduğu ileri sürülse de biz desfluranın böyle bir etkisi ile karşılaşmadık. Bizim çalışmamızın sonuçları Dupont<sup>63</sup> ve Eger<sup>64</sup>'in yaptıkları çalışmalarla uyumludur. Ebert<sup>59</sup> de çalışmasında; her iki grupta OAB'lerinde düşme görülmesine rağmen sevofluranın hemodinamik etkilerinin desfluran ile aynı olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada, kullandığımız anestezi ajanlarının konsantrasyon yeterliliğini sağlayarak, kişisel farklılıkları mümkün olduğunca ortadan kaldırıp, anestezi derinliği ve sedasyon derecesini iki grup olguda da standardize etmek amacıyla BIS kullandık.

Alan ve ark. yaşlı hastalarda, sevofluran ve desfluranın derlenme özelliklerini karşılaştırmışlar ve ekstübasyon, uyanma ve oryantasyon zamanını desfluran grubunda sevofluran grubuna göre daha kısa bulmuşlardır (65).

Dupont ve ark.<sup>63</sup> tek akciğer ventilasyonu ile opere olan 100 hastada, desfluran, sevofluran ve izofluran anestezisini karşılaştırmışlar. Anestezi ajanının kesilmesinden, göz açma, ekstübasyon, oryantasyon, doğum tarihi ve 3 çiçek veya araba ismi söyleyene kadar geçen sürenin desfluran grubunda anlamlı derecede kısa olduğunu bildirmişlerdir (p<0.0001). Kognitif fonksiyonların erken dönmesi (yer ismi, doğum tarihi, 3 çiçek veya araba ismi) 5. dakikada desfluran grubunda belirgin derecede daha iyiyken, 15. dakikada fark olmadığı bildirilmiştir.

Sevofluran ile yavaş derlenmenin sebebi olarak, rezidüel sevofluranın hegzofloroizopropanolol ile birlikte etkisinin uzaması düşünülmüştür. Ayrıca

sevofluranın compound A'ya yıkımının, sevofluran anestezisi sonrası yavaş uyanmaya neden olduğu bildirilmektedir.

Dupont ve ark.<sup>63</sup> yaşlı, düşükün, ameliyat süresi en az 2 saat süren hastaların desfluran anestezisinden derlenmelerinin sevofluran ve izofluran anestezisi ile karşılaştırıldığında yaklaşık 2 kat daha hızlı olduğunu bildirmişlerdir. Uzun anestezi sonrası sevofluran ile yavaş uyanmanın sebebi, sevofluranın yağ ve dokularda daha fazla çözünür olması ve degradasyon ürünlerinin de etkisi ile olabileceği ileri sürülmüştür.

Larsen ve ark.<sup>67</sup> yaptıkları bir çalışmada remifentanil-propofol, desfluran ve sevofluranın erken derlenme üzerine etkisini karşılaştırmışlar ve remifentanil-propofol grubunda erken derlenme diğer gruplara göre daha hızlı iken, desfluran grubunda sadece göz açmanın sevoflurana göre daha hızlı olduğunu, diğer parametrelerin iki grupta da benzer olduğunu bildirmişlerdir.

Tarazi ve Philip'in<sup>69</sup> yaptığı çalışmada sevofluran ve desfluran anestezisi sonrası uyanma ve kognitif fonksiyonların geri dönme süreleri arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. Taburcu olma zamanı da istatistiksel olarak benzer bulunmuştur.

Pensado ve ark. 75 gönüllü üzerinde yaptıkları bir çalışmada, desfluran ve sevofluranın derlenme kriterlerini karşılaştırmışlar. Sırasıyla göz açma zamanı: 7.6 +/- 3.0, 8.3 +/- 3.0 (dk), ekstübasyon zamanı: 7.8 +/- 3.0, 8.3 +/- 3.0 (dk) olarak bulmuşlar ve uyanma kriterleri açısından desfluran ile sevofluranın benzerlik gösterdiğini ifade etmişlerdir (68).

Dupont<sup>63</sup> çalışmasında ekstübasyon ve göz açma zamanını desfluran grubunda anlamlı derecede daha hızlı bulmuştur. Derlenmeyi değerlendirmek için ADS'nu kullanmış ve derlenmenin sevofluran grubuna göre desfluran grubunda anlamlı derecede daha iyi olduğunu bildirmiştir. Derlenmeyi değerlendirmek için biz de ADS ve RSS'nı kullandık ve her ikisinde de Dupont'tan farklı olarak desfluran ve sevofluranı derlenme açısından benzer bulduk. Larsen<sup>67</sup>'in yaptığı çalışmada ise sadece göz açma desfluran grubunda daha hızlı olmuş, diğer uyanma parametreleri iki grupta benzer bulunmuş. Biz de çalışmamızda ekstübasyon (5.75±3.32, 5.4±3.63),

göz açma (7.9±3.54, 8.5±4.02), komutlara yanıt verme (10.22±4.43, 10.32±5.25) ve oryantasyon zamanını (10.71±4.48, 10.47±5.83) her iki grupta benzer bulduk. Bu sonuç Tarazi<sup>69</sup> ve Pensado<sup>68</sup>'nin çalışma sonuçları ile uyumludur.

Yaşlılarda anesteziyi takiben kognitif fonksiyonların geri dönüşünü takip için kullanılan birçok test vardır. Geriyatrik Mental Durum Testi, Digit Sembol Yerine Koyma Testi (Digit-Symbol Substitution Test (DSST)), Nokta Bağlantı Testi (Triegeer Dot Test (TDT)) ve Mini Mental Test bunlardan bazılarıdır.

Heavner ve ark. yaptıkları çalışmada, postoperatif derlenme skoru olarak DSST skora yöntemi kullanmışlar ve her iki grupta da DSST skorlarını benzer bulduklarını bildirmişlerdir (70).

Tarazi ve ark. da desfluran ve sevofluran anestezisini karşılaştırdıkları çalışmalarında DSST skora sistemini kullanmışlar. DSST skorunu sevofluran grubunda 30. dk'da istatistiksel olarak anlamlı olmak üzere her zaman biriminde desfluran grubuna göre daha yüksek bulduklarını bildirmişlerdir. Ancak istatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır (69).

Larsen ve ark. kognitif fonksiyonları değerlendirmek için TDT ve DSST skalalarını kullanmışlar ve yaptıkları çalışmada postoperatif TDT değerleri açısından gruplar arasında fark saptanmadığını bildirmişlerdir. Operasyon bitiminden 30 dakika sonra desfluran grubundaki hastaların, sevofluran grubuna göre başarılı bir şekilde DSST'i geçtiklerini bildirmişlerdir. 60. dakika ise sevofluran ve desfluran grupları arasında fark saptanmamıştır (67).

Chen ve ark.<sup>51</sup>'nin yaptıkları çalışmada, desfluran ve sevofluran gruplarında MMT değerleri açısından fark yokken, MMT postoperatif 1. saat değerleri, başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Her iki grupta hastaların % 85'inin başlangıç MMT değerlerine dönüşü postoperatif 3. saatte olduğu ve postoperatif 24. saatte bütün hastaların (sevofluran grubunda 1 hasta hariç), başlangıç MMT değerlerine döndüğü bildirilmiştir. Her iki grup arasında preoperatif ve postoperatif 1, 3, 6 ve 24. saat MMT değerleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığını bildirmişlerdir.

Chen<sup>51</sup> ve Nathanson<sup>60</sup> yaptıkları çalışmada, postoperatif MMT ve DSST değerlerini başlangıç değerlerine göre düşük bulduklarını bildirmişlerdir. Larsen<sup>67</sup>, Chen<sup>51</sup> ve Heavner<sup>70</sup> kognitif fonksiyonları her iki grupta benzer bulmuşlardır. Tarazi<sup>69</sup> ise çalışmasında her zaman biriminde sevofluran DSST değerlerini daha yüksek bulmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı olmadığı için iki grupta kognitif fonksiyonları benzer bulunduğunu bildirmiştir.

Bizim çalışmamızda, desfluran grubunda başlangıç, postoperatif 1. saat ve 3. ay MMT değerlerinde bir fark saptanmazken, sevofluran grubunda postoperatif 1. saat değerleri başlangıç değerlerinden anlamlı derecede düşük bulundu (0.006). Sevofluran grubunda başlangıç değerleri ile 3. ay değerleri ise benzerdi. Ancak her iki grup karşılaştırıldığında başlangıç, postoperatif 1. saat ve 3. ay MMT değerleri istatistiksel olarak benzer olduğu için, sonuç olarak desfluran ve sevofluranın kognitif fonksiyonları Larsen<sup>67</sup>, Chen<sup>51</sup> ve Heavner<sup>70</sup> gibi benzer etkilediğini bulduk.

Chen<sup>51</sup> VAS'ı sadece ağrı için değil, sedasyon, yorgunluk, rahatsızlık ve bulantı için kullanmış ve gruplar arasında yan etkiler açısından fark saptanmamıştır. Nathanson<sup>60</sup> da VAS ile sedasyon, konfüzyon, koordinasyon, bulantı ve ağrıyı değerlendirmek için kullanmış. VAS skorlarını ve postoperatif bulantı kusma insidanslarını her iki grupta benzer bulunduğunu bildirmiştir. Biz VAS'ı ağrıyı değerlendirmek için kullandık ve iki grupta VAS'ı benzer bulduk. Yan etkilerden ise postoperatif hipotansiyon desfluran grubunda anlamlı derecede fazlayken, titremeyi anlamlı derecede az bulduk (0.03, 0.04). Diğer yan etkileri iki grupta benzer bulduk.

## SONUÇ

Çalışmamızda; KTA açısından gruplar arasında fark saptanmazken, sadece insizyondaki DAB ortalamaları, desfluran grubunda sevofluran grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu ( $p=0.012$ ).

Desfluran ve sevofluran grupları arasında ekstübasyon, göz açma, komutlara yanıt verme, oryantasyon zamanı açısından fark saptanmadı.

Erken derlenmeyi değerlendirmek için kullanılan skorum sistemi; ADS ve RSS değerleri her iki grupta benzer bulundu.

Desfluran ve sevofluran gruplarında VAS değerleri açısından anlamlı fark saptanmadı. İntraoperatif ve postoperatif analjezik kullanımı iki grupta benzerdi.

Kognitif fonksiyonları değerlendirmek için kullanılan MMT, preoperatif, postoperatif 1. saat ve 3. ay değerleri her iki grupta benzer bulundu.

Postoperatif hipotansiyon desfluran grubunda anlamlı derecede fazla görülürken, titreme istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az görüldü (0.03, 0.04). Diğer postoperatif komplikasyonlar her iki grupta benzerdi.

Sonuç olarak; günübirlilik cerrahi için tavsiye edilen inhalasyon ajanı olan desfluranın, erken derlenme ve postoperatif kognitif fonksiyonlar açısından sevoflurana bir üstünlüğü olmadığı görüldü.

## ÖZET

**Giriş:** Kognitif bozukluk (deliryum, konfüzyon) erken postoperatif periyotta yaşlı hastalar için belirgin bir problemdir. Hızlı elimine olan volatil anesteziğin kullanımı genel anesteziğden hızlı derlenme ile postoperatif deliryum ve kognitif disfonksiyonda azalmaya neden olabilir.

Çalışmamızda, elektif şartlarda, transüretal prostat veya mesane cerrahisi geçirecek geriatric hastalarda, düşük kan gaz partiyon katsayısına sahip volatil anesteziğlerden sevofluranla desfluranın, intraoperatif hemodinami, uyanma ve derlenme üzerindeki etkilerini, erken dönemdeki ve 3 ay sonraki kognitif fonksiyonları nasıl etkilediğini karşılaştırmayı amaçladık.

**Materyal ve Metod:** Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi etik komitesi ve hasta onamı alınarak, elektif transüretal prostat veya mesane cerrahisi yapılması planlanan, 65 yaş üstü, ASA I-II-III grubundan 40 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar Grup I (Desfluran n=20) ve Grup II (Sevofluran n=20) olarak rastgele 2 gruba ayrıldı. Hasta ameliyathaneye geldiğinde EKG, noninvazif arterial kan basıncı, SpO<sub>2</sub>, BIS monitörize edildi. Anesteziye 1-2 µg/kg fentanil ile başlandı. 3 dakika preoksijenizasyon yapıldı. İndüksiyon 0.2 mg/kg etomidat lipuro ve 0.6 mg/kg roköronyum ile 3 dakika sonra entübasyon yapıldı.

Entübasyonda ve ameliyat başlayana kadar 2 dakikada bir, ameliyat başından sonuna kadar ise 5 dakikada bir KTA, SAB, DAB, OAB, SpO<sub>2</sub>, BIS, ET<sub>sevo/des</sub>, ET<sub>CO<sub>2</sub></sub> kaydedildi. İdamede % 60 N<sub>2</sub>O, % 40 O<sub>2</sub> flow 4 litre olacak şekilde ve % 0.6-1.75

sevofluran veya % 3-6 desfluran kullanıldı. Ameliyat bitiminden 15-20 dakika önce etofenamat intramusküler yapıldı. Ameliyat bittiğinde gazlar kapatıldı ve 8 lt/dk'dan oksijen verildi. Nöromusküler blok 0.01 mg/kg atropin ve 0.05 mg/kg neostigmin ile geri döndürüldü. Hastanın spontan solunumu yeterli olduğunda ekstübe edildi. Ekstübasyon esnasındaki ve 5'er dakika aralarla ilk 15 dakika KTA, SAB, DAB, OAB, SpO<sub>2</sub>, ET<sub>sevo/des</sub>, ETCO<sub>2</sub>, BİS kaydedildi. Ameliyat boyunca yapılan diğer ilaçlar, intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar kaydedildi. Ekstübasyon saati, göz açma, komutlara yanıt verme (araştırmacının parmağını sıkma) ve oryantasyon zamanı (doğum yılını ve bulunduğu yeri söyleme) kaydedildi. Ekstübasyondan sonra ilk 15 dakika 5'er dakika aralarla RSS ve ADS değerlendirildi. Ekstübasyondan 1 saat sonra MMT uygulandı. Ameliyattan sonra 15, 30, 60, 90, 120. dakikalarda VAS değerlendirildi. Ameliyattan 3 ay sonra hastalara tekrar MMT uygulandı.

Bu çalışmada istatistiksel analizler GraphPad Prisma V.3 paket programı ile yapıldı.

**Bulgular:** KTA ve OAB açısından gruplar arasında fark saptanmazken, sadece insizyondaki DAB ortalamaları, desfluran grubunda sevofluran grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu ( $p=0.012$ ). Desfluran ve sevofluran grupları ADS, RSS ve VAS değerleri arasında anlamlı fark saptanmadı. Desfluran ve sevofluran gruplarında preoperatif, postoperatif 1. saat ve 3. ay MMT değerleri arasında fark saptanmadı. Desfluran ve sevofluran grupları arasında ekstübasyon, göz açma, komutlara yanıt verme, oryantasyon zamanı değerleri açısından fark yoktu. Desfluran grubunda postoperatif hipotansiyon dağılımları sevofluran grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla görüldü ( $p=0.03$ ). Sevofluran grubunda titreme dağılımları desfluran grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla görüldü ( $p=0.04$ ).

**Sonuç:** Sonuç olarak; günübirlik cerrahi için tavsiye edilen inhalasyon ajanı olan desfluranın, erken derlenme ve postoperatif kognitif fonksiyonlar açısından sevoflurana bir üstünlüğü olmadığı görüldü.

## SUMMARY

**Background:** Rapid recovery from prolonged anesthesia may be an advantage in the elderly in whom cognitive impairment (e.g. delirium, confusion) is a problem during recovery.

In our research, in elective conditions, we aimed to compare sevoflurane and desflurane of volatile anesthetics which have low blood gas partition coefficients in geriatric patients undergoing elective transurethral surgical procedures, their effects on intraoperative haemodynamic parameters, recovery, and how they affect cognitive functions in early stages and at the end of 3-month period.

**Methods:** After obtaining Taksim Training and Research Hospital Institutional Review Board approval and written informed consent, we studied 40 ASA physical status I, II or III, 65 year of age or older undergoing elective transurethral surgical procedures. Subjects were randomly assigned to receive either desflurane (n=20) or sevoflurane (n=20). Intraoperative monitoring included electrocardiogram, pulse oximetry, noninvasive blood pressure, end-tidal carbon dioxide (ETCO<sub>2</sub>), end-tidal sevoflurane (ET<sub>sevo</sub>), end-tidal desflurane (ET<sub>des</sub>) and bispectral index (EEG-BIS). After baseline values were obtained, all patients received fentanyl 1-2 µg kg<sup>-1</sup> iv. After

breathing 100 % oxygen for 3 minutes anesthesia was induced with etomidate 0.2 mg kg<sup>-1</sup> and rocuronium 0.6 mg kg<sup>-1</sup>. Tracheal intubation was performed 3 minutes later. Haemodynamic and anesthetic variables, as well as EEG-BIS values, were recorded at 2-min intervals from the induction of anesthesia until the incision and 5-min intervals until the extubation. Each patients then received either sevoflurane (0.6 % to 1.75 %) or desflurane (3 % to 6 %) with nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) 60 % in oxygen (O<sub>2</sub>). Fresh gas flows were 8 L/min during induction and 4 L/min (3:2 ratio) during maintenance. Twenty minutes before the end of operation, all patients received etofenamate for reducing postoperative pain. Sevoflurane or desflurane and N<sub>2</sub>O were discontinued at the end of the surgery. The lung were ventilated with 100 % O<sub>2</sub> at a fresh gas flow rate of 8 L min<sup>-1</sup>. Residual neuromuscular blockade was reserved using atropine, 0.01 mg kg<sup>-1</sup> iv and neostigmine, 0.05 mg kg<sup>-1</sup> iv. When regular spontaneous breathing pattern was reestablished, the trachea was extubated and time was recorded. The times to spontaneous eye opening, respond to the commands ('squeeze my hand'), time to orientation ('what is your date of birth?' and 'where are you now?') also were recorded. First 15 min after extubation, haemodynamic values were recorded at 5-min intervals. Any intraoperative and postanesthetic side effects and medications administered were recorded. At 5, 10 and 15 min after extubation, recovery was assessed using Aldrete Score (AS) and Ramsey Sedation Scale (RSS). At 15, 30, 60, 90 and 120 minutes after extubation, patients were asked to repeat Visual Analog Scales (VAS). An hour after extubation and 3 months later, patients were asked to repeat Mini Mental State Examination (MMS). Statistical analyses were performed using GraphPad Prism V.3 package program.

**Results:** There were no significant differences in MAP and HR values among groups only DAB was lower in desflurane group than sevoflurane group in the incision (p=0.012). The two groups had similar AS, RSS and VAS values. There were no statistical differences between the emergence times (extubation, opening eyes, obey commands and orientation) in both groups. The MMS values at all time points were also similar. The incidence of postoperative hypotension was most frequent in the desflurane group (p=0.03). The incidence of shivering was most frequent in the sevoflurane group (p=0.04). The difference achieved statistical significance.

**Conclusion:** As a result, we have noted that desflurane which is suggested as a good volatile anesthetic for outpatient surgery is not superior to sevoflurane in terms of early recovery and postoperative cognitive functions.

## **KAYNAKLAR**

- 1) Çertuğ A. Geriyatrik Hastaya Yaklaşım. TARK 2004 Özet Kitabı, 278.
- 2) Öğün CÖ, Topal A. Remifentanil-Sevofluran-Azotprotoksit Anestezisinde Propofol Ve Tiyopenton'un Orta Ve İleri Yaştaki Kadınlarda Derlenmeye Ve Erken Kognitif Fonksiyonlara Etkisi. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Cemiyeti Mecmuası; V 30, No 5, May 2002.
- 3) Breslin DS, Reid JE, Mirakhur RK, Hayes AH, McBrien ME. Sevoflurane-Nitrous Oxide Anaesthesia Supplemented With Remifentanil: Effect On Recovery And Cognitive Function. Anaesthesia 2001;56:114-19.

- 4) Moller JT, Rasmussen LS: Cerebral Complications Following Anaesthesia. Refresher Course Lectures. 7th ESA Annual Meetings, 1999;p.1-3.
- 5) Kayhan Z. Klinik Anestezi. İkinci Baskı İstanbul: Logos Yay. Tic. AŞ. 1997; 1-7.
- 6) Laurance DR, Bennett PN, Brown MJ. Clinical Pharmacology. Churchill Livingstone New york 378-380, 1997.
- 7) Smith CM, Reynald AM. Textbook Of Pharmacology. Birinci Baskı. Churchill Livingstone Philadelphia; 1997; 183-205.
- 8) Kayhan Z. Anesteziyolojiye Giriş Ve Tarihsel Gelişim. Klinik Anestezi. Logos yayıncılık, 1997;2.
- 9) Elar Z. Bir Uzmanlık Dalı Olarak Anestezi: Geçmişi, Bugünü Ve Geleceği. Klinik Anestezi El Kitabı. Üçüncü Baskı. Logos yayıncılık, 1999;2
- 10) Morgan E, Mikhail S. The History Of Anesthesia: Clinical Anesthesiology. İkinci baskı. Morgan E, Michail S (eds). Appleton & Lange, Stamford 1996, S:1-4.
- 11) Erman M. İnhalasyon Anestezikleri. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği XXXVIII: Ulusal ve III. Uluslararası Kongresi Özet Kitabı. 2004; 5-7.
- 12) Edmond I. Eger. Desflurane, An Overview Of Its Properties. Clinical Drug Appraisal.1993;3:87-91
- 13) Eger II E I. New Inhalational Agents Desflurane And Sevoflurane. Can J Anaesth 40:5:pp R3-R5,1993.
- 14) Young CJ, Apfelbaum JL. Inhalation Anesthetics: Desflurane And Sevoflurane. J Clin Anesth :564-577,1995.
- 15) Eger, El:II.: New Inhaled Anesthetics, Anesthesiology, 80:906-922,1994.
- 16) Ebert TJ, Harkin JP, Muzi M, Cardiovascular Responses To Sevoflurane: A Review. Anesth Analg. 81 (6s);11-22,1995.
- 17) Consen PF, Vollmar B, Habazettl H et al: Systemic And Regional Haemodynamics Of Isoflurane In Rats. Anesth. Analg. 74:79,1992.
- 18) Bernard JM, Wouters PF, Doursout M-F et al. Effects Of Sevoflurane And Isoflurane On Cardiac And Coronary Dymanics In Chronically Instrumented Dogs. Anesthesiology, 72:659,1990.
- 19) Pagel PS, Kampine JP, Schmeling WT et al. Comparison of Systemic and Coronary Hemodynamic Actions of Desflurane, Isoflurane, Halothane and Enflurane in the Chronically Instrumented Dog. Anesthesiology, 74:539,1991.

- 20) Ebert TJ, Muzi M et al. Sympathetic Hyperactivity During Desflurane Anesthesia in Healthy Volunteers. A Comparison with Isoflurane, *Anesthesiology*, 79:444-53,1993.
- 21) Weiskopf RB et al. Rapid Increase In Desflurane Concentration Is Associated With Greater Transient Cardiovascular Stimulation Than With Rapid Increase In Isoflurane Concentration In Humans, *Anesthesiology*, 80:1035-45,1994.
- 22) Weiskopf RB, Cahalan MK et al. Cardiovascular Actions Of Desflurane In Normocarbic Volunteers. *Anesth Analg*. 73:143,1991.
- 23) Malan TP, DiNardo JA et al. Cardiovascular Effects Of Sevoflurane Compared With Those Of Isoflurane In Volunteers. *Anesthesiology*, 83:918,1995.
- 24) Thomas J, Ebert and Phillip G et al. *Clinical Anesthesia*. (Eds) Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, 4th ed., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, p 377-417,2001.
- 25) Ebert TJ, Muzi M et al. The Neurocirculatory Responses To Sevoflurane Anesthesia In Humans: A Comparison To Desflurane. *Anesthesiology*, 83:88-95,1995.
- 26) Tanaka M, Nishikawa T. Arterial Baroreflex Function In Humans Anaesthetized with Sevoflurane. *Br. J. Anaesth*. 82:350,1999.
- 27) Ebert TJ, Perez F et al. Desflurane-Mediated Sympathetic Activation Occurs In Humans Despite Preventing Hypotension And Baroreceptor Unloading. *Anesthesiology*, 88:1227,1998.
- 28) Moore MA, Weiskoph RB et al. Increases Of End-Tidal Desflurane Concentration To Greater Than 5% Transiently Increase Heart Rate And Blood Pressure In Humans. *Anesthesiology*, 81:94,1994.
- 29) Pacentine GG, Muzi M et al. Effects Of Fentanyl On Sympathetic Activation Associated With The Administration Of Desflurane. *Anesthesiology*, 82:823,1995.
- 30) Weiskopf RB et al. Cardiovascular Stimulation Induced by Rapid Increases in Desflurane Concentration in Humans Results From Activation of Tracheopulmonary and Systemic Receptors. *Anesthesiology*, 83:1173,1995.
- 31) Frink E. J., Brown. B. R. Sevoflurane Baillieres, *Clin. Anaesth*. 7(4):899-913,1993.
- 32) Eger, El.II. New Inhaled Anesthetics, *Anesthesiology*, 80 : 906-922, 1994.
- 33) sevoflurane kompendiyumu

- 34) Patel S., Goa K.L. Sevoflurane, A Review Of Its Pharmacodynamic And Pharmacokinetic Properties And Its Clinical Use In General Anaesthesia, *Drugs* 51 (4):658-700, 1996.
- 35) Yasuda N., Lockart S.H., Eger, El.II. Comparison Of Kinetics Of Sevoflurane And Isoflurane In Humans, *Anesth. Analg.* 72:311-324, 1991.
- 36) Baden J.M., Rice S.A. Metabolism and Toxicity. *Anesthesia*, (ed) Miller, R.D., 3 rd. Edition, Churchill Livingstone Inc., New York, 1990, 135-170.
- 37) Sevofluran Kompendiyum Deomed Medikal Yayıncılık Ekim 2001-istanbul. Biyotransformasyon ve Eliminasyon sayfa 18.
- 38) Scheller M, Tateishe A. The Effect Of Sevoflurane On Serebral Blood Flow, Cerebral Metabolic Rate For O<sub>2</sub>, Intracranial Pressure, EEG Are Similar To Those Of Isoflurane In The Rabbits. *Anesth* 1988;68:548-551
- 39) Takahoski H, Minaka K. Sevoflurane Does Not Increase ICP In Hyperventilated Dogs. *Br J Anesth* 1993;7:23:237-239
- 40) Köknel Ç, Özüğurlu K, Bahadır GA. Davranış Bilimleri (Ruh Bilim). İstanbul:Bayrak Matbaacılık 1989:60-63.
- 41) Louge PE, Schmitt FA. Psychological Assesment Of Intelligence And Personality. *Neurosurgery İkinci Baskı*. Wilkins R, Rengachory S, (Eds). Churchill Livinstone New York:1996:59-66.
- 42) Hope AT, Woolman PS et al. A System For Psycomotor Evaluation Design, Implementation And Practise Effects In Volunteers. *Anesthesia* 76:545-550,1998.
- 43) Tzabar Y, Asbury J et al. Cognitive Failures After General Anesthesia For Day Case Surgery. *BJ Anaesth* 76:194-197,1996.
- 44) Moller JT, Svenild I et al. Perioperative Monitoring With Pulse Oximetry And Late Postoperative Cognitive Dysfunction. *BJ Anaesth* 71:340-347,1993.
- 45) Tsai SK, Lee C et al. Recovery Of Cognitive Functions After Anesthesia With Desflurane Or Isoflurane And Nitrous Oxide. *Br J Anaesth* 1992;69:255-258,1992.
- 46) Zuurmond W, Balk W et al. Multidimensionality Of Psychological Recovery From Anaesthesia. *Anaesthesia* 44:889-892,1989.
- 47) Karaca S. Postoperatif Kognitif Fonksiyon Bozuklukları. TARK 2004 Özet Kitabı, 57.
- 48) Graber RF: Aging In 2025. Telling It Like Its Going To Be. *Geriatrics* 1976;31:110-5,119.

- 49) Strum DP, Eger EL II Unadkat JD et al. Age Effects The Pharmacokinetics Of Inhaled Anesthetics In Humans. *Anesth Analg* 1991;73:310-8.
- 50) Bennet JA, Lingaraju N, Horru JC et al. Yaşlı Hastalar Desfluran Anestezisiyle İzofluran Anestezisinden Daha Hızlı Derlenirler. *J. Clin. Anest.*, vol. 4, September/October 1992.
- 51) Chen X et al. The Recovery of Cognitive Function After General Anesthesia in Elderly Patients. A Comparison Of Desflurane And Sevoflurane. *Anesth Analg* 2001;93:1489-94
- 52) Gustafson Y, Brannstrom B, Berggren D et al. A Geriatric-Anesthesiologic Program To Reduce Acute Confusional States In Elderly Patients Treated For Femoral Neck Fractures. *J Am Geriatr Soc* 1991;39:655-62.
- 53) Williams-Russo P, Urquhart BL et al. Post-Operative Delirium: Predictors And Prognosis In Elderly Orthopedic Patients. *J Am Geriatr Soc* 1992;40:759-67.
- 54) Cromwell TH, Eger EI II et al. Forane Uptake, Excretion And Blood Solubility In Man. *Anesthesiology* 1971;35:401-8.
- 55) Lerman J, Gregory GA, Wills MM et al. Age And Solubility Of Volatile Anesthetics In Blood. *Anesthesiology* 1984;61:139-43.
- 56) Lerman J, Gregory GA et al. Hematocrit And The Solubility Of Volatile Anesthetics In Blood. *Anesthesiology* 1984;68:911-4.
- 57) Eger EI II: Partition Coefficients For I-653 In Human Blood, Saline And Olive Oil. *Anesth Analg* 1987;66:971-3.
- 58) Jones RM, Koblin DD, Cashman J et al. Biotransformation And Hepato-Renal Function In Volunteers After Exposure To Desflurane (I-653). *Br J Anaesth* 1990;64:482-7.
- 59) Ebert T, Muzi M, Lopatka C. Neurocirculatory Responses To Sevoflurane In Humans. *Anesthesiology* 1995;83:88-95.
- 60) Nathanson MH, Fredman B, Smith I, White AE. Sevoflurane Versus Desflurane For Outpatient Anesthesia: A Comparison Of Maintenance And Recovery Profiles. *Anesth Analg* 1995;81:1186-90.
- 61) Ebert T, Muzi M. Sympathetic Hyperactivity During Desflurane Anesthesia In Healthy Volunteers. *Anesthesiology* 1993;79:444-453.
- 62) Muzi M, Ebert TJ, Hope WG, Bell LB. Site(s) Mediating Sympathetic Activation With Desflurane. *Anesthesiology* 1996;85:737-747.

- 63) Dupont J, Tavernier B, Ghosez Y et al. Recovery After Anaesthesia For Pulmonary Surgery: Desflurane, Sevoflurane And Isoflurane. *Br J Anaesth* 82:355-359,1999.
- 64) Eger II E I, Bowland T, Lonescu P et al. Recovery And Kinetic Characteristics Of Desflurane And Sevoflurane In Volunteers After 8-h Exposure, Including Kinetics Of Degradation Products. *Anesthesiology* 87:517-526,1997.
- 65) Kaye AD, Gianoli J, King T et al. Recovery From Desflurane Versus Sevoflurane In The Elderly. *Anesthesiology* 2001;95:A28.
- 66) Eger II E I, Bowland T, Lonescu P et al. Recovery And Kinetic Characteristics Of Desflurane, Enflurane, Isoflurane, Halothane And Sevoflurane By Sodalyme And Baralyme. *Anesth Analg* 80:1187-1193,1995.
- 67) Larsen B, Seitz A, Larsen R. Recovery Of Cognitive Function After Remifentanyl-Propofol Anesthesia: A Comparison With Desflurane And Sevoflurane Anesthesia. *Anesth Analg* 2000;90:168-74.
- 68) Castieiras AP, Maceiras PR, Gauna NM et al. Revista Immediate Anesthesia Recovery And Psicomotor Function Of Patient After Prolonged Anesthesia With Desflurane, Sevoflurane Or Isoflurane. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, (abstract). 2001;47:386-392.
- 69) Tarazi M et al. A Comparison Of Recovery After Sevoflurane Or Desflurane In Ambulatory Anesthesia. *Journal of Clinical Anesthesia* 10:272-277,1998
- 70) Heavner JE et al. Recovery Of Elderly Patients From Two Or More Hours Desflurane Or Sevoflurane Anaesthesia. *BJA* 91 (4):502-6(2003)
- 71) Moller JT, Cluitmans P, Rasmussen LS et al. Long-Term Postoperative Cognitive Dysfunction In The Elderly: ISPOCD1 Study. *Lancet* 1998;351:857-862.
- 72) Tombaugh TN & McIntyre NI. The Mini-Mental State Examination: A Comprehensive Review. *Journal of the American Geriatric Society* 1992; 40: 922-935.
- 73) Özcan B. Anestezi Derinliğinin Monitorizasyonu. *TARK 2003 Özet Kitabı*, 51.
- 74) Ersoy ÖM. İntraoperatif Non İnvaziv Monitörizasyon. *TARK 2003 Özet Kitabı*, 75.