

165673



T. C.  
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

DİZ ARTROSKOPİLERİNDE TOTAL İNTRAVENÖZ  
ANESTEZİ VE DESFLURAN ANESTEZİ YÖNTEMLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. RÜVEYDA İREM DEMİRCİOĞLU

Danışman  
Prof. Dr. ALİYE ESMAOĞLU

KAYSERİ 2005

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
KISALTMALAR.....	ii
TABLO LİSTESİ .....	iii
GRAFİK LİSTESİ.....	iv
ÖZET .....	v
ABSTRACT.....	vi
GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
GENEL BİLGİLER .....	3
TOTAL İNTRAVENÖZ ANESTEZİ .....	3
PROPOFOL .....	6
REMİFENTANİL .....	10
DESFLURAN .....	13
BİSPECTRAL İNDEKS.....	16
ANESTEZİ SONRASI UYANMA VE DERLENME TESTLERİ.....	17
ARTROSKOPİ.....	20
HASTALAR VE YÖNTEM .....	21
BULGULAR.....	24
TARTIŞMA .....	38
SONUÇLAR .....	47
KAYNAKLAR.....	48
EKLER.....	54
TEZ ONAY SAYFASI .....	56

## TEŞEKKÜR

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakóltesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimim süresince bilgi, beceri ve yardımlarını esirgemeyen başta bölüm başkanımız Sn. Prof. Dr. Adem Boyacı olmak üzere tüm hocalarıma teşekkür ederim. Hazırlamış olduğum Tıpta Uzmanlık Tezi'min tüm aşamalarında her türlü yardım, hoşgörü ve desteğinden dolayı tez danışmanım Sn. Prof. Dr. Aliye Esmaoğlu'na teşekkür ederim. Tezimin tüm aşamalarında yardım ve desteğinden dolayı Sn. Yrd. Doç. Dr. Aynur Akın'a ayrıca teşekkür ederim. Tez çalışmalarım boyunca yardım ve desteklerinden dolayı Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD'da Araştırma Görevlisi olarak çalışan bütün arkadaşlarıma, Uzm. Dr. Murat Telli'ye, beni sabırla bekleyip hoşgörü, destek ve yardımlarını esirgemeyen fedakar eşim Mustafa Yaşar Demircioğlu'na teşekkür ederim.

## KISALTMALAR

<b>ADH</b>	:Antidiüretik hormon
<b>ASA</b>	: American society of anesthesiologist
<b>BİS</b>	: Bispectral indeks
<b>CO<sub>2</sub></b>	:Karbondioksit
<b>DMRT</b>	:Delayed memory recall test
<b>E</b>	:Erkek
<b>EEG</b>	:Elektroensfalografi
<b>EKG</b>	:Elektrokardiyografi
<b>EMG</b>	:Elektromiyografi
<b>ETCO<sub>2</sub></b>	:End tidal karbondioksit
<b>GABA</b>	:Gama aminobütirik asit
<b>İM</b>	:İntramusküler
<b>İV</b>	:İntravenöz
<b>K</b>	:Kadın
<b>KAH</b>	:Kalp atım hızı
<b>MAC</b>	:Minimum alveoler konsantrasyon
<b>µg</b>	:Mikrogram
<b>NaCl</b>	:Sodyum klorür
<b>N<sub>2</sub>O</b>	:Azot protoksit
<b>OAB</b>	:Ortalama arter basıncı
<b>O<sub>2</sub></b>	:Oksijen
<b>PaO<sub>2</sub></b>	:Parsiyel arteriyel oksijen basıncı
<b>PaCO<sub>2</sub></b>	:Parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı
<b>SpO<sub>2</sub></b>	: Periferik oksijen saturasyonu
<b>SSS</b>	:Santral sinir sistemi
<b>TİVA</b>	:Total intravenöz anestezi
<b>VAS</b>	:Vizüel analog skala

## TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa no</u>
<b>Tablo I:</b> Modifiye Aldrete skorlama tablosu .....	18
<b>Tablo II:</b> Grupların demografik özellikleri .....	24
<b>Tablo III:</b> Grupların ortalama arter basıncı değerleri .....	25
<b>Tablo IV:</b> Grupların kalp atım hızı değerleri .....	27
<b>Tablo V:</b> Grupların SpO <sub>2</sub> değerleri.....	29
<b>Tablo VI:</b> Grupların BIS değerleri .....	31
<b>Tablo VII:</b> Grupların end tidal karbondioksit değerleri .....	32
<b>Tablo VIII:</b> Grupların VAS skorları.....	33
<b>Tablo IX:</b> Gruplarda görülen bulantı kusma değerleri .....	34
<b>Tablo X:</b> Grupların ekstübasyon ve derlenme süreleri.....	34
<b>Tablo XI:</b> Grupların “Delayed Memory Recall Test” puanları .....	35
<b>Tablo XII:</b> Gruplarda gözlenen istenmeyen etkiler.....	36
<b>Tablo XIII:</b> Aldrete skorlarının istatistiksel karşılaştırılması .....	37
<b>Tablo XIV:</b> Grupların maliyet analizi.....	37

## GRAFİK LİSTESİ

	<u>Sayfa no</u>
<b>Grafik 1:</b> Gruplarda kaydedilen ortalama arter basıncı değişimleri .....	26
<b>Grafik 2:</b> Gruplarda kaydedilen kalp atım hızı değişimleri.....	28
<b>Grafik 3:</b> Gruplarda kaydedilen SpO <sub>2</sub> değişimleri.....	30
<b>Grafik 4:</b> Gruplarda kaydedilen BIS değişimleri.....	32



## ÖZET

**Amaç:** Diz artroskopilerinde total intravenöz anestezi ile desfluran anestezi yöntemlerini karşılaştırmaktır.

**Hastalar ve yöntem:** Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi etik kurul onayı alındıktan sonra, 20-55 yaş arası, American society of anesthesiologist (ASA) I-II grubu, genel anestezi altında diz artroskopisi uygulanacak her iki cinsten toplam 40 olgu çalışmaya alındı.

I. gruba (n=20), desfluran-N<sub>2</sub>O ile genel anestezi ve II. gruba (n=20), propofol-remifentanil ile total intravenöz anestezi uygulandı. Anestezi induksiyonu, desfluran grubunda 5 mg/kg tiyopental, 1 µg/kg fentanil, TIVA grubunda ise 2mg/kg propofol ve 1 µg/kg remifentanil ile sağlandı. Her iki gruba da induksiyondan önce 0.5 mg atropin yapıldı. Anestezi idamesi, I. grup hastalarda % 4-6 desfluran ve % 60 N<sub>2</sub>O + % 30 O<sub>2</sub>, II. grup hastalarda ise 0.25 µg/kg/dk remifentanil ve 9 mg/kg/saat propofol infüzyonu ile sağlandı. Operasyon süresince hastaların hemodinamik verileri, SpO<sub>2</sub> ve BIS değerleri kaydedildi. Erken postanestezik dönemde ektübasyon, göz açma, oryantasyon zamanları ve Aldrete skorları, geç postanestezik dönemde DMRT hata puanları kaydedildi. İlaçlara bağlı istenmeyen etkiler kaydedildi. Ayrıca her iki grupta anestezi maliyeti hesaplandı.

**Bulgular:** İntraoperatif dönemde, TIVA grubunun hemodinamik verileri ve BIS değerleri, bazal değerlere ve desfluran grubuna göre anlamlı olarak daha düşüktü. Desfluran grubunda ektübasyon, göz açma ve oryantasyon süreleri TIVA grubuna göre anlamlı olarak daha kısaydı. Derlenme odasında TIVA grubundaki olgular, analjeziğe daha erken gereksinim duydular. Erken postanestezik dönemde TIVA grubunun Aldrete skorları ve DMRT hata puanları, desfluran grubundaki olgularla benzerdi. Desfluran anestezisinin maliyeti, TIVA'nın maliyetinden anlamlı olarak daha düşüktü.

**Sonuç:** Gününbirlik diz artroskopilerinde, derlenme hızı ve maliyet yönünden TIVA'dan daha avantajlı olan desfluran anestezisi tercih edilebilir.

**Anahtar kelime:** kelimeler: TIVA, desfluran, gününbirlik anestezi, maliyet, uyanma derlenme özellikleri

# TOTAL INTRAVENOUS ANAESTHESIA VERSUS DESFLURANE ANAESTHESIA MAINTAINED FOR ARTHROSCOPY OF THE KNEE

## ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study was to compare desflurane based anaesthetic maintenance versus total intravenous anaesthesia (TIVA) for arthroscopy of the knee.

**Patients and Methods:** After obtaining approval from Erciyes University Medical Faculty Ethics Committee, we studied 40 patients ASA physical status I-II, age 20-55 years undergoing arthroscopy of the knee under general anaesthesia.

General anaesthesia was induced with fentanyl 1 µg/kg and thiopental 5 mg/kg IV in desflurane group (n=20), or remifentanyl 1 µg/kg and propofol 2 mg/kg IV in TIVA group (n=20). Anaesthesia was maintained either with propofol 120 µg/kg/min and 0.25 µg/kg/min remifentanyl IV infusion or % 4-6 desflurane inhaled combination with % 66 N<sub>2</sub>O in oxygen. Haemodynamic values, SpO<sub>2</sub>, and Bispectral index (BIS) values were monitored continuously throughout the operation. Side effects of the drugs which were used during the operation were recorded. Also cost-effectivity of both groups were evaluated.

**Results:** Intraoperative hemodynamic and BIS values of TIVA group were significantly lower when compared with the basal values of TIVA and desflurane group (p<0.05). After surgery, patients' extubation, eye opening, and orientation time were also significantly shorter in the desflurane group than in the Propofol group (p<0.05). In TIVA group patients needed analgesics rather early than desflurane group. In early



postoperative period Aldrete and DMRT scores of the groups were similar. The cost-effectiveness of desflurane group was significantly lower than TIVA group.

**Conclusion:** Desflurane anesthesia may be preferred to total intravenous anaesthesia because of its early recovery and cost effectiveness in outpatients knee-arthroscopy.

**Key Words:** TIVA, desflurane, outpatient anaesthesia, cost, emergence recovery characteristic.



## GİRİŞ VE AMAÇ

Günübirlik cerrahi; maliyet yüksekliği, yatak sayısının yetersiz oluşu, endoskopik yöntemler gibi daha az travmatik cerrahi tekniklerin gelişmesinden dolayı son 20 yıldır popüler hale gelmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan tüm ameliyatların yaklaşık % 70'i günübirlik vaka olarak yapılmaktadır. Günübirlik cerrahide hasta, ameliyat günü hastaneye gelmekte ve operasyondan sonraki gece hastanede kalmamaktadır. Bu prosedür, işgücü kaybının, nazokomiyal enfeksiyon riskinin ve maliyetin azaltılması yanında, hasta memnuniyetinin sağlanması ve hasta sirkülasyonunun artması gibi avantajlara sahiptir (1,2).

Günübirlik cerrahide anestezi tekniğinden beklenenler; hızlı ve yumuşak indüksiyon, intraoperatif amnezi ve analjezi, cerrahi uyarıyı önlemek için yeterli anestezi derinliği, uyanma ve derlenme hızı, güvenli ve önceden tahmin edilebilir olmasıdır (2,3,4). Bu nedenle günübirlik cerrahide, kısa etkili anestetik ajanların kullanımını popüler hale gelmiştir.

Total intravenöz anestezi (TİVA), analjezik ve hipnotik etkinin intravenöz (İV) ilaçlarla sağlandığı anestezi şeklidir. TİVA'da farklı ilaç kombinasyonları kullanılabilir. Propofol, hızlı başlangıç, yumuşak indüksiyon, düşük postoperatif bulantı kusma insidansı ve anestezi sonrasında psikomotor fonksiyonların daha erken dönmesi nedeniyle günübirlik hastaların çoğunda en iyi tercihtir (2,3). Remifentanil, potent bir opioid olup, etkisi infüzyon süresinden bağımsız olarak çok kısa sürede ortadan kalkar (5).

TİVA'da en önemli problem 'farkında olma'dır. Elektroensefalografi (EEG)'nin bispectral analizi (BİS), anestezi derinliğini ölçmede kullanılmaktadır. BİS, ilaç kullanımını azaltarak optimal anestezi derinliği sağlamamıza yardımcı olur (6). Desfluran, düşük kan-gaz ve doku-kan partiyon katsayısına sahip olmasından dolayı diğer inhaler anestetik ajanlara göre hızlı uyanma ve derlenme zamanına sahiptir (7).

Bu araştırmada; diz artroskopisi planlanan hastalara, BİS monitorizasyonu eşliğinde TİVA (propofol-remifentanil kombinasyonu) ve desfluran anestezisi uygulayarak, perioperatif hemodinami, BİS değerleri, postoperatif uyanma kriterleri, postoperatif komplikasyonlar, analjezi gereksinimi ve maliyet yönünden iki anestezi şeklini karşılaştırmayı amaçladık.

## GENEL BİLGİLER

Etkisi hızlı başlayan ve kısa süren, minimal yan etkiye sahip, birikici etkisi olmayan anestetik, analjezik ve kas gevşetici ilaçların kullanıma girmesi ile, günöbirlik anestezi kısa süreli girişimler için daha güvenli ve konforlu hale gelmiştir.

Günöbirlik vakalar, amaçlanan başarıya ulaşmak için uygulanacak girişimlerin ve hastaların bazı özellikleri dikkate alınarak seçilmelidir. Bunlar; uygulanacak girişimin uygun sürede bitirilmesi, aşırı sıvı-kan kaybına ve postoperatif şiddetli ağrıya yol açmaması, dren ve katater kullanmayı gerektirmemesi, hasta hareketini kısıtlamaması ve postoperatif dönemde kanama gibi cerrahi komplikasyon ihtimalinin minimal olmasıdır. Ayrıca hastalar ASA (American Society of Anesthesiologist) I-II olmalı, morbid obez, 6 haftadan küçük, 70 yaşından büyük olmamalı ve evde bakacak refakatçisi olmalıdır. Günöbirlik cerrahide eve gönderme kriterlerini de şu şekilde sayabiliriz; yanında en az bir gece kalacak güvenilir ve sorumlu bir kişi bulunmalı, operasyon sonrasında vital bulguları en az 1 saat süre ile stabil olmalı, bulantı kusma ve şiddetli ağrı olmamalı, hastada zaman ve yer oryantasyonu tam olmalı, mobilize olmalı ve idrar retansiyonu olmamalıdır (2).

### TOTAL İNTRAVENÖZ ANESTEZİ (TİVA)

TİVA; volatil ajanları kullanmaksızın, hipnotik ve analjezik etkinin İV ajanların infüzyonu ile sağlandığı genel anestezi olarak tanımlanabilir (8,9).

TİVA'da hedef, ilaç etkileşimlerinden faydalanmak, ilaçların infüzyon ve eliminasyon hızını dengelemek suretiyle belirli plazma düzeyini oluşturmak ve idame ettirmektir (8,10).

Son 20 yıldır, uzun süreli cerrahi girişimlerden sonra hızlı uyanma ve derlenmeyi sağlayan yeni ilaçların (propofol, remifentanil gibi) geliştirilmesi ve infüzyon tekniğinde ilerlemeler TİVA'ya olan ilgiyi artırmıştır. TİVA'da hızlı uyanmayı sağlayacak anestetik ilacın farmakokinetik özellikleri; kısa dağılım süresi, yüksek klirens hızı ve kısa eliminasyon yarı ömrü şeklinde sıralanabilir. TİVA'da farklı İV ajanlar kombine edilerek kullanılabilir (10). Opioidler, laringoskopi, entübasyon ve cerrahiye stres yanıtı azaltırken analjezi, sedasyon ve hemodinamik stabilite sağlar. Opioidlerden; birikme özelliği olmayan, hızlı uyanma, derlenme sağlayan ve hızlı titre edilebilen remifentanilin kullanımı gününbirlik vakalarda avantaj sağlamaktadır (5,11). TİVA uygulamasında, hipnotik ajanlardan çok seçenek olsa da kısa etki süresi, antiemetik aktivitesi, birikim oluşturmaması ve postoperatif hastanın genel olarak kendini iyi hissetmesini sağlaması propofolü popüler yapmıştır (4). Remifentanil ve propofol ile uygulanan TİVA; uzamış solunum depresyonu yapmadan anesteziden hızlı uyanma sağlarken, yoğun cerrahi stimülasyona yanıtı etkin şekilde kontrol altına alan kullanışlı bir anestezi tekniğidir (10,12).

TİVA'da ilaçlar infüzyon veya aralıklı bolus şeklinde verilebilir. Yararlarının optimal ve yan etkilerinin minimal olabilmesi için infüzyon şekli daha uygundur. Propofolün sürekli infüzyonunun, aralıklı bolus uygulanmasına göre daha stabil hipnotik etki sağladığı gösterilmiştir (10). Opioidlerin sürekli infüzyonu ile de, hemodinamik stabilite daha iyi sağlanır, yan etkiler, opioid antogonizmi ve ek doz gereksinimi azalır, derlenme daha hızlı olur (10,13).

TİVA'da ventilasyon için % 100 O<sub>2</sub> (oksijen) veya O<sub>2</sub>'den zenginleştirilmiş hava kullanılabilir. Non-depolarizan kas gevşetici olarak ise kısa etki sürelerinden dolayı atrakuryum ve rokuronyum tercih edilebilir (8).

TİVA'da uygulanan ilaçların yeterli plazma konsantrasyonlarına erişilemeyen hastalarda "farkında olma" gelişebilir. Bu oran, 11.000 hasta ile yapılan bir çalışmada % 0.1-0.18 olarak açıklanmıştır (14). Bu durumu önlemek için anestezi derinliğini belirleyen BIS monitorizasyonu kullanılabilir.

Hastanın klinik ve fiziki durumuna göre ilaç gereksinimleri büyük farklılık gösterir. İndüksiyonda propofol 1.5-2 mg/kg, remifentanil 1 µg/kg'dan, idamede ise

propofol 50-150 µg/kg/dakika, remifentanil 0.25-0.5 µg/kg/dakika olarak uygulanabilir (10).

#### **TİVA'nın avantajları (8,10)**

TİVA, inhalasyon anestezisine göre teorik ve klinik anlamda birçok ilave avantajlara sahiptir.

TİVA'da kardiyovasküler stabilite genelde inhalasyon anestezisine göre daha iyidir. Disritmi daha az görülür ve hipoksiye pulmoner vasküler cevap TİVA'da gelişmez. Modern İV ajanların kısa etkili olması ve birikim göstermemesi nedeni ile postoperatif solunum depresyonu nadir görülmektedir. İV ajanlar solunum yollarını irrite etmez. Silier hareketi inhibe etmez. Buna bağlı olarak postoperatif akciğer enfeksiyon insidansı TİVA'da azalmıştır. Volatil ajanlar stres kaynaklı metabolik değişiklikleri başlatabilirler. TİVA ise cerrahi strese bağlı metabolik ve hormonal yanıtı minimale indirir. İnhalasyon anestezisine göre bulantı ve kusma daha az görülür. TİVA, operasyon odası personelinin sağlık ve performansını etkileyen hava kirliliği yapmaz. Volatil ajanlara kronik maruziyet, teratojenik, mutajenik ve karsinojenik etkiler gösterebilir. Ayrıca malign hipertermi hassasiyeti olan hastalarda TİVA güvenle kullanılabilir

Karaciğer perfüzyonunu volatil ajanlar TİVA'ya göre daha fazla azaltırlar. Volatil ajanların hepatotoksik ve nefrotoksik potansiyelleri vardır. Metabolizmaları sonucu oluşan triflora asetik asit immün cevapla hepatit yapabilir. İnorganik flor ve compound A'da nefrotoksiktir. Oysa TİVA'da kullanılan ajanların hiç birisi organ toksitesine yol açmaz.

TİVA' da kullanılan ajanlar, yanıcı ve patlayıcı özellik taşımazlar.

TİVA'nın kullanım alanı çok geniş olup her türlü operasyon ve girişimlerde kullanılabilir. Tek kontrendikasyonu kullanılacak ilaçlara olan alerjidir.

#### **TİVA'nın dezavantajları (8,10)**

TİVA uygulamak için infüzyon pompaları, setleri ve doz şemaları gerekir. Bu sebeple vaporizatörle basit bir şekilde uygulanabilen inhalasyon anestezisi ile karşılaştırıldığında zahmetli, zaman alan ve kısmen pahalı bir işlemdir.

İlaçların yüksek konsantrasyonlarda kullanılması halinde uyanma ve derlenme gecikme, operasyon sonrası solunum depresyonu gelişebilir.

Anestezi derinliğinin tam olarak kontrol altında tutulamaması ile paralize hastalarda 'farkında olma'ya neden olabilir.

TIVA uygulaması için ayrı bir damar yolu gerekir ve infüzyonla verilen propofol bu damarda tromboflebite yol açabilir.

### **PROPOFOL**

Propofol phenol yapıda bir hipnotik olup 2,6-diisopropilfenol yapısındadır. %10'luk soya yağı içindeki emülsiyonu İV olarak kullanılır. Propofol suda erimez fakat yağda yüksek erirliğe sahiptir. İlk olarak cremophor EL yapısında üretilmiş olup anaflaktik reaksiyonlara ve yüksek oranda enjeksiyon ağrısına yol açtığı için emülsiyon şeklinde tekrar formüle edilmiştir, nötral pH'dadır ve enjeksiyonu kolaydır. Oda ısısında stabil olup ışıktan etkilenmez ve % 97-99 oranında plazma proteinlerine bağlanır (4,10,15).

Propofolün etki mekanizması tam olarak aydınlatılmamış olmakla beraber GABA ( $\gamma$ -aminobütirik asit)'nin  $\beta_1$  subünitini aktive ederek inhibitör sinapslarda iletimi artırarak etkili olduğu düşünülmektedir. Propofol; anestezi indüksiyonu ve idamesi ile sedasyon amacı ile kullanılabilir (10).

#### **Metabolizması (4,10):**

Propofol, karaciğerde konjugasyonla glukuronit ve sülfatlara hızla metabolize olarak böbrekten atılır. % 1'den azı değişmeden idrarla ve % 2'si feçes yoluyla atılmaktadır. Propofol, tiyopentalden 10 kat daha yüksek plazma klirensine sahiptir. Klirensinde, ekstrahepatik metabolizma ve ekstrarenal eliminasyonun katkısı olduğu için metabolitlerinin aktif olmadığı düşünülmektedir. Karaciğer transplantasyonu yapılan hastalarda anhepatik fazda metabolize olması bu durumu doğrulamaktadır. Ayrıca in vitro çalışmalarda insan böbrek ve ince barsaklarında propofölü glukuronize eden mikrozomal enzimlerin varlığı gösterilmiştir.

Propofol, doza bağlı olarak sitokrom P-450 enzimini inhibe ederek bu enzime bağlı ilaçların metabolizmasını değiştirir.

#### **Farmakokinetik özellikleri:**

Bolus uygulamayı takiben kan propofol seviyesi yeniden dağılım ve eliminasyon sonucu hızla düşer. Başlangıç dağılım yarı ömrü 2-8 dakikadır. Eliminasyon yarı ömrü ise 1-3 saat arası değişmektedir. Eliminasyon yarı ömrünün uzun olmasının sebebi periferik kompartmanlardan santral kompartmanlara ilacın yavaş geri dönüşüdür. Konteks sensitif yarı ömrü 8 saatlik infüzyonun ardından 40 dakikadan daha azdır (10).

Farmakokinetiğini cinsiyet, yaş, önceden var olan hastalık, kilo, birlikte olan medikasyonlar etkiler. Kadınlarda yüksek volüm distribüsyonu ve yüksek klirens oranı varken eliminasyon yarı ömrü her iki cinste benzerdir. Hepatik kan akımı ve kardiyak output azaldığından yaşlılarda klirens oranı azalmıştır. Çocuklar büyük santral volüme sahiptirler ve klirens % 25 daha hızlıdır. Bu nedenle çocuklarda doz artırılırken, yaşlılarda dozun düşürülmesi gerekir. İntraabdominal cerrahilerde hepatik kan akımındaki azalmadan dolayı klirensi değişebilmektedir. Karaciğer hastalıklarında klirens değişmez fakat eliminasyon yarı ömrü biraz uzar. Böbrek yetmezliğinde ise kinetiği değişmemektedir (4,10,15).

Propofol alfentanil ile uygulandığında, tek uygulanmasına göre konsantrasyonu % 22 daha fazla bulunmuştur. Bu da TİVA'da potent opioidlerin kullanılmasıyla propofol gereksiniminin azaldığını doğrulamaktadır (10).

#### **Santral sinir sistemi (SSS) üzerine etkileri:**

Propofol glutamat reseptörlerinde N-metil-D-aspartat subünitini inhibe eder ve kanal girişlerinde düzenleme yapar. Bu etki ilacın SSS'ne olan etkisine katkıda bulunabilir (4).

Hipnotik etki 2.5 mg/kg dozu takiben kol-beyin dolaşım süresince başlar. Pik etki 90-100. saniyelerde görülür, hipnoz süresi ise 2-2.5 mg/kg uygulamasını takiben 5-10 dakika arası değişir (15).

Propofol intrakraniyal basıncı normal veya artmış hastalarda serebral perfüzyon basıncını % 25, intrakraniyal basıncı % 56 oranında azaltır. Propofol infüzyonu esnasında CO<sub>2</sub> (karbon dioksit)'e normal serebral tepki ve otheregülasyon değişmez. Propofol, intrakraniyal patolojisi olmayan kişilerde beyin metabolizma hızını ve O<sub>2</sub> tüketimini % 36, serebral kan akımını % 26-51 oranında azaltırken serebrovasküler rezistansı % 51-55 oranında artırır. Arteriyo-venöz O<sub>2</sub> farkı ölçüldüğünde, serebral metabolik otheregülasyon propofolle burst (patlayıcı) supresyon esnasında da devam ettiği görülür. Ayrıca akut iskemik hasarda serebral koruyucu etki gösterir. Propofol intraoküler basıncı % 30-40 oranında düşürür. Bu düşüş tiyopentalden daha fazladır (4,10,15,16).

Propofol EEG'de, 2.5 mg/kg bolustan sonra, önce  $\alpha$  sonra  $\delta$  ve  $\sigma$  dalga frekanslarında artış yapmaktadır. Daha yüksek dozlarda (9 mg/kg/saat'ten fazla) ise burst supresyonu yapmaktadır. Diğer İV anestetikler gibi propofolde beyin sapı işitsel uyarılmış potansiyelini değiştirmezken erken evrede somatosensoriyal uyarılmış potansiyelde dalga boyunu azaltır (16).



Propofolün doza bağı olarak direkt antikonvülzan etkisi olduğu gösterilmiştir. Jeneralize miyoklonus, status epileptikus ve şiddetli deliryum tremenşte başarılı olarak kullanılır. Fakat propofol sonrası epileptojenik EEG aktivitesi tartışmaya yol açmıştır. Withdrawal (geri çekilme) sendromu olarak tanımlanan propofol infüzyonu sonrası grand mal epilepsi görülebilir. Ayrıca uygulanmasından sonraki günlerde şiddetli konvülsiyon geliştiğine dair birkaç rapor vardır. Propofol kullanımına bağı epilepsi gelişme oranı 1/50.000 olarak bildirilmiştir (4,10).

Barbitüratlardan farklı olarak antianaljezik değildir. Propofol subhipnotik dozlarda nöropatik olmayan santral ağrının tanı ve tedavisinde yardımcı olur. Ayrıca subhipnotik dozlarda sedasyon ve amnezi yapar (10).

Ameliyat esnasında uyanıklık, çok yüksek doz infüzyonlarında bile rapor edilmiştir. Uzamış infüzyonlarda (günler) veya tekrarlayan anestezielerde propofole tolerans ve bağımlılık geliştiği rapor edilmiştir, fakat akut tolerans bildirilmemiştir (10).

#### **Solunum sistemi üzerine etkileri (10):**

Propofolün respiratuar sisteme olan etkisi barbitüratlara benzer. İndüksiyon dozundan sonra % 25-30 oranında apne gelişir ve 30 saniyeden uzun sürer. İndüksiyon dozundan sonra apne gelişme insidansı ve süresi ilacın yapılış hızına, dozuna ve hastanın premedikasyon alıp almadığına bağıdır. Apne başlangıcında genellikle tidal volümde azalma ve takipne gelişir. İnfüzyon şeklinde uygulandığında ise tidal volümde % 40 azalma ve respiratuar frekansta %20 artma oluşur. CO<sub>2</sub>'e ventilasyon cevabı propofolle azalır. 1.5-2.5 mg/kg dozunda PaCO<sub>2</sub>'da % 13-22 oranında akut artış olurken pH'da da düşüş olur, fakat PaO<sub>2</sub> anlamlı olarak değişmez. Propofol 50-120 µg/kg/dak. infüzyon hızında hipoksiye ventilasyon cevabını deprese eder. Kronik obstriktif akciğer hastalığı olan hastalarda tepe inspiratuar basıncı ve havayolu direncini azaltarak bronkodilatasyon yapar fakat, halotan kadar efektif değildir.

#### **Kardiyovasküler sistem üzerine etkileri:**

Arteriyel kan basıncındaki düşüş, kardiyak output (% 20-30), stroke volüm indeksi (% 20) ve sistemik vasküler resistanstaki (% 30) düşüşle ilişkilidir. Propofol infüzyonu esnasında sistolik kan basıncı, preindüksiyon değerlerine göre % 20-30 düşer (10).

Kalp hızı propofolün indüksiyon dozundan sonra anlamlı olarak değişmez. Propofol sonrası hipotansiyona taşikardik cevabın azalması, barorefleks

inhibisyonunu gösterir. Propofol direkt olarak sinoatriyal nodda, atriyoventriküler yolakta ve purkinje liflerinde iletimi etkilemez.

Sağ ventrikül end-sistolik basıncında belirgin azalma yapar. Basıncındaki azalma preload ve afterloadda düşüşe neden olur. Propofolle oluşan vazodilatasyon ve miyokardiyal depresyon doza bağlı ve plazma konsantrasyonu ile direkt ilişkilidir. Miyokardiyal kan akımı ve O<sub>2</sub> tüketiminin birlikte azalması oksijen sunum ve tüketim oranını dengeler (4,10,15).

Propofol normal pulmoner vasküler rezistansı etkilemezken, 5-10 µg/ml kan konsantrasyonlarında, artmış rezistansı pulmoner vazodilatasyon yaparak düşürmektedir (55).

#### **Diğer etkileri:**

Propofol tiyopental gibi depolarizan ve non-depolarizan ajanların etkilerini potansiyelize etmez. Malign hipertermiyi tetiklemez. Propofolün tek dozu veya uzamış infüzyonu kortikosteroid sentezini etkilemez veya ACTH (adrenokortikotropik hormon) stimülasyonuna normal cevabı değiştirmez (17). Emülsiyon formülasyonu hepatik, hematolojik veya fibrinolitik fonksiyonu etkilemezken polimorfnüveli lökosit kemotaksisini azaltır. Lipit formülasyonu ise in vitro olarak platelet agregasyonunu azaltabilir. Fagositoz işlevini Staf. aureus ve E. coli hariç etkilemez. Bu durum propofol kullanırken hayatı tehdit eden sistemik enfeksiyonda artışla ilişkili olan görüşle örtüşmektedir (10). Çoğu hastada propofol histamin salınımını tetiklemez. Propofol, subhipnotik dozlarda anlamlı olarak antiemetik etki gösterir. Postoperatif bulantı 10 mg bolus ile tedavi edilebilir. İnatçı bulantı ve kusmada da başarı ile kullanılabilir (4,10). Ayrıca propofolün subhipnotik dozu kolestatik puriritiste ve spinal opioide bağlı gelişen puriritiste naloksan kadar etkili olduğu gösterilmiştir. Propofol doza bağlı olarak vazokonstriksiyonla termoregülatuar eşiği düşürür. Fakat terleme eşiğine etkisi çok azdır. Propofol, obstetrik hastalarda uterus kontraktilesini ve buna bağlı intraoperatif kan kaybını, bebekte de Apgar skorunu etkilemediği için sezaryenlerde barbitürlara alternatif olarak kullanılabilir. Vitamin E'ye benzer antioksidan etkisi olduğundan multiorgan yetmezliği ve akut respiratuar distreste sedasyon dozunda faydalı olabilir (4).

### **Yan etkileri:**

Propofolle anestezi indüksiyonu esnasında çeşitli yan etkiler oluşur. Bunlar; enjeksiyon ağrısı, miyoklonus, arteriyel kan basıncında düşme, geçici bradikardi, epilepsi, nadiren uygulanan vende tromboflebit, hallüsinasyon, opistotonus, kısa cerrahi girişimlerden sonra duygu durum değişimidir (10).

En sık görülen yan etkisi enjeksiyon ağrısı (% 28-90) olup görülme insidansı, etomidattan daha az, tiyopentalden daha fazladır. Ağrıyı azaltmak için antekübital bölgedeki büyük venler tercih edilebilir, propofole lidokain eklenebilir veya propofolden birkaç dakika önce tek doz opioid yapılabilir (4,10,17).

Hipotansiyonu önlemek için, küçük dozlarda şuur kaybı olana kadar propofol verilebilir ve tolere edebileceği kadar sıvı yüklemesi yapılabilir (10).

Miyoklonus tiyopentale oranla daha sık fakat etomidattan daha az sıklıkla görülür (10).

İlk formülasyonunda solvent olarak kullanılan lipit içerik iyi bir bakteriyel kültür ortamı oluşturmaktaydı. Sonradan eklenen ethylenediamine tetra-acetic asit bakteri üremesini geciktirmekle beraber hazırlarken aseptik tekniğe dikkat edilmelidir (4,10,15).

### **REMİFENTANİL**

Remifentanil; {3-(4-methoxycarbonyl-4-[(1-oxopropyl)-phenylamino]-1-piperidine) propanoic asit, methyl ester} selektif  $\mu$  reseptör aktivitesine sahip, 4 anilidopiperidin sınıfının kısa etkili bir üyesidir. Hidroklorür olarak beyaz liyofilize toz halinde satılmakta olup, piyasa formülü glisin içerir. Zayıf bazdır, yüksek oranda yağda erir ve % 92 oranında plazma proteinlerine bağlanır (5,11).

Remifentanil opioid reseptörlerinden  $\mu$  reseptörlerine güçlü, delta ve kappa reseptörlerine ise zayıf olarak bağlanmaktadır. Opioid olmayan yapılara önemli düzeyde bağlanmaz.  $\mu$  reseptör aktivitesi naloksan gibi narkotik antagonistler ile bloke edilebilir (11).

Remifentanilin yapısı diğer piperidin türevlerine çok benzemekle beraber, içerdiği ester bağı sayesinde, kan ve diğer dokularda bulunan nonspesifik esterazlarla ekstrahepatik olarak metabolize olur (11,18). Remifentanilin major metaboliti karboksilik asittir. Nispeten inaktiftir, remifentanile göre potansi 1/4600 kadardır. Böbreklerden atılır ve eliminasyon yarı ömrü 80-137 dakikadır (11). Remifentanilin titre edilebilmesi, birikim göstermemesi, eliminasyon yarı ömrünün 10 dakikadan

kısa olması, potent opioid etkisi ve hızlı etki başlangıcından dolayı günübirlik cerrahide kullanılması uygundur (5).

**Farmakokinetik özellikleri:**

Remifentanilin terminal eliminasyon yarı ömrü 8-10 dakika olup konteks sensitif yarı ömrü infüzyon süresinden bağımsız olarak 3-5 dakikadır. Bu süre sufentanil için 39.9, alfentanil için 58.5 dakikadır (5,11). Diğer  $\mu$  reseptör agonistlerinin tersine konteks sensitif yarı ömrü infüzyon süresinden bağımsızdır. Bu özelliği TİVA için ideal bir opioid olduğunu düşündürmektedir. Remifentanil 1 dakika gibi hızlı kan-beyin dengelenme zamanına sahip olup pik etkisi 1-3 dakikada ortaya çıkar, dağılım hacmi küçüktür ve yeniden dağılım hızla gerçekleşir (11).

Remifentanil tek bolus dozu alfentanilden 20-30 kez daha potentken fentanilden biraz daha az potenttir. Etki süresi alfentanile benzer, etkisinin sona erme hızı ise alfentanilden 10 kat daha hızlıdır. Remifentanilde derlenme 3-4 dakika iken alfentanilde 10.5 dakika, oryantasyon süresi remifentanilde 7-8 dakika olup, alfentanilde 14.5 dakikadır (11).

İn vitro çalışmalarda hidroliz sürecinin, plazma kolinesterazının inhibe edilmesi veya işlevinin azaldığı durumlarda değişmediği gösterilmiştir. Aynı şekilde, süksinil kolin veya esmelol gibi esterazlarla metabolize olan diğer ajanların yıkılmasını veya etki süresini değiştirmez (11).

65 yaş üstündeki hastalarda ilacın etkisi, daha küçük dağılım hacmi olması ve ilacın kan beyin dengelenmesinin geç olmasından dolayı geç başlamaktadır. Obez hastalarda remifentanilin denge durumundaki dağılım hacmi ve santral kompartmandaki dağılım hacimleri normal kilolu hastalara göre daha fazla bulunmuştur. Bu nedenle obez hastalarda hipotansiyon ve bradikardi gibi istenmeyen etkiler daha fazla görülebileceği için ideal vücut ağırlığı baz alınarak doz hesaplaması yapılmalıdır. Remifentanilin farmakokinetik profili erişkinlere benzediği için pediatrik anestezide de güvenli kullanılabilir (11,18).

Organ bağımsız metabolizma özelliğinden dolayı, karaciğer ve böbrek yetmezliği olan hastalarda doz ayarlamasına gerek yoktur. Ana metaboliti olan karboksilik asit böbreklerden atılır, fakat ciddi böbrek yetmezliğinde uzun süren infüzyonlarda bile bu metabolitin eliminasyonunun azalması klinik olarak anlam taşımayıp solunum depresyonu yapmaz (5,11).

### **Kardiyovasküler sistem üzerine etkileri:**

Hemodinamik değişiklikler doza bağımlı olup, 2 µg/kg'a kadar kan basıncı, kalp atım hızı ve kardiyak outputta orta derecede düşüşe neden olur. Diğer anestetiklerle kullanılırken oluşan tansiyondaki büyük düşmeler bradikardiye bağlı olup remifentanil öncesi verilen atropinle önlenir. Remifentanil histamin deşarjı yapmadığı için hipotansiyon buna bağlı değildir (5,11). Hipotansiyonun muhtemel nedeni, vagal aktivitenin santral yolla artmasıdır. Remifentanil operasyona stres yanıt olarak salınan katekolamin, ADH (antidiüretik hormon) ve kortizon salımını engeller, böylece iskemik kalp hastalığında stres yanıt önlenmiş olur (11).

### **Solunum sistemi üzerine etkileri:**

Remifentanil doza bağılı olarak solunum depresyonu yapar. İnfüzyon kesildikten 10 dakika sonra spontan solunum geri döner. Konteks sensitif yarı ömrü infüzyon süresinden bağımsız olduğu için yüksek dozda veya uzun süreli infüzyonlardan sonra geç solunum depresyonu ortaya çıkmamaktadır. Depresyonun derecesini yaş, tıbbi durum ve ağırlı uyaranların olması da etkiler. Kronik karaciğer hastalarında solunum depresyonuna artmış duyarlılık varken kronik böbrek yetmezliğinde ise yoktur. Solunum depresyonu, naloksanla döndürülebilir (11,13).

### **Santral sinir sistemi üzerine etkileri:**

Doza bağılı EEG'de depresyon yapar. Remifentanile bağılı konvülsiyon bildirilmemiştir. Diğer opioidler gibi intrakraniyal basınçta, serebral perfüzyon basıncında ve serebral kan akımında anlamlı değişiklikler yapmaz. Fakat yüksek dozları OAB (ortalama arteriyel basıncı)'nın düşmesine paralel olarak serebral perfüzyon basıncı düşürür. Yine doza bağılı olarak işitsel ve somatosensoriyal uyarılmış potansiyelleri düşürür (11).

### **Yan etkileri:**

Remifentanilin etkisi hızlı başladığı için diğer opioidlere göre kas rijiditesi sıklığı daha fazladır. Rijidite insidansı ve şiddeti doza bağılı olarak artar, ilacın yavaş yapılması, bolus dozunun 1 µg/kg'ın üzerinde yapılmaması veya hipnotik ajandan sonra yapılması ile azaltılabilir (13).

Remifentanilin doz avantajı postoperatif dönemde analjezik etkinin erken kaybolmasına, dolayısıyla postoperatif şiddetli ağrı beklenen hastalarda infüzyon durdurulmadan önce uygun bir analjeziğin yapılmasına gereksinim duyulur (11).

İntraoperatif olarak bradikardi, hipotansiyon, postoperatif erken dönemde bulantı, kusma, titreme ve ateş, geç dönemde ise; hipotansiyon, baş ağrısı, baş

dönmesi, bulanık görme, solunum depresyonu ve kaşıntı oluşturabilir (11).

## DESFLURAN

Desfluran 1960 yılında Tessel ve arkadaşları tarafından sentezlenmiştir. Orijinal ismi I.653'tür. Kimyasal sentezinin zor, pahalı ve tehlikeli olması, buhar basıncının 1 atmosfere yakın olması ve diğer inhaler ajanlardan daha az potent olması I-653'ün gelişmesini engellemiştir. Fakat 1993 yılında, diğer volatil ajanlara göre daha hızlı derlenme ve uyanma sağladığı için tekrar dikkatleri üzerine çekmiş olup klinik kullanıma girmiştir (7).

Desfluran (CF<sub>2</sub>H-O-CFH-CF<sub>3</sub>), izoflurandan farklı olarak alfa-ethyl karbon subünitinde klor atomu yerine flor atomunun gelmesiyle oluşan methyl ethyl etherdir. Florinizasyonun kullanılması ile; izoflurana göre MAC değeri 5 kat, buhar basıncı da 3 kat artmış olup, solubilitesi 3 kat azalmıştır ve patlayıcı özelliğini kaybederek seçkin kullanım özelliği kazanmıştır. Ayrıca izoflurana göre in vitro ve in vivo olarak degradasyona 10 kat daha fazla direnç kazanmıştır (7,19,20).

Desfluranın kaynama noktası 22.8 °C, buhar basıncı 20 °C'de 669 mmHg'dır. Kan-gaz partiyon katsayısı 0.42, kan-beyin partiyon katsayısı 1.3 ve yağ-gaz partiyon katsayısı 18.7'dir. MAC değeri O<sub>2</sub>-hava karışımında % 6 olup % 60-70 N<sub>2</sub>O+O<sub>2</sub> ile % 2.38'dir. Desfluran, volatil anestetikler arasında en düşük çözünürlüğe sahip olduğundan alveoler konsantrasyon düzeyindeki değişimler daha hızlıdır. Beyin-kan partiyon katsayısı da düşük olduğu için beyinden çok hızlı elimine olarak derlenmeyi ve uyanmayı hızlandırır. Yağda çözünürlüğünün düşük olmasında gazın etkinliğini ve MAC değerinin yüksekliğini açıklayabilir. Desfluranın MAC değeri 30-60 yaş arası için % 6 olarak belirlenmiştir (7,16,19,21). MAC değeri 6 aydan küçük bebeklerde en yüksek olmakla beraber yaş arttıkça MAC değeride azalır. Ayrıca N<sub>2</sub>O, fentanil, midazolam ve vücut ısısının düşmesi MAC'ı düşürür (7,22).

Desfluran oldukça stabil bir bileşik olup sodalime ve karaciğer tarafından yıkılmaya dirençlidir. Sadece % 0.02 oranında metabolize olup meydana gelen flor iyonu insanda neredeyse ölçülemez. Çok az miktarı karaciğerde trifluoroasetat'a çevrilir (izofluranın 1/5'i kadar) ve % 0.02'den azı böbrekler yoluyla atılır. Bu metabolit immün hepatit oluşturması nedeniyle önemlidir (19,20). Desfluran, plastik ve kauçukta diğer volatil ajanlara göre daha düşük çözünürlüğe sahiptir. Bu nedenle anestezi uygulaması esnasında devrede daha az kalarak uyanmada ajanın daha az geri solunmasına katkıda bulunur (7).



Desfluran, solunum sisteminde irritasyon yaptığı için indüksiyonu özellikle pediatrik hastalarda kabul görmemiştir. Keskin ve rahatsız edici kokusu vardır. Bu da sekresyon artışı, öksürük, nefes tutma ve laringospazma yol açabilir. Fakat keskin koku anestezi idamesinde problem oluşturmaz (7,23).

#### **Kardiyovasküler sistem üzerine etkileri:**

Doza bağlı olarak OAB'nı, sistemik vasküler rezistansı ve miyokardiyal kontraktileti deprese ederken, pulmoner arter ve santral venöz basıncı, preload, afterload ve ejeksiyon fraksiyonu artırır (7,22)

Desfluran konsantrasyonunda hızlı artış yapılması geçici sempatik aktivasyonla hipertansiyon ve taşikardiye neden olur. Bu artış plazma katekolamin, anjiyotensin ve renin aktivitesindeki artışla eş zamanlıdır. Ayrıca taşikardik etkisi hipertansiyonla beraber olduğu için baroreseptör mekanizmasıyla oluşmadığı düşünülmektedir. Desfluranın 1 MAC üzerindeki değerlerinin kalp hızına olan etkisi izoflurana eşittir (24). Desfluran klinik olarak kullanılan konsantrasyonlarda kardiyak outputu koruma eğilimindedir (7,22). Kalbi, ventriküler aritmiye ve epinefrinin aritmojenik etkisine karşı duyarlı yapmaz. Desfluran, doku kan akımını ve akımın direncini değiştirebilir. Koroner arter kan akımına etkisi oldukça az olup koroner vasküler rezistansta azalma yaptığına dair kanıtlar vardır. Hipotansiyon gelişmediği durumlarda splantik ve renal kan akımını korumaya meyillidir. Derin anestezi düzeylerinde hepatik kan akımını düşürmeye meyilli olup, hepatik arter kan akımını azaltmaksızın portal venöz akımı düşürür (7,24). Isı regülasyonunu kütanöz vazodilatasyon yaparak bozar. Kas kan akımına olan etkisi minimaldir ancak akıma olan direnci azaltır (7).

#### **Solunum sistemi üzerine etkisi:**

Diğer volatil ajanlar gibi doza bağlı solunum depresyonu yapar. 1.5-2 MAC'ta apne gelişir. Tidal volümü azaltır ve PaCO<sub>2</sub>'nin solunuma olan cevabını baskılar, solunum frekansını artırır. PaCO<sub>2</sub>'de rölatif artış olmaktadır. Keskin kokusu ile solunum yollarında irritasyon yapar. Solunum yolları düz kaslarını gevşetir. Fakat havayollarına olan iritan etkisinden dolayı başlangıçta geçici rezistans artışı oluşturabilir (7).

#### **Santral sinir sistemi üzerine etkisi:**

Serebral damar direncini azaltarak beyin kan akımını artırır. Beyin patolojisi olsun veya olmasın 0.8 MAC ve altındaki konsantrasyonlarda kafa içi basıncında artış yapmazken, 0.8 MAC üzerinde artış yapabilmektedir. Statik ve dinamik otoregülasyonu korur. Serebral O<sub>2</sub> tüketimini azaltır. Tüm potent inhaler ajanlar

serebral metabolizmayı deprese ederken, desfluran ve sevofluran serebral koruma konusunda daha avantajlı gibi görünmektedir. Kortikal elektriksel aktiviteyi doza bağılı olarak azaltır hatta 1.5-2.0 MAC değerinde elektriksel sessizliğe neden olur. Anestezinin hiçbir evresinde diken aktivite veya konvülsiyona neden olmaz. Fakat nöbet aktivitesini de deprese etmez (7,16).

#### **Otonom sinir sistemi üzerine etkileri:**

İnhalasyon anestetikleri, doza bağılı olarak parasempatik ve sempatik sinir sisteminin efferent aktivitesini deprese ederler. Kan basıncı değişikliklerinden en hızlı etkilenen sistem arteriyel barorefleks sistem olup tüm volatil ajanlar doza bağılı olarak kalp hızının barorefleks kontrolünü deprese eder. Fakat desfluranda bu etki izoflurana göre azdır. Desfluran özellikle % 5-6'nın üzerindeki konsantrasyonlarda nöroefektör sistemi uyarak geçici sempatik deşarjla hipertansiyon ve taşikardi yapmaktadır. Desfluran konsantrasyonunu artırmadan birkaç dakika önce opioid verilmesi bu hiperaktiviteyi önleyebilir. Desfluran endokrin aksıda aktive ederek ADH ve epinefrinin plazma konsantrasyonunu artırır. Nöroendokrin aktivasyonda üst ve alt havayollarındaki reseptörlerin sempatik uyarılması sonucu olduğu da düşünülmektedir (7,21,24).

#### **Nöromusküler sistem üzerine etkileri:**

Desfluran, endotrakeal entübasyona izin verecek kadar yeterli kas gevşemesi sağlar. Nöromusküler kavşakta kas gevşeticilerin etkisini artırır. Kullanılmaya başlandığından itibaren desfluranla ilişkili malign hipertermi vakası rapor edilmemiştir. Fakat deneysel modellerde malign hipertermiyi tetikleyebildiği ve bunun halotana göre zayıf izofluranla ise benzer olduğu saptanmıştır (7).

#### **Karaciğer ve böbrek üzerine etkileri:**

Hem in vivo hem de in vitro olarak minimal yıkılması toksik etkilerinin olmadığını düşündürür. Bunda metabolitin hızlı elimine olmasının katkısı olduğu da varsayılmaktadır. Desfluran, portal kan akımını hafifçe azaltır fakat hepatik arteriyel kan akımını koruduğu için karaciğer kan akımı çok bozulmaz. Yapılan çalışmalarda derin anestezi düzeylerinde ALT yükselmesi ve hepatotoksite varlığı gösterilememiştir. Standart CO<sub>2</sub> absorbanları tarafından degradasyona çok dayanıklı olduğu için uzun süren desfluran anestezisi sonucu serum ve idrarda florid düzeyinde artış olmadığı saptanmıştır (7,19,20).



Desfluran mutajenik değişimlere neden olmuyor gibi görünmektedir. Kardeş kromatik exchange testi, insan lenfosit metafaz testi veya fare mikronükleus testi dahil olmak üzere pek çok testte desflurana mutajenite gösterilememiştir (7).

Desfluran diğer volatil anestetiklere göre daha az potenttir (izofluranın 1/5'i kadar) ve eşıit düzeyde anestezi derinliği elde etmek için daha fazla miktarda likit volüm kullanılmaktadır. Desfluranın maliyetindeki bu artış düşük akım anestezi kullanılarak azaltılabilir (7).

### **BİSPECTRAL İNDEKS (BİS)**

BİS, EEG türevi olup klinik olarak hipnoz derinliğini ve sedasyon düzeyini ölçmede kullanılır. Üçüncü dereceden istatistiksel değerlendirmelerle elde edilir. Bunlar; zaman, frekans ve yüksek dereceden spektral alt parametre kombinasyonudur. Rutin olarak EEG monitörizasyonunun kullanılabilceğini ispatlayan ilk monitör BİS'tir. 1996'da FDA'dan onay aldıktan sonra BİS monitörünün kullanımı yaygınlaşmıştır. BİS'te görülen sayısal değer 30 saniyelik periyotlarla EEG kayıtlarından elde edilen verilerle oluşturulmuştur. Hesaplamalar, yüksek ve düşük frekanslardaki artefaktlar temizlendikten sonra iki saniyelik dönemlerle kaydedilir. Hastanın hipnotik durumundaki değişikliği yaklaşık 15-30 saniye sonradan yansıtır (25).

Anestezik derinlikle, hipnotik ilaçların plazma konsantrasyonu arasında korelasyon vardır (26). Anestetik ilaç düzeyini optimize etmek, bireysel farklılıklarında göz önüne alarak istenen hipnotik durumu sağlamak ve 'farkında olma'yı azaltmak için BİS kullanılmaktadır. 'Farkında olma' oranı BİS kullanılmayan vakalarda %0.02 iken 1 milyon hastada BİS kullanılarak yapılan çalışmada bu oran % 0.003 olarak bulunmuştur (25). Ayrıca BİS ile kullanılan ilaç dozu % 10-40 oranında azaltılıp titre edilebilir, erken uyanma ve hızlı derlenme sağlanarak perioperatif maliyet azaltılabilir (6,14,26,27,28). Anestezinin istenen derinlikten daha fazla olması vital fonksiyonları deprese edebilir hatta medüller depresyonla koma ve ölüme yol açabilir. Anestezinin yüzeysel olması ise ağrılı uyaranlara verilen nöroendokrin yanıtı baskılayamaz. Fakat BİS değerleriyle anestezi ve klinik durum her zaman birlikte değerlendirilmelidir. BİS olmaksızın klinik olarak anestezi derinliği; kirpik ve kornea refleksi, pupil büyüklüğü, ışık refleksi, göz yaşarması, göz küresinin hareketi, kan basıncı, cilt insizyonuna alınan

kardiyovasküler ve solunumsal yanıt, yutkunma, trakeal çekilme ile değerlendirilebilir (29).

BİS ölçümünde (0-100) arası değerler kullanılır. Anestezi yüzeyelleştikçe değer artar. Klinik duruma göre BİS değerleri şöyledir;

85-100: uyanık, hafıza sağlam

65-85: hafif-orta sedasyon

45-65: genel anestezi

30-45: derin hipnoz

<30: Burst supresyon, 0 kortikal supresyon

Sözel uyarılara cevabı % 50 oranında baskılayan BİS değerleri 64-68 arasında değişmektedir. BİS 50'nin altında olduğu zaman hasta derin anestezi düzeyinde olup hatırlama olasılığı yok gibidir. 30 saniyeden fazla 60'ın üzerinde değer vermesi halinde ise elektromyografi (EMG) aktivitesi yoksa hipnotik doz artırılır. BİS 85 ve üzerinde ise hastanın bilinci geriye dönmüş demektir (6).

BİS'te performansı çevresel ve fizyolojik faktörler etkileyebilir. Yaygın serebral iskemi, ensefalopati, hipotermi BİS değerini düşürürken, kardiyopulmoner by-passta kullanılan pace maker, ortam ısıtıcıları, yüksek EMG aktivasyonu BİS değerini artırmaktadır. Ayrıca opioid, ketamin ve N<sub>2</sub>O, EEG'de eksitator etki yaptığı için yapılan sedasyonda BİS ile doğru değerler alınamaz. Ayrıca BİS adult hastaların EEG'lerinden geliştirildiği için pediatrik hastalarda nörolojik ve fizyolojik immatürasyondan dolayı kullanılması doğru sonuç vermez. (25).

## **ANESTEZİ SONRASI UYANMA VE DERLENME TESTLERİ**

### **Aldrete Postanestezi Uyanma Skoru**

Genel anesteziden çıkış hasta için büyük strestir. Genel anesteziden uyanma kontrollü bir ortamda yumuşak ve sorunsuz olmalıdır. Hastalar, preoperatif fizyolojik durumlarına dönünceye kadar tamamen derlenmiş sayılmazlar. Derlenme; erken, orta ve geç derlenme olarak üçe ayrılır. Erken derlenme, anestezi bittikten sonra koruma reflekslerinin ve motor fonksiyonların geri dönüşünü içerir. Bu dönemde hastalar çok yakın takip edilmelidirler. Hastaların derlendiğine karar vermek için Aldrete skorlama sistemi sık olarak kullanılır. Aldrete skoru (30), 1970 yılında tanımlanmış ve pek çok olguda güvenilir, kolay ve pratik olarak kullanılmaktadır. Pulse oksimetrimin klinik kullanıma girmesiyle Aldrete skoru modifiye edilmiştir. Bu testte, derlenme sırasında kolayca gözlenebilen 5 parametreye 0, 1, 2 şeklinde

numerik değerler verilmiştir. Bu skor maksimum 10 puandan oluşur, 8 ve üzeri puan hastanın derlenmesinin yeterli olduğunu gösterir, puanın 7'den az olduğu vakalarda yakın gözleme devam edilmesi gerekir. Bu skrolama sisteminde değerlendirilen parametreler; deri rengi, bilinç düzeyi, dolaşım parametreleri, solunum yeterliliği ve motor aktivitedir.

Tablo I: Modifiye Aldrete skrolama tablosu

#### AKTİVİTE: İSTEMLİ VEYA EMİRLE HAREKET

Dört ekstremitede hareket olması	2
İki ekstremitede hareket olması	1
Ekstremitelerde hareket olmaması	0

#### SOLUNUM

Derin solunum ve rahat öksürmenin yapılabilmesi	2
Dispneik, yüzeyel veya sınırlı solunum	1
Apneik hasta	0

#### DOLAŞIM

Kan basıncının preanestetik değerinden $\pm$ % 20 farklı	2
Kan basıncının preanestetik değerinden $\pm$ % 20-% 50 farklı	1
Kan basıncının preanestetik değerinden $\pm$ % 50'si olması	0

#### BİLİNÇ DURUMU

Tam uyanık, sorulara cevap veriyor	2
Seslenmeyle uyandırılabilir	1
Sözlü uyarılara cevap yok	0

#### OKSİJEN SATÜRASYONU

Oda havasında satürasyonun $>$ % 92 olması	2
Satrasyonun $>$ % 90 olması için oksijene ihtiyaç duyulması	1
Oksijene rağmen satürasyonun $<$ % 90 olması	0

### **Delayed Memory Recall Test (DMRT)**

Anestezi ve cerrahi girişimlerden sonra hastanın derlenmesinin değerlendirilmesinde testlere ihtiyaç vardır. Mental performansta, disfonksiyonun çeşidi ile ilişkili olarak seçilen test uyumlu olmalıdır. Anestezide rutin uygulamada, hasta operasyon odasından ayrılırken uyanık gözükmeli, en azından soruları cevaplandırmalıdır. Fakat ameliyathaneden ayrıldıktan sonra uyanıklık ve ilk hatırlanan farkındalık zamanı, postoperatif dönemden çok sonra olacaktır. Ameliyat odasından ayrılırken uyanık gibi görünen fakat operasyonu izleyen üç gün içinde postoperatif amnezi gelişen hastalar tanımlanmıştır. Postoperatif amnezi bozulmuş kortikal fonksiyon göstergesidir, anestezi ve cerrahi prosedürlerden sonra tam derlenme sonrasında gelişebilir.

Hafıza harici diğer mental fonksiyonların, anestezi sonrası derlenme döneminde tamamen döndüğü görülebilmektedir. Hafıza durumunu ölçmek için bazı basit hafıza fonksiyon testleri yararlı olabilir. Yakın hafıza, bir veya daha fazla unsuru duyduktan hemen sonra, hafızada tutulması ve hatırlanması yeteneği demektir. Yakın hafıza, manüpülatif ve sözlü kabiliyetlere dayalı hafıza, bilincin geçici kaybından etkilenmez. Gecikmiş hatırlama (delayed recall), başka şeylerle meşgul olarak 1-30 dakikalık süre geçtikten sonra deneyimlerin hatırlanma kabiliyetidir ve sıklıkla bilinç kaybını takiben mental fonksiyonların tamamen geri dönmesinden sonra, uzun periyotlar boyunca bozulur. Buradan hareketle, hafızanın bu yönünün de değerlendirilmesi için geç hafızanın muayenesi gerekir.

Bu test, herkes tarafından bilinen objelerden 9 tanesinin resmini içeren test kartlarının hastaya gösterilmesinin ve 10 dakika süreyle değişik konularla meşgul edilerek kartta gördüğü nesnelere hatırlamasının istenmesi temeline dayanmaktadır. Test uygulanmasında, 4 test kartından biri, karttaki resimlerin her biri tanımlanarak adlandırılmakta ve hastaya kartı incelemesi için bir dakika süre ile verilmektedir. Sonrasında hasta 10 dakika meşgul edildikten sonra kartta gördüklerini hatırlaması istenmektedir. Hatırlayamadığı her bir resim için 2 hata puanı verilerek, hastaya hatırlaması için ipucu verilerek hatırlaması beklenmektedir. Resmi hatırlayamamışsa 3 hata puanı daha verilmektedir. Son olarak aynı karta ilişkin görsel tanıma kartı gösterilerek hatırlayamadığı resmi bu karttan tanınması beklenmelidir. Yine hatırlayamıyorsa hastaya 4 hata puanı daha verilmektedir. Böylece herhangi bir resmin bu 3 basamakta da hatırlanamaması toplam 9 hata puanıyla, bir test kartı ise en çok 81 hata puanıyla değerlendirilmektedir. Bu test, hastalara ameliyattan 1 saat

önce uygulanarak bazal değerler elde edilir. Daha sonra bu değerlerle karşılaştırılmak üzere aynı test, farklı test kartları kullanılarak ameliyattan sonra belirli aralıklarla tekrarlanır (31).

## ARTROSKOPİ

Son çeyrek yüzyılda dizdeki tanısai ve cerrahi girişimlerde artroskopi çok popüler hale gelmiştir. Artroskopi sinovyal eklem içlerinin endoskopik olarak incelenmesi şeklinde tanımlanabilir. İlk defa 1919 yılında Tokyo Üniversite'sinden Prof. Kenje Takayi endoskopik prensipleri diz eklemine başarıyla uygulamıştır (32).

Dize açılan 4-5 mm'lik deliklerden uygulandığı ve artrotomi yapılmadığı için ameliyat sonrası dönemde ağrı çok azdır. Eklem içi yapılar çok daha iyi görülür, kısa süreli hospitalizasyon ve rehabilitasyon ile daha erken işe dönülebilme gibi avantajlara da sahiptir (32).

Artroskopide görüntüleme sistemi temel olarak; skop (artroskop), ışık kaynağı, kamera ve monitörden oluşur. Artroskopi sırasında yıkama sıvısı olarak ringer laktat veya glisinli mayi kullanılır. Böylece diz eklemi şişirilerek daha geniş bir görüntü ile skopa daha rahat bir hareket alanı sağlanır. Oluşan basınç nedeniyle de kapiller kanama durdurularak ve eklem serbest parçacıklardan yıkanarak daha temiz görüntü elde edilir (32).

Artroskopi sırasında dize özellikle valgus uygulayabilmek için U şeklinde uyluk distalini içine alan masanın yan tarafına tesbit edilmiş bacak tutucuları kullanılır. Ayrıca uyluğa yerleştirilen bir turnike ile de muhtemel kanamaların önüne geçilir. Artroskopi ile menisektomi, menisküs tamiri, ön arka çapraz bağ rekonstrüksiyonu hatta menisküs transplantasyonu yapılabilmektedir. Minimal invaziv bir yöntem olduğu için diğer ortopedik açık cerrahilere oranla oldukça düşük komplikasyon insidansı vardır. Bunlar kısaca hemartroz, damar sinir yaralanmaları, enfeksiyon, enstrüman kırılması, iatrojenik kıkırdak ve menisküs lezyonları, tromboemboli ve tromboflebit olarak sayılabilir (33).

Sonuç olarak artroskopi ortopedik cerrahide minimal invaziv bir teknik olup daha etkili ve daha az komplikasyonu olan tanı ve tedavi şeklidir. Ortopedist ve hasta tarafından kabul edilebilir tıbbi, ekonomik ve sosyal koşulları en iyi şekilde sağlamaktadır (33).

## HASTALAR VE YÖNTEM

Bu çalışma, etik kurul onayı (Etik Kurul Onay No: 07.12.2004/14/04-399) alındıktan sonra, konu hakkında bilgilendirilerek yazılı onayları alınan, ASA I-II grubu, diz artroskopisi planlanan ve yaşları 20-55 arasında değişen 40 hastada gerçekleştirildi. Gebeler ve laktasyon döneminde bulunan kadınlar, opioidlere ve kullanılan diğer ilaçlara duyarlılığı olanlar, çalışmadan önceki 24 saat içinde opioid, benzodiazepin, trisiklik antidepresan ve antikonvülzan ilaç alanlar, çalışmadan önceki 7 gün içinde eritromisin ya da simetidin alanlar, alkol ve ilaç bağımlıları ile psikiyatrik hastalığı bulunanlar ve vücut kitle indeksine göre obez kabul edilen hastalar çalışma kapsamına alınmadı.

Hastalar rasgele iki gruba ayrıldı. I. grup (n=20) 7 kadın, 13 erkek, II. grup (n=20) 11 kadın, 9 erkek hastadan oluşmaktaydı. I. grup (desfluran grubu) hastalara desfluran-N<sub>2</sub>O ile genel anestezi, II. grup hastalara remifentanil-propofol kombinasyonu ile TİVA uygulanması planlandı.

Operasyon hazırlığı yapılmış ve 20 G intraket ile antekübital bölgedeki uygun bir venden İV kanülasyonu sağlanmış olan hastalar, operasyondan 1 saat önce ameliyathaneye alındı. Hastalarla operasyon öncesinde görüşülerek postoperatif dönemde uygulanacak olan uyanma testlerine bazal değer teşkil etmek üzere, 9 resim içeren 4 test kartı ve her test kartı için, kendisinde bulunan objeleri de içeren 15 resim bulunan bir görsel tanıma kartı kullanılarak DMRT uygulandı (q). Hastalara İV yoldan 5 ml/kg/saat hızında % 0.9 NaCl infüzyonu başlandı. Ameliyat odasında



hastalara standart DII derivasyonundan EKG, pulse oksimetri, non invaziv kan basıncı, end-tidal karbondioksit (ETCO<sub>2</sub>) monitorizasyonu (Datex-Engstrom AS/3) ve Bispectral index (BIS Aspect A-2000) monitorizasyonu uygulandı. İndüksiyondan önce ölçülen değerler bazal değer olarak kaydedildi. Aynı ölçümler; indüksiyonda, entübasyondan sonra 1., 5., 15., 30., 45. ve 60. dakikalarda da yapılarak kaydedildi.

İndüksiyondan hemen önce, bütün hastalara 0.006 mg/kg atropin İV yoldan verildi. Hastalar 3 dakika süre ile % 100 O<sub>2</sub> solutulduktan sonra I. grup hastalara 1 µg/kg fentanil, 5 mg/kg tiyopental, II. grup hastalara ise 1 µg/kg remifentanil, 2 mg/kg propofol verilerek indüksiyon sağlandı. Anestezi indüksiyonundan hemen sonra endotrakeal entübasyonu kolaylaştırmak amacıyla her iki gruptaki hastalara, 0.6 mg/kg atrakuryum İV yoldan verilerek nöromüsküler blok sağlandı. Enjeksiyonda ağrı, istemsiz hareket, hipotansiyon, bradikardi, hıçkırık ve cilt döküntüsü varsa kaydedildi.

Bilinç kaybının oluşması, sözel uyarılara cevapsızlık, kirpik refleksi kaybının gözlenmesi ve BIS değerine göre saptandı. Hastalar, 2 dakika maske ile ventile edildikten sonra endotrakeal entübasyon yapıldı. Anestezi idamesi, I. grup hastalara % 66 N<sub>2</sub>O + % 33 O<sub>2</sub> karışımı içinde % 4-6 desfluran, II. grup hastalara %50 O<sub>2</sub> + % 50 hava karışımı ile 0.25 µg/kg/dk remifentanil ve 9 mg/kg/saat propofol infüzyonu başlanarak (Abbott Life Care 5000) anestezi idamesi sağlandı.

Her iki grupta da operasyon süresince, hastaların BIS değerleri 40-60 arasında tutuldu. TİVA grubunda, cilt insizyonu ve skop girişlerinden sonra BIS değerlerine göre, propofol infüzyon hızı 6 mg/kg/saat'e düşürüldü. BIS değerinin 60'ın üzerine çıkması durumunda, 0.5 mg/kg propofol İV bolus olarak yapıldı.

OAB'ın, bazal değere göre 20 mmHg artması, kalp atım hızınının 1 dakika süre ile 90 atım/dak.'nın üzerinde seyretmesi ya da hareket, yüz buruşturma gibi somatik ve göz yaşının gelmesi, terleme, midriyazis gibi otonomik cevapların gözlenmesi, yetersiz analjezi olarak kabul edildi. Bu durumda desfluran grubuna uygun olarak 50 µg fentanil, TİVA grubuna 1µg/kg remifentanilin bolus enjeksiyonu ile tedavi edilmesi ve bu tedavinin yetersiz kalması durumunda, TİVA grubunda propofol infüzyon hızınının % 20 oranında artırılması veya desfluran grubunda volatil ajan konsantrasyonununun % 50 artırılması ile tedavi edilmesi planlandı.

OAB'nın 60 mmHg'nın altında 1 dakika seyretmesi hipotansiyon, kalp atım hızınının 50 atım/dak.'nın altında 1 dakika süre ile seyretmesi ise bradikardi olarak değerlendirildi. Hipotansiyonun, verilen İV idame sıvısının hızının artırılması ve I.

grup hastalara verilen volatil ajan konsantrasyonunun % 50 azaltılması, II. grup hastalara verilen opioid dozunun da azaltılması şeklinde, bradikardinin ise 0.006 mg/kg bolus atropin ile tedavi edilmesi planlandı.

Remifentanil infüzyonu, skop çıkarılıp, insizyonlar kapatılmaya geçildiği zaman sonlandırıldı. Propofol infüzyonu ise son cilt sütürüne kadar sürdürüldü. İnsizyonlar kapatılmaya geçildiğinde, mekanik ventilasyon sonlandırıldı ve hasta spontan ve yeterli solunumu başlayıncaya kadar manuel olarak ventile edildi. Spontan solunumun başlaması ya da kas hareketi gözlenmesinden sonra rezidüel nöromusküler blok, 0.02 mg atropin ve 0.04 mg neostigmin ile antagonize edildi.

Dakikada 8 ya da daha sık soluma ve aynı zamanda ET $\text{CO}_2$ 'in 50 mmHg'nın altında olması, yeterli solunum aktivitesi olarak kabul edilerek hasta ekstübe edildi.

BİS değerinin 80'in üzerinde olması ve Aldrete skorunun 8 ve üzerinde olmasından sonra, hastalar derlenme ünitesine alındı. Burada 1 saat süre ile KAH, OAB ve pulse-oksometre ile SpO $_2$  izlenmesine devam edildi. Orta derecede ağrısı olan (VAS 4 ve üzerinde) hastalar, 75 mg diclofenak-Na ile ciddi ağrısı olan hastalar (VAS 6 ve üzerinde) ise 1 mg/kg İM meperidin ile tedavi edildi. Yine bulantı skoru yüksek olanlara (VAS>3) ve/veya kusma semptomları görülen olgulara tropisetron uygulandı.

Hastalara erken uyanma testi olarak, ekstübasyondan sonra 1., 3. ve 15. dakikalarda "Aldrete Testi" (30) uygulandı ve puanları not edildi. Ayrıca geç uyanma testi olarak, ameliyat öncesi bazal değerle karşılaştırmak üzere, postoperatif 1., 3. ve 6. saatlerde DMRT (31) uygulandı ve hata puanları kaydedildi.

Gruplar arası karşılaştırmada parametrik değerlerin istatistiksel analizinde "Student's t" testi, nonparametrik verilerin analizinde ise "Ki-kare" ve "Mann Whitney U" testleri, grup içi karşılaştırılmada "Repeated Measure ANOVA" testi kullanıldı. p<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



## BULGULAR

Grupların demografik özellikleri, anestezi ve operasyon süreleri benzerdi (Tablo II).

Tablo II: Grupların demografik özellikleri, operasyon ve anestezi süreleri

	Desfluran Grubu (n=20) X ±SD	TİVA Grubu (n=20) X ±SD	t	P
Yaş (Yıl)	33.45 ± 10.55	37.4 ± 9.35	1.25	>0.05
Cins (E/K)	13 / 7	9 / 11	0.341	>0.05
Boy (cm)	172.35 ± 7.57	167.8 ± 8.48	2.032	>0.05
Ağırlık (kg)	77.05 ± 8.16	75.3 ± 10.34	0.594	>0.05
Operasyon süresi (dak.)	33.5 ± 15.83	32.65 ± 13.75	0.149	>0.05
Anestezi süresi (dak.)	48.6 ± 17.36	47.95 ± 13.99	0.130	>0.05

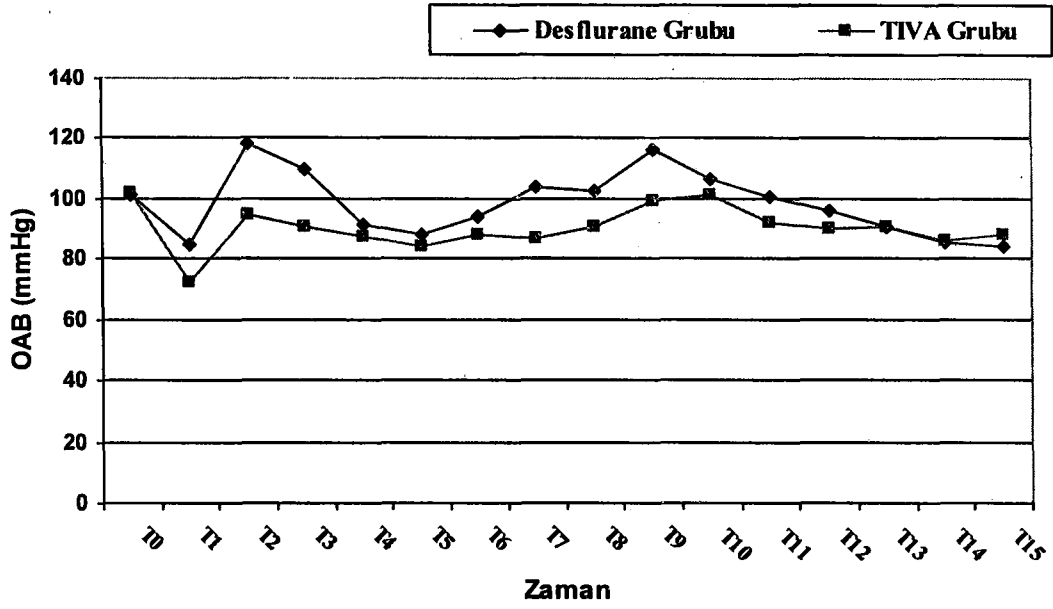
Grupların başlangıç OAB değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi. TİVA Grubu'nda induksiyon, entübasyon, entübasyon sonrası 1. dakika ve ekstübasyonda OAB değerleri Desfluran Grubu'na göre anlamlı olarak düşük bulundu. Desfluran Grubu'nun OAB

değerleri, başlangıç değerine göre indüksiyon, peroperatif 5., 15. dakikalarda, postoperatif 30., 45. ve 60. dakikalarda düşüktü ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı iken entübasyon, entübasyon sonrası 1. dakika ile ekstübasyon dönemindeki OAB değerleri başlangıç değerine göre anlamlı olarak yüksekti, diğer zamanlarda ise başlangıç değerine göre anlamlı bir fark gözlenmedi. TİVA Grubu'nun OAB değerleri indüksiyon, peroperatif 1., 5., 15., 30. ve 45. dakikalarda ve postoperatif 10., 15., 30., 45. ve 60. dakikalarda başlangıç değerlerine göre anlamlı olarak düşüktü (Tablo III).

Tablo III: Grupların ortalama arter basıncı değerleri

	Desfluran Grubu (n=20) X ±SD	TİVA Grubu (n=20) X ±SD	t	P
Başlangıç	101.15 ± 10.77	101.80 ± 13.60	0.16	>0.05
İndüksiyon sonrası	84.70 ± 8.39*	72.20 ± 11.70*	3.88	<0.05
Entübasyon sonrası	118.60 ± 16.69*	94.50 ± 18.21	4.36	<0.05
Peroperatif 1.dak.	109.75 ± 14.50*	90.60 ± 15.26*	4.06	<0.05
5.dak.	91.10 ± 10.14*	87.35 ± 13.92*	0.97	>0.05
15.dak.	87.85 ± 8.73*	84.25 ± 10.30*	1.19	>0.05
30.dak.	93.72 ± 8.92	87.90 ± 9.94*	1.89	>0.05
45.dak.	103.61 ± 10.22	87.00 ± 13.6*	3.18	<0.05
60.dak.	102.66 ± 11.01	90.83 ± 10.38	1.58	>0.05
Ekstübasyon sonrası	116.15 ± 17.66*	99.45 ± 24.00	2.50	<0.05
Postoperatif 5.dak	106.25 ± 18.45	101.25 ± 15.49	0.92	>0.05
10.dak.	100.60 ± 14.65	92.20 ± 15.26*	1.77	>0.05
15.dak.	95.70 ± 14.96	89.95 ± 14.71*	1.22	>0.05
30.dak.	90.80 ± 11.39*	90.40 ± 12.83*	0.10	>0.05
45.dak.	85.25 ± 13.37*	86.40 ± 12.45*	0.28	>0.05
60. dak.	84.20 ± 11.89*	88.25 ± 11.36*	1.10	>0.05

(\*p<0.05, başlangıç değerine göre)



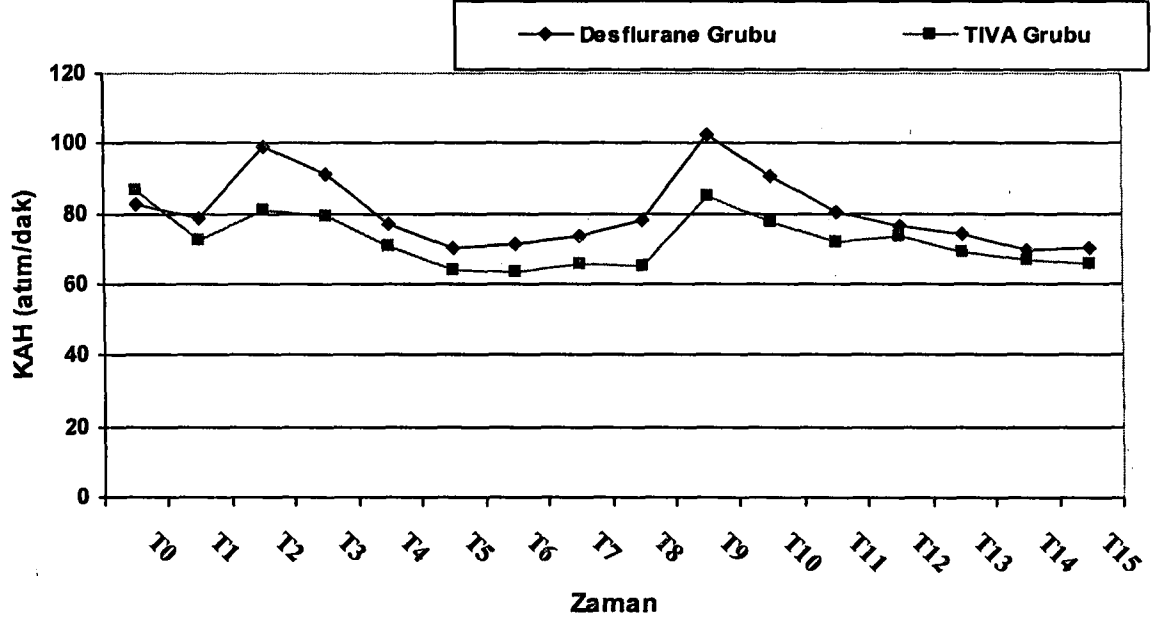
**Grafik 1. Gruplarda kaydedilen OAB değişimleri:** T0= preoperatif ölçüm, T1= induksiyon sonrası, T2= entübasyon sonrası, T3= peroperatif 1. dakika, T4= peroperatif 5. dakika, T5= peroperatif 15. dakika T6= peroperatif 30. dakika T7= peroperatif 45. dakika T8= peroperatif 60. dakika, T9= ekstübasyon sonrası, T10= postoperatif 5. dakika, T11= postoperatif 10. dakika, T12= postoperatif 15. dakika, T13= postoperatif 30. dakika, T14= postoperatif 45. dakika, T15= postoperatif 60. dakika

Grupların başlangıç kalp atım hızları benzerdi. TİVA Grubu'nda KAH değerleri entübasyon, peroperatif 1., 30., 60. dakikalar ile ekstübasyon dönemi, postoperatif 5., 10. ve 60.dakikalarda Desfluran Grubu'na göre anlamlı olarak düşüktü. Desfluran Grubu'nda KAH değerleri entübasyon, entübasyon sonrası 1. dakika, ekstübasyon dönemi ve postoperatif 5. dakikada başlangıç değerine göre anlamlı olarak yüksekti. Aynı grupta peroperatif 15., 30. ve 45. dakikalar ile postoperatif 45. ve 60. dakikalarda KAH değerleri başlangıç değerine göre anlamlı olarak düşük bulunurken, diğer zamanlarda anlamlı fark gözlenmedi. TİVA grubunda KAH değerleri ise, entübasyon ve ekstübasyon dönemleri hariç başlangıç değerine göre anlamlı olarak düşük bulunurken, entübasyon ve ekstübasyon değerleri başlangıç değeri ile benzerdi (Tablo IV).

Tablo IV: Grupların kalp atım hızı değerleri (atım/dak.)

	Desfluran Grubu (n=20) X ±SD	TİVA Grubu (n=20) X ±SD	t	P
Başlangıç	82.50 ± 15.91	86.65 ± 12.87	0.90	>0.05
İndüksiyon sonrası	78.40 ± 11.41	72.65 ± 15.67*	1.32	>0.05
Entübasyon sonrası	99.25 ± 14.24*	81.15 ± 17.73	3.55	<0.05
Peroperatif 1.dak.	90.85 ± 10.48*	79.05 ± 16.25*	2.72	<0.05
5.dak.	76.95 ± 11.71	70.75 ± 16.16*	1.38	>0.05
15.dak.	70.00 ± 9.93*	63.80 ± 10.44*	1.92	>0.05
30.dak.	71.33 ± 12.01*	63.65 ± 8.10*	2.32	<0.05
45.dak.	73.53 ± 9.91*	65.90 ± 8.78*	1.92	>0.05
60.dak.	78.25 ± 9.28	64.85 ± 8.70*	2.40	<0.05
Ekstübasyon sonrası	102.65 ± 12.60*	84.70 ± 16.33	3.89	<0.05
Postoperatif 5.dak.	90.55 ± 15.24*	77.30 ± 15.81*	2.69	<0.05
10.dak.	80.30 ± 12.34	72.05 ± 12.69*	2.08	<0.05
15.dak.	76.20 ± 12.34	73.65 ± 11.67*	0.671	>0.05
30.dak.	74.100 ± 11.70	68.85 ± 9.93*	1.529	>0.05
45.dak.	69.35 ± 8.43*	67.00 ± 9.49*	0.827	>0.05
60.dak.	70.35 ± 7.18*	65.60 ± 6.00*	2.269	<0.05

(\*p<0.05, başlangıç değerine göre)

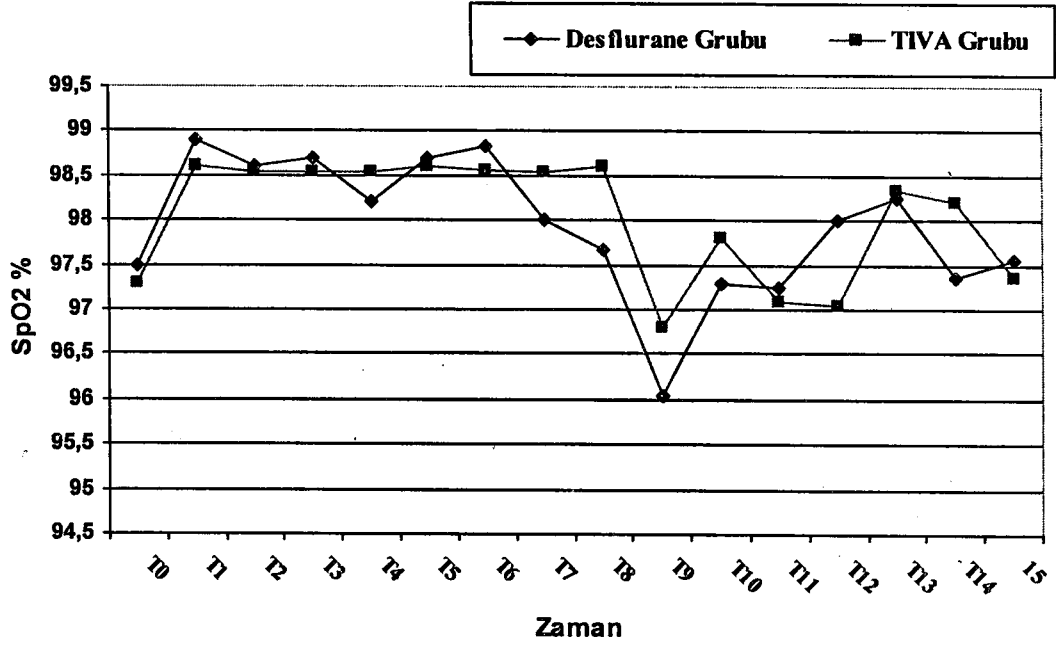


**Grafik 2. Graplarda kaydedilen KAH değişimleri:** T0= preoperatif ölçüm, T1= indüksiyon sonrası, T2= entübasyon sonrası, T3= peroperatif 1. dakika, T4= peroperatif 5. dakika, T5= peroperatif 15. dakika T6= peroperatif 30. dakika T7= peroperatif 45. dakika T8= peroperatif 60. dakika, T9= ekstübasyon sonrası, T10= postoperatif 5. dakika, T11= postoperatif 10. dakika, T12= postoperatif 15. dakika, T13= postoperatif 30. dakika, T14= postoperatif 45. dakika, T15= postoperatif 60. dakika

Grupların SpO<sub>2</sub> değerleri birbirleri ile karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemesine karşın, her iki grupta da indüksiyon ve peroperatif dönemdeki SpO<sub>2</sub> değerleri başlangıç değerlerine göre anlamlı olarak yüksek idi. Postoperatif dönemde ölçülen SpO<sub>2</sub> değerleri ise başlangıç değerlerine göre anlamlı bir fark gözlenmedi (Tablo V). Postoperatif dönemde hastalarımızın hiçbirinde tedavi gerektirecek SpO<sub>2</sub> düşmesi gelişmedi.

Tablo V: Grupların ortalama SpO<sub>2</sub> değerleri

	Desfluran Grubu (n=20) X ±SD	TİVA Grubu (n=20) X ±SD	t	P
Başlangıç	97.50 ± 1.57	96.60 ± 1.39	1.91	>0.05
İndüksiyon sonrası	98.90 ± 0.44	98.65 ± 1.21	2.06	>0.05
Entübasyon sonrası	98.60 ± 0.68	98.55 ± 0.68	0.23	>0.05
Peroperatif 1.dak.	98.70 ± 0.57	98.55 ± 0.68	0.75	>0.05
5.dak.	98.20 ± 0.61	98.55 ± 0.08	1.69	>0.05
30.dak.	97.83 ± 0.85	98.36 ± 0.83	1.92	>0.05
45.dak.	98.00 ± 0.77	98.53 ± 0.66	1.84	>0.05
60.dak.	98.66 ± 1.15	98.60 ± 0.69	1.76	>0.05
Ekstübasyon sonrası	96.05 ± 2.25	96.80 ± 2.39	1.01	>0.05
Postoperatif 10.dak	97.25 ± 2.48	97.10 ± 2.53	1.44	>0.05
15.dak.	98.00 ± 1.83	97.05 ± 2.30	1.44	>0.05
30.dak.	98.25 ± 1.33	98.35 ± 1.22	0.24	>0.05
45.dak.	97.35 ± 2.00	98.20 ± 1.36	1.56	>0.05
60.dak.	97.55 ± 1.57	97.35 ± 2.03	0.34	>0.05



**Grafik 3. Gruplarda kaydedilen SPO<sub>2</sub> değişimleri:** T0= preoperatif ölçüm, T1= indüksiyon sonrası, T2= entübasyon sonrası, T3= peroperatif 1. dakika, T4= peroperatif 5. dakika, T5= peroperatif 15. dakika T6= peroperatif 30. dakika T7= peroperatif 45. dakika T8= peroperatif 60. dakika, T9= ekstübasyon sonrası, T10= postoperatif 5. dakika, T11= postoperatif 10. dakika, T12= postoperatif 15. dakika, T13= postoperatif 30. dakika, T14= postoperatif 45. dakika, T15= postoperatif 60. dakika

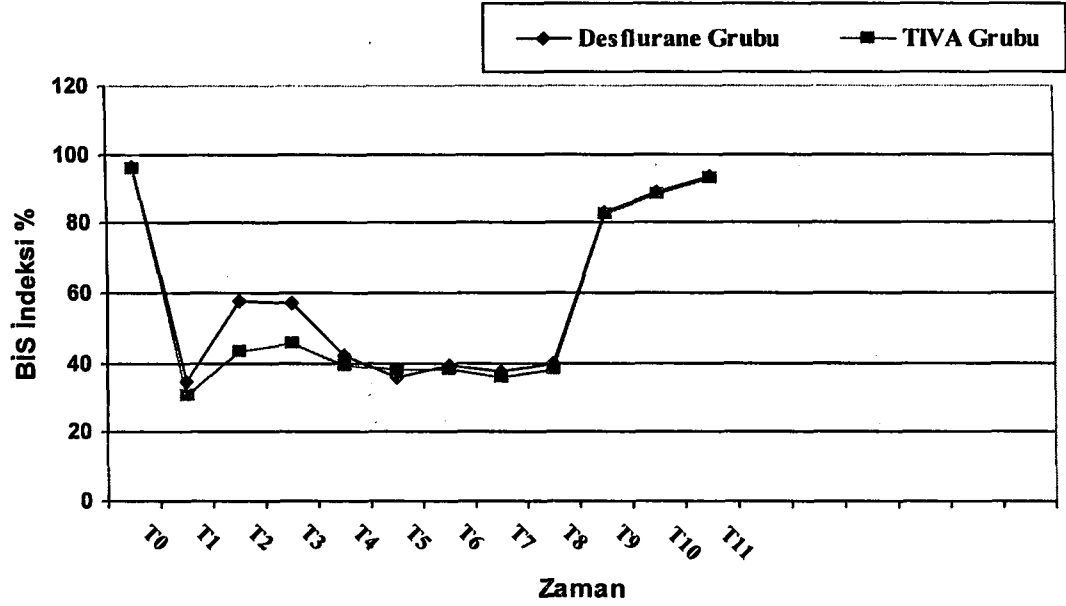
Gruplar arasında başlangıç BİS değerleri bakımından anlamlı bir fark yoktu. TİVA Grubu'nda entübasyon ve entübasyon sonrası 1. dakikadaki BİS değerleri, Desfluran Grubu'na göre anlamlı olarak daha düşük idi. Diğer zamanlarda ölçülen BİS değerleri bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu. Her iki grupta da induksiyon ve peroperatif dönemdeki BİS değerleri ile ekstübasyon, postoperatif 5. ve 10. dakikalardaki BİS değerleri başlangıç değerlerine göre anlamlı olarak daha düşüktü (Tablo VI).

Tablo VI: Grupların ortalama BİS değerleri

	Desfluran Grubu (n=20) X ±SD	TİVA Grubu (n=20) X ±SD	t	P
Başlangıç	96.35 ± 1.81	95.60 ± 1.66	1.36	>0.05
İndüksiyon sonrası	34.35 ± 9.24*	30.50 ± 4.12*	1.70	>0.05
Entübasyon sonrası	57.60 ± 11.60*	43.55 ± 6.49*	4.68	<0.05
Peroperatif 1.dak.	56.85 ± 5.31*	45.50 ± 9.09*	4.81	<0.05
5.dak.	42.25 ± 5.72*	39.45 ± 5.15*	1.62	>0.05
15.dak.	35.72 ± 5.19*	38.00 ± 5.60*	1.29	>0.05
30.dak.	39.41 ± 5.37*	38.30 ± 4.74*	0.66	>0.05
45.dak.	37.66 ± 3.52*	35.66 ± 1.43*	1.04	>0.05
60.dak.	39.66 ± 1.76*	38.33 ± 2.24*	0.60	>0.05
Ekstübasyon sonrası	83.25 ± 4.41*	82.65 ± 3.45*	0.47	>0.05
Postoperatif 5.dak.	89.00 ± 5.15*	88.55 ± 4.03*	0.30	>0.05
10.dak.	93.40 ± 2.06*	93.05 ± 2.37*	0.37	>0.05

(\*p<0.05, başlangıç değerine göre)





**Grafik 4. Gruplarda kaydedilen BIS değışimleri:** T0= preoperatif ölçüm, T1= indüksiyon sonrası, T2= entübasyon sonrası, T3= peroperatif 1. dakika, T4= peroperatif 5. dakika, T5= peroperatif 15. dakika T6= peroperatif 30. dakika T7= peroperatif 45. dakika T8= peroperatif 60. dakika, T9= ekstübasyon sonrası, T10= postoperatif 5. dakika, T11= postoperatif 10. dakika

Grupların entübasyon sonrası ve intraoperatif dönemdeki End Tidal CO<sub>2</sub> değerleri benzerdi. (Tablo VII).

**Tablo VII: Grupların ortalama end tidal CO<sub>2</sub> değerleri**

	Desfluran Grubu (n=20) X ±SD	TİVA Grubu (n=20) X ±SD	t	p
Entübasyon sonrası	29.8 ± 3.57	29.0 ± 2.65	0.803	>0.05
İntraoperatif 1.dak.	29.4 ± 3.41	27.8 ± 1.72	1.872	>0.05
5.dak.	28.2 ± 3.41	27.2 ± 1.90	1.144	>0.05
15.dak.	28.0 ± 2.94	26.6 ± 1.69	1.767	>0.05
30.dak.	27.8 ± 2.24	26.7 ± 1.19	1.963	>0.05
45.dak.	27.7 ± 2.86	26.4 ± 2.65	0.321	>0.05
60.dak.	29.0 ± 3.34	25.0 ± 3.39	1.077	>0.05

TİVA Grubu'nda VAS skoru postoperatif ilk 30 dakikada anlamlı olarak daha yüksekti. Postoperatif 1., 2., 4. ve 6. saatlerdeki VAS skorları ise benzerdi. Postoperatif dönemde Desfluran Grubu'nda 6 olguda, TİVA Grubu'nda ise 2 olguda hiç analjezik gereksinimi olmadı. Derlenme odasında Desfluran Grubu'nda 4 olguda meperidin, 10 olguda diclofenac Na, TİVA Grubu'nda ise 6 olguda meperidin, 18 olguda ise diclofenac Na ihtiyacı oldu. İlk analjezik yapma süresi TİVA Grubu'nda ortalama 21.55 dakika iken Desfluran Grubu'nda ortalama 35.5 dakika idi (Tablo VIII).

Tablo VIII: Grupların VAS Skorları

	Desfluran Grubu (n=20) Medyan (min-max)	TİVA Grubu (n=20) Medyan (min-max)	<b>z</b>	<b>p</b>
Ekstübasyon	3 (0-7)	4 (0-9)	2.338	<0.05
Postoperatif 30.dk	3 (0-7)	3 (1-8)	0.086	>0.05
1.saat	2 (1-4)	2 (1-4)	0.676	>0.05
2.saat	2 (0-3)	1 (0-3)	0.476	>0.05
4.saat	0.5 (0-3)	1 (0-3)	0.489	>0.05
6 saat	0 (0-2)	0 (0-2)	0.896	>0.05

Desfluran Grubu'nda postoperatif ilk bir saatte 5 hastada bulantı görülürken, TİVA Grubu'nda 3 hastada bulantı gelişti. Desfluran grubunda 4 hastada kusma gelişirken, TİVA grubunda hiç bir hastada kusma gelişmedi. Her iki grupta da postoperatif 6. saatten sonra bulantı kusma görülmedi (Tablo IX).

Tablo IX: Gruplarda gözlenen bulantı kusma

	Desfluran Grubu (n=20)	TİVA Grubu (n=20)	$\chi^2$	P
Ekstübasyon sonrası	4	2	0.661	>0.05
Postoperatif 30.dk	4	1	0.342	>0.05
1.saat	5	1	0.182	>0.05
2.saat	3	-	0.231	>0.05
4.saat	2	-	0.487	>0.05
6. saat	-	-	-	-

Desfluran Grubu'nda, ekstübasyon, göz açma ve oryantasyon süreleri TİVA Grubu'na göre anlamlı olarak daha kısa idi (Tablo X).

Tablo X: Grupların ortalama Ekstübasyon ve Derlenme süreleri (dak.)

	Desfluran Grubu (n=20) X ±SD	TİVA Grubu (n=20) X ±SD	t	P
Ekstübasyon süresi (dak.)	3.07 ± 2.01	6.75 ± 2.29	5.386	<0.05
Göz açma süresi (dak.)	5.55 ± 2.45	8.70 ± 2.51	4.004	<0.05
Oryantasyon süresi (dak.)	7.10 ± 2.51	9.65 ± 2.51	3.206	<0.05

Gruplar arasında başlangıç DMRT hata puanları arasında anlamlı fark yoktu. Her iki gruptaki hastalara postoperatif dönemde 1., 3. ve 6. saatlerde uygulanan 'Delayed Memory Recall Test' sonuçları benzerdi (Tablo XI).

Tablo XI: Grupların ortalama "Delayed Memory Recall Test" hata puanları

	Desfluran Grubu (n=20) X ±SD	TİVA Grubu (n=20) X ±SD	t	P
Bazal değer	2.6 ± 4.6	3.9 ± 6.4	0.734	>0.05
Postoperatif 1.saatteki DMRT hata puanı	4.6 ± 4.7	7.9 ± 7.7	1.617	>0.05
Postoperatif 3.saatteki DMRT hata puanı	2.3 ± 3.5	3.1 ± 4.5	0.618	>0.05
Postoperatif 6.saatteki DMRT hata puanı	1.4 ± 2.7	2.0 ± 6.0	0.439	>0.05

Gruplarda öfori, depresyon, kullanılan ven trasesinde enflamasyon, 'farkında olma' ve postoperatif dönemde solunumla ilgili komplikasyonlara rastlanmadı. TİVA Grubu'nda peroperatif ve postoperatif dönemde bradikardi Desfluran Grubu'na göre daha fazla gelişti. Titreme, cilt döküntüsü ve enjeksiyon ağrısı TİVA Grubu'nda daha fazla idi. İstemsiz hareket ve hava yolu irritasyonuna bağlı şikayetler ise her iki grupta da benzerdi (Tablo XII).

Tablo XII: Gruplarda gözlenen istenmeyen etkiler

	Desfluran Grubu (n=20)	TİVA Grubu (n=20)	$\chi^2$	P
İntraoperatif hipotansiyon	-	3	0.231	>0.05
İntraoperatif bradikardi	-	8	0.003	<0.05
Enjeksiyonda Ağrı	1	4	0.342	>0.05
İstemsiz hareket	1	1	1	>0.05
İndüksiyonda hipotansiyon	-	2	0.487	>0.05
Cilt döküntüsü	-	4	0.106	>0.05
Uyanmada istemsiz hark.	1	1	1	>0.05
Postoperatif titreme	1	4	0.342	>0.05
Boğaz ağrısı	1	1	1	>0.05
Öksürük	2	-	0.487	>0.05
Venöz enflamasyon	-	-	-	-
Farkında olma	-	-	-	-
Postoperatif hipotansiyon	2	-		>0.05
Postoperatif bradikardi	1	5		>0.05
Öfori	-	-	-	-
Depresyon	-	-	-	-

Her iki grupta postoperatif dönemde, 1., 5. ve 15. dakikalardaki Aldrete skorları benzerdi (Tablo XIII).

Tablo XIII: Grupların Aldrete skorları

	Desfluran Grubu (n=20) Medyan (min-max)	TİVA Grubu (n=20) Medyan (min-max)	<b>z</b>	<b>P</b>
1.dakika Aldrete Skorları	8 (6-10)	7.5 (5-10)	0.855	>0.05
5.dakika Aldrete Skorları	9 (8-10)	9 (7-10)	0.058	>0.05
15.dakika Aldrete Skorları	10 (10-10)	10 (9-10)	1.778	>0.05

Gruplarda anestezi maliyet analizi yapıldığında Desfluran Grubu'nda anestezi maliyeti, TİVA Grubu'nun anestezi maliyetine göre anlamlı olarak daha düşük bulundu (Tablo XIV).

Tablo XIV: Grupların maliyet analizi

	Desfluran Grubu (n=20) X ±SD	TİVA Grubu (n=20) X ±SD	<b>t</b>	<b>P</b>
Maliyet (YTL)	64.72 ± 14.01	84.09 ± 12.62	4.59	<0.05

## TARTIŞMA

Bu çalışmada, günübirlik diz artroskopilerinde maliyetin düşük olması ve erken derlenme sağlaması nedeni ile desfluran anestezisinin TİVA'ya göre daha üstün olduğunu gösterdik.

TİVA'da indüksiyonda kullandığımız propofolün ek opioid kullanımı olmadan da kan basıncında düşmeye yol açtığı bilinmektedir (4,10,15). Remifentanilin en fazla görülen yan etkisi olan bradikardi ve hipotansiyonu engellemek için İV sıvı ve antikolinergik kullanımı önerilmektedir (11). Bu çalışmada, tüm olgular hidrate edilerek ve Grundmann ve ark. (34) önerdiği gibi 0.5 mg atropin verilerek bu istenmeyen etkilerden kaçınmaya çalıştık. Guignard ve ark. (26), prehidrasyon ve atropin yapılmasına rağmen hipotansiyon ve bradikardinin ortaya çıkmasının propofol-remifentanil kombinasyonunun sinerjistik etkisinden kaynaklanmış olabileceği ve bu durumda propofol dozundan ziyade remifentanil dozunun azaltılmasının uygun olacağını bildirmişlerdir. Hogue ve ark. (35), elektif cerrahiye alınan 161 hastada propofol-remifentanil ile yaptıkları çalışmada; bir gruba yüksek doz (1 µg/kg), diğer gruba ise düşük doz (0.5 µg/kg) remifentanil infüzyonu uygulamışlar, 1 µg/kg remifentanilin 0.5 µg/kg'a göre, entübasyona hemodinamik cevabı daha iyi baskıladığını bildirmişlerdir. İndüksiyon sonrası hipotansiyon oranını yüksek doz remifentanil uygulanan grupta % 15, bradikardi oranını ise % 19 olarak bulduklarını rapor etmişlerdir. Thompson ve ark. (36), remifentanilin entübasyona hemodinamik yanıtı etkisini araştırdıkları çalışmalarında, olguları salin, remifentanil,

glikoprülat ve remifentanil-glikoprülat olmak üzere 4 gruba ayırmışlardır. Hipotansiyonun en fazla remifentanil grubunda görüldüğünü bununda gelişen bradikardi ile ilişkili olduğunu, remifentanil öncesi verilen glikoprülatın ise taşikardi yapmadan bradikardiyi engellediği sonucuna varmışlardır. Entübasyona yanıt olarak KAH artışı ise remifentanil ve remifentanil-glikoprülat grubunda gelişmemiştir. Pacentine ve ark. (21), induksiyonda yapılan fentanilin entübasyona hemodinamik yanıtı geciktirdiğini fakat anlamlı olarak azaltmadığını bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada koroner by-pass yapılacak hastalara desfluran öncesi fentanil verilmediğinde anlamlı hemodinamik değişiklikler ve miyokard iskemi işaretleri görülmüş ve hastalar agresif olarak beta bloker ve vazodilatatör tedavisine ihtiyaç duymuşlardır. İndüksiyon öncesi uygulanan fentanil, nörosirkülatuar değerlerde oldukça önemsiz değişimler yapar. Fakat, fentanilin doza bağlı olarak istenmeyen stimüluslara karşı sempatik dalgalanmayı azalttığı kabul edilmiştir (21). Günübirlik laporoskopik cerrahi yapılan hastalarda laringoskopiye ve entübasyona hemodinamik yanıtı 1 µg/kg remifentanil bolus dozunun, benzer dozda ki fentanilden daha etkin şekilde süprese ettiği açıklanmıştır (13). Remifentanil, alfentanil veya diğer opioidlere göre stimüluslara, otonomik, hemodinamik ve somatik cevabı daha güvenilir şekilde baskılar (10). Çalışmamızda, TIVA grubunda entübasyon ve cerrahi stimüluslara hemodinamik yanıt, desfluran grubuna göre anlamlı olarak daha az gelişti. Desfluran grubunda, induksiyonda kullandığımız tiyopentalin bu dozlarda, hipotansiyon ve taşikardi yaptığı bilinmektedir. Ayrıca trakeal entübasyona hipertansif yanıtı, propofolün tiyopentale göre daha etkin şekilde baskıladığı rapor edilmiştir. Bunun sebebi propofolün katekolamin salınımını daha iyi baskılaması ile açıklanabilir (4).

Cahalan ve ark. (22), desfluran-N<sub>2</sub>O ve desfluran-O<sub>2</sub> ile eşit MAC'ları sağlayarak yaptıkları çalışmalarında, desflurane-N<sub>2</sub>O'in yalnız desfluran kullanılan gruba göre daha az hemodinamik depresyon yaptığı sonucuna varmışlardır. Bunun sebebi, N<sub>2</sub>O'in orta derecede sempatomimetik etkisinden kaynaklanabilir. Pendeville ve ark. (37), günübirlik ağız cerrahi yapılan olgularda, desfluran-remifentanil, propofol-remifentanil anestezi yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Çalışmalarında, induksiyonda 1 µg/kg remifentanil uygulanmasından sonra OAB'nın düştüğünü, fakat prehidrasyon yapıldığından ve hastalar genç olduklarından iyi tolere edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, remifentanilin cerrahi stimüluslar ile entübasyona hemodinamik yanıtı etkili şekilde baskıladığı sonucuna varmışlardır. Çalışmamızda,



desfluran grubunda, intraoperatif dönemde hemodinamik değişiklikler fizyolojik sınırlarda seyrederken, postoperatif dönemde iki olguda hipotansiyon gelişti. TİVA grubunda ise, intraoperatif dönemde üç olguda hipotansiyon gözlemlendi. Grundmann ve ark. (34), laparoskopik kolesistektomi olgularında desfluran-remifentanil ve propofol-remifentanil anestezilerini karşılaştırmışlardır. Bu araştırmacılar, her iki grupta da indüksiyon sonrası KAH'nın bazal değerlere göre anlamlı olarak düştüğünü, intraoperatif KAH'da anlamlı bir değişim olmadığını, fakat ekstübasyondan 2 dakika sonra desfluran-remifentanil grubunda KAH'da diğer gruba göre anlamlı olarak artış olduğunu rapor etmişlerdir. Çalışmamızda, TİVA grubunda intraoperatif dönemde sekiz olguda bradikardi gelişmiş olup bu istatistiksel olarak anlamlıydı. Yine TİVA grubunda postoperatif dönemde iki olguda bradikardi gözlemlendi. Propofol-remifentanil ve desfluran-N<sub>2</sub>O tatminkar anestezik şartları sağlamasına rağmen, indüksiyon öncesi değerlerle karşılaştırıldığında TİVA grubunda, ekstübasyon ve postoperatif 5. dakika dışındaki dönemlerde hemodinamik değerler düşük seyretmiştir.

Son yıllarda geliştirilen FDA onaylı ilk ve tek hipnoz düzeyini ölçen BİS monitörünün, anestezideki yeri ve değeri pek çok çalışma ile desteklenmiştir (6,25,27). BİS monitörizasyonu, genel anestezi sırasında hipnotik ajanların titre edilmesini sağlayarak kullanılan anestetik miktarını azaltmanın yanı sıra daha hızlı uyanma ve derlenme sağlamaktadır (27). Kişiler arası farklılık nedeniyle düşük BİS değerleri, gerçek anlamda bilinç kaybından kaynaklanmayabilir. Bu durumda uygun görünen BİS değerleriyle farkında olma dönemlerinin olmadığı garanti edilemez (14). Fakat BİS kullanılması 'farkında olma'yı anlamlı olarak azaltmıştır. BİS değeri, operasyon sırasındaki ağrılı uyarılar ve hemodinamik yanıtlarla uyumlu sonuçlar vermeyebilir. Ağrılı uyarılara hemodinamik cevap vermeyen olgularda, anestezi derinliği ve ilaç titrasyonu için hemodinamik veriler yerine BİS monitörünün yardımcı olabileceği düşünölmektedir. BİS elektrotunun maliyeti göz önüne alındığında, BİS'in etkin kullanımı ile daha hızlı uyanma ve derlenme sonucu maliyetin indirekt olarak azalacağı açıktır (27,38). Guignard ve ark. (26), propofol-remifentanil anestezisinde laringoskopi ve entübasyondaki BİS değişikliklerinin hemodinamik değişikliklerle korelasyon gösterdiğini ve maksimum BİS değeri artışının entübasyon sonrası ilk 5 dakikada yaşandığını gözlemlemişlerdir. Aynı araştırmacılar diğer çalışmalarında, sabit propofol dozunda farklı remifentanil dozlarının BİS değerlerine etkisinin olmadığını fakat laringoskopi ve entübasyona

bağlı BIS yükselişini remifentanilin doza bağlı olarak engellediğini bildirmişlerdir. Shireen ve ark. (6), BIS kullanımının anestetik ajanları titre ederek taburcu olma zamanını kısalttığı sonucuna varmışlardır. Song ve ark. (39), BIS kullanarak desfluran-N<sub>2</sub>O ve propofol-N<sub>2</sub>O anestezi yöntemlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, her iki grupta da anestezi sonunda BIS değerleri arasında anlamlı bir fark olmamasına rağmen, ekstübasyon, oryantasyon zamanı ve hızlı derlenme özellikleri bakımından desfluran grubunda daha hızlı uyanma sağlamışlardır. Fakat bu çalışmadan farklı olarak çalışmamızda, entübasyon, entübasyon sonrası 1. dakikada BIS değeri TIVA grubunda anlamlı olarak daha düşüktü. Bunun sebebi, çalışmamızda propofolü remifentanille kombine etmemiz olabilir.

White ve ark. (38), işitsel uyarılmış potansiyel index monitörü (AAI) ve BIS kullanarak desfluran-N<sub>2</sub>O-fentanil anestezisi ile yaptıkları çalışmalarında, BIS ve AAI monitörünün kullanıldığı grupta kontrol grubuna göre; ekstübasyon, göz açma, oryantasyon ve taburcu olma sürelerini anlamlı olarak kısa bulmuşlardır. Song ve ark. (40), BIS kullanarak propofol-N<sub>2</sub>O ve desfluran-N<sub>2</sub>O anestezilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, desfluran grubunda uyanma ve derlenmenin daha hızlı gerçekleştiğini ve anestezi ajan kesildiği andaki BIS değeri ile uyanma zamanını hem desfluran hem de TIVA grubunda korele bulmuşlardır. Daha da önemlisi BIS değeri 75'in üstünde olan hastaların hepsinde anestezi sonlandırıldıktan 15 dakika içinde uyanma görülmüştür. Bu bulgular, anestezi idamesinde ister desfluran ister propofol kullanılmış olsun, anestezi sonunda daha yüksek BIS değerleri hedeflemenin daha hızlı uyanmayı sağlayacağını düşündürmektedir. Çalışmamızda, iki grubun BIS değerleri arasında operasyon sonunda anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen desfluran grubunda daha erken uyanma gerçekleşmiştir.

Song ve ark. (39), laparoskopik tüp ligasyonu yapılan 120 kadın hastada gerçekleştirdikleri çalışmada sevofluran-N<sub>2</sub>O, propofol-N<sub>2</sub>O, desfluran-N<sub>2</sub>O anestezi sonrası derlenme özelliklerini karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, ekstübasyon zamanını desfluran grubunda propofol grubuna göre anlamlı olarak kısa bulmuşlardır. Ayrıca olguların hiçbirinde derlenme ünitesinde O<sub>2</sub> ihtiyaçlarının olmadığını rapor etmişlerdir. Çalışmamızda postoperatif dönemde hiçbir olguda tedavi gerektirecek satürasyon düşmesi gelişmedi. Apfelbaum ve ark. (41), 20 gönüllü kadın üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, gönüllülere birer hafta ara ile bir saat süren desfluran, propofol-N<sub>2</sub>O, desfluran-N<sub>2</sub>O ile anestezi uygulamışlardır ve desfluran grubunda, ekstübasyon, göz açma ve oryantasyon zamanlarını diğer

gruplara göre anlamlı olarak kısa olduğunu rapor etmişlerdir. Larsen ve ark. (12) sevofluran-N<sub>2</sub>O, propofol-remifentanil, desfluran-N<sub>2</sub>O anestezisini uyanma ve derlenme süreleri, kognitif fonksiyonlar açısından karşılaştırdıkları çalışmalarında, propofol-remifentanil grubunda uyanma ve derlenmenin daha hızlı gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Grundmann ve ark. (34), remifentanil-desfluran, remifentanil-propofol anestezisi yöntemlerinin yan etkiler ve derlenme açısından bir fark göstermediğini rapor etmişlerdir. Loop ve Priebe (42) remifentanil-desfluran, remifentanil-propofol, remifentanil-sevofluran'ın derlenme özelliklerini izofluran-N<sub>2</sub>O-alfentanil anestezisi ile karşılaştırdıkları çalışmalarında, remifentanil kullanılan gruplarda derlenmenin daha hızlı olduğu sonucuna varmışlardır. Gupta ve ark. (43), propofol, izofluran, sevofluran ve desfluranın derlenme özelliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, göz açma ve oryantasyon zamanı desfluran grubunda anlamlı olarak daha düşük olduğu halde, bulantı ve kusma oranının propofole göre çok yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Song ve ark. (44), desfluran-N<sub>2</sub>O ve propofol-N<sub>2</sub>O ile yaptıkları çalışmalarında, desfluran-N<sub>2</sub>O grubunda uyanma ve oryantasyon zamanının anlamlı olarak daha kısa olduğunu ve postural stabilitenin daha iyi olduğunu rapor etmişlerdir. Yine aynı araştırmacılar başka bir çalışmada, 2 mg midazolam ile premedike edilip, BIS monitörizasyonu kullanılan olgularda desfluran-N<sub>2</sub>O ve propofol-N<sub>2</sub>O anestezisi yöntemlerini karşılaştırmışlar ve desfluran grubunda uyanma, operasyon odasından ayrılma ve oryantasyon zamanlarını daha kısa bulmuşlardır (40). Luginbühl ve ark. (27), desfluran-N<sub>2</sub>O, propofol-N<sub>2</sub>O ile yaptıkları çalışmalarında, desfluran grubunda uyanma ve derlenme zamanını daha hızlı bulmuşlardır. Çalışmamızda, desfluran grubunda ekstübasyon, göz açma ve oryantasyon sürelerini TİVA grubuna göre anlamlı olarak daha kısa idi.

Postoperatif bulantı kusma önemli bir anestetik morbiditedir. Görülme insidansı % 30-50 arasında değişmektedir. Bunu etkileyen faktörler çok sayıda olup en önemlileri; kadın cinsiyet, genetik yatkınlık, önceden postoperatif bulantı kusma varlığı, uygulanan cerrahi yöntem, kullanılan ilaçlar sayılabilir (23). Postoperatif bulantı kusma, hastaları huzursuz etmesi yanında, şiddetli olduğunda sıvı-elektrolit kaybı, aspirasyon, dikiş hattının zorlanması ve hastanede kalış süresini uzatarak maliyeti artırabilir. Operasyon sonrası ağrı ve opioid uygulanmasının bulantı kusmaya katkıda bulunması beklenebilir. Grundmann ve ark. (18), pediyatrik olgularda desfluran-N<sub>2</sub>O ve propofol-remifentanil anestezileri sonrası postoperatif bulantı kusma oranını her iki grupta da düşük bulmuşlardır. Juvn ve ark. (45),

izofluran-N<sub>2</sub>O, propofol-N<sub>2</sub>O ve desfluran-N<sub>2</sub>O kullanarak yaptıkları çalışmalarında propofol-N<sub>2</sub>O grubunda diğer gruplara göre antiemetik gereksiniminin ve bulantı kusma oranının daha az olduğunu fakat istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Luginbühl ve ark. (27), propofol-N<sub>2</sub>O ve desflurane-N<sub>2</sub>O ile yaptıkları çalışmalarında propofol-N<sub>2</sub>O grubunda bulantı kusma oranını anlamlı olarak düşük bulmuşlardır. Eriksson ve ark. (46), propofol-N<sub>2</sub>O, desfluran-N<sub>2</sub>O-ondansetron, desfluran-N<sub>2</sub>O anestezi yöntemlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, propofol-N<sub>2</sub>O grubunda % 20, desfluran-N<sub>2</sub>O-ondansetron grubunda % 40 ve desfluran-N<sub>2</sub>O grubunda ise % 80 oranında bulantı kusma geliştiğini rapor etmişlerdir. Ayrıca ondansetron eklemenin desfluran grubunda eve gidiş süresini de kısalttığını bildirmişlerdir. Vanacker (47), desfluran-N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> ve desfluran-O<sub>2</sub> anestezi yöntemlerini karşılaştırdığı çalışmada desflurane-O<sub>2</sub> grubunda postoperatif bulantı kusma insidansını anlamlı olarak düşük bulmuştur. Bu araştırmacılar bulantı kusma oranını desfluran-N<sub>2</sub>O grubunda % 56, desflurane-O<sub>2</sub> grubunda ise % 20 olarak gerçekleştirdiğini açıklamıştır. Çalışmamızda postoperatif TİVA grubunda antiemetik ihtiyacı olmazken, desfluran grubunda beş olguda gerekti. TİVA'da postoperatif bulantı kusmanın daha az görülme sebebi, hipnotik olarak kullanılan propofolün antiemetik etkisinin olması, remifentanilin ise eliminasyon yarı ömrünün çok kısa olması sebebiyle bulantı kusmayı etkilememesi ile açıklanabilir. Desfluran hava yolu irritasyonu yaptığından emetojenik olduğu, kullanılan N<sub>2</sub>O'nin vestibüler sistem stimülasyonu yoluyla orta kulak basıncında artma ve gastrointestinal basıncı artırmak süretiyle bulantı kusmayı artırdığı bilinmektedir (47).

Günübürlük cerrahi olgularında, postoperatif ağrı, bulantı kusma ve psikomotor fonksiyon bozukluğu özellikle üzerinde durulması gereken komplikasyonlardır. Hastalar taburcu edilirken, anestezi etkilerinin tam olarak ortadan kalkmış olması gerekir. Yaş, psikomotor fonksiyonlar üzerinde etkili olabilir. Fakat çalışmamızda yaş ortalaması 35 olup gruplar arasında da fark olmadığından DMRT hata puanları üzerine etkisi olacağını düşünmüyoruz. Daha önceki çalışmalarda digit symbol substitution test (DSST), trieger dot test (TDT) gibi yakın hafıza ölçen testlerin kullanılmasına rağmen, biz geç hafıza durumunu daha iyi ortaya koyduğu için DMRT'yi tercih ettik. DMRT, basit, kullanımı kolay olup anestezi sonrası kognitif fonksiyonların değerlendirilmesinde kullanıma elverişlidir. Kubitz ve ark. (48), 80 yaş ve üstü hastalarda propofol-remifentanil ve izofluran-fentanil kullanarak yaptıkları çalışmada cognitive failures questionnaire (CFQ) testi

ile kognitif muayenede sadece ilk 2 saatte minör defisit geliştiğini ve bunun 24 saat içinde tamamen normale döndüğünü bildirmişlerdir. Larsen ve ark (12), propofol-remifentanil, desfluran-N<sub>2</sub>O ve sevofluran-N<sub>2</sub>O anestezi yöntemleri sonrasında kognitif muayene için DSST'ni kullanmışlardır. TİVA ve desfluran gruplarında hastaların sevofluran grubuna göre anlamlı olarak daha fazla doğru cevap verdiklerini, fakat 90. dakikada hata puanlarının eşitlendiğini bildirmişlerdir. Biz postoperatif 6 saatlik dönem için kognitif fonksiyonlar açısından TİVA ve desfluran anestezileri arasında fark olmadığı sonucuna vardık. Tzabar ve ark (49), postoperatif ilk 24 saatte kognitif muayene sonuçları normal bulunsa da, 2. günde işlevlerin tekrar bozulabileceği onun için hastaların uyarılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Postoperatif dönemde ortaya çıkan en önemli sorunlardan biri de ağrıdır. Ağrının özellikle çok hissedildiği erken postoperatif dönemde analjezi gereksinimi ne kadar geç başlarsa, doğal olarak hastanın iyileşme döneminde kullanacağı toplam narkotik analjezik miktarı da azalacaktır. Opioid analjezik desteği, sadece postoperatif sedasyonu, psikomotor testlerdeki bozukluğu artırmakla kalmaz aynı zamanda bulantı kusma insidansını da artırır. Remifentanilin etkisi çok hızlı ortadan kalktığı için postoperatif şiddetli ağrı beklenen olgularda profilaktik analjezik yapılması gerekebilir. Biz, profilaktik analjezik yerine VAS skoru 3 ve üzerinde olan olgularda analjezik kullandık. Grundmann ve ark. (34), propofol-remifentanil, desfluran-remifentanil ile yaptıkları çalışmalarında, ilk analjezik gereksinimi ve total analjezik miktarının desfluran-remifentanil grubunda anlamlı olarak daha yüksek bulmuşlardır. Çalışmamızda TİVA grubunda analjeziğe daha erken gereksinim olması, remifentanilin etkisinin kısa sürede ortadan kalkmasından olabilir. Desfluran grubundaki olguların analjeziğe geç ihtiyaç duyması ise fentanilin rezidüel etkisi olabilir. Operasyondan sonra ağrı skoru, TİVA grubunda ilk 30 dakikada desfluran grubuna göre anlamlı olarak yüksek bulundu fakat takip eden 60. dakikada her iki grup arasında anlamlı bir fark gözlenmedi. Bunun sebebi her iki grupta da diclofenac Na kullanılması olabilir. VAS 6 ve üzerinde olduğu zaman uyguladığımız meperidin miktarı her iki grupta da benzerdi.

Çalışmaların çoğunda, ilaçların klinik sonuca etkileri üzerinde durulurken maliyet konusu ihmal edilmektedir. Maliyet göz önüne alındığında anestezik teknik ve ilaç seçiminin önemi de artmaktadır. Günümüzde propofol çok popüler olmakla beraber diğer İV anestetiklerden pahalıdır. Fakat derlenme odasında hastanın daha az kalmasını sağlayarak ve bulantı kusmayı azaltarak indirekt olarak

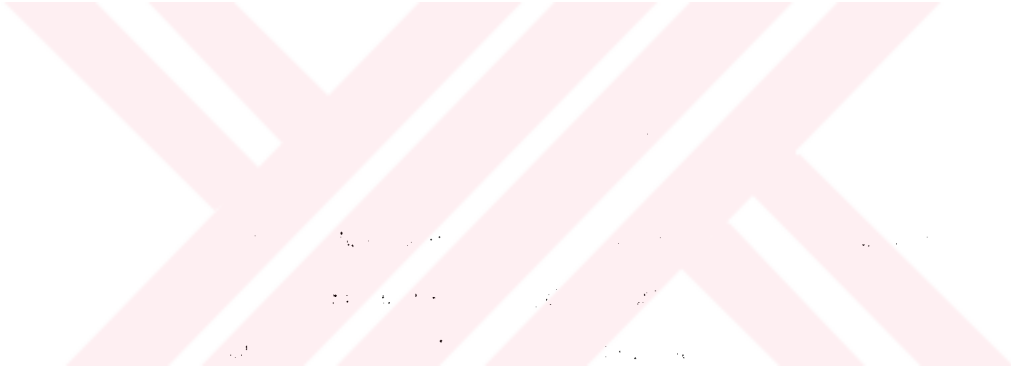


maliyeti azalttığı kanısı yaygındır. Loop ve Priebe (50), otolarineal cerrahi uygulanan 120 hastada düşük akım anestezi yöntemini kullanarak yaptıkları çalışmalarında, desfluran-remifentanil, propofol-remifentanil, sevofluran-remifentanil, izofluran-N<sub>2</sub>O-fentanil anestezi yöntemlerini maliyet yönünden karşılaştırmışlardır. Desfluran-remifentanil anestezisinin hızlı uyanma ve derlenme sağladığını ve maliyet yönünden daha uygun olduğunu bildirmişlerdir. Rosenberg ve ark. (51), bir saati aşmayan ortopedik girişimlerde düşük akım anestezisi uyguladıkları olgularda, desfluran-N<sub>2</sub>O anestezisinin, propofol-N<sub>2</sub>O anestezisine göre maliyetinin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Song ve ark. (39), N<sub>2</sub>O ile kombine edilerek propofol, sevofluran ve desfluran anestezilerini karşılaştırdıklarında, sevofluran ve desfluran gruplarında uyanmanın propofol grubuna göre 2-3 dakika daha kısa olduğunu ve maliyetlerinde propofol grubundan yaklaşık % 45 daha az bulduklarını belirtmişlerdir. Suttner ve ark. (52), elektif laparoskopik kolesistektomilerde, propofol-remifentanil, izofluran-N<sub>2</sub>O-fentanil, propofol-N<sub>2</sub>O-fentanil gruplarının maliyet yönünden en ucuzunun propofol-N<sub>2</sub>O olduğunu, en pahalısında propofol-remifentanil olduğunu açıklamışlardır. Çalışmamızda desfluranın maliyetini, TİVA'nın maliyetinden anlamlı olarak daha düşük bulduk. Fakat çalışmamızda maliyetin literatürdeki çalışmalardan yüksek olma sebebi düşük akım anestezisini tercih etmememiz olabilir.

Anestetik ajanların çoğu, değişik oranlarda hem ısı üretimi ve korunmasından sorumlu mekanizmaları etkileyerek, hem de ısı ile ilgili afferent uyarıları bloke ederek termoregülasyonu bozabilir. Postoperatif dönemde titreme, O<sub>2</sub> tüketiminde artma ve vazokonstriksiyon nedeniyle hipoksi ve asidoza yol açabilir. Tsai ve ark. (53), desfluran-N<sub>2</sub>O, izofluran-N<sub>2</sub>O anestezi yöntemlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, olgularda postoperatif özofagus ısılarının benzer olduğunu fakat titreme insidansının desfluran grubunda daha az geliştiğini rapor etmişlerdir. Grundmann ve ark. (34), laparoskopik kolesistektomi yapılan 50 olguda propofol-remifentanil ve desfluran-remifentanil kullanarak yaptıkları çalışmalarında, propofol grubunda titreme oranını % 28, desfluran grubunda ise % 24 olduğunu rapor etmişlerdir. Larsen ve ark. (12), farklı cerrahi girişim yapılan 60 hastada, propofol-remifentanil, desfluran-N<sub>2</sub>O, sevofluran-N<sub>2</sub>O anestezi yöntemlerini karşılaştırmışlar ve titremenin propofol grubunda % 55, desfluran grubunda ise % 30 oranında geliştiğini rapor etmişlerdir. Çalışmamızda, desfluran grubunda titreme az görüldü,

bunun muhtemel nedeni desfluranın etkisinin hızlı sonlanmasından dolayı santral termoregülatuar mekanizmanın hızlı dönüşü olabilir.

Desfluran anestezisi, TIVA'dan daha hızlı uyanma ve derlenme sağlaması yanında maliyetinin daha düşük olması nedeniyle gününbirlik diz artroskopilerinde tercih edilebilir.



## SONUÇLAR

- ✓ Propofol-remifentanil, orotrakeal entübasyona ve cerrahi stimüluslara karşı otonomik yanıtı daha iyi baskılamaktadır. Fakat propofol-remifentanil grubunda indüksiyon öncesi atropin uygulanmasına karşın hipotansiyon ve bradikardi gelişme insidansı desfluran grubundan daha fazla idi.
- ✓ Desfluran anestezisinde ekstübasyon, göz açma ve oryantasyon süreleri propofol-remifentanil grubundan daha kısa olduğu tespit edilmiştir.
- ✓ Propofol-remifentanil grubundaki hastalar, remifentanilin etkisinin çok çabuk ortadan kalkmasından dolayı analjeziğe daha erken gereksinim duymuşlardır.
- ✓ Desflurane anestezisi, propofol-remifentanil'e göre maliyet yönünden daha düşük ve uygulaması pratik olduğundan, zamanın çok kıymetli olduğu gününbirlik anestezide propofol-remifentanil'e tercih edilebilecek bir anestezi yöntemidir.



## **KAYNAKLAR**

- 1- Millar J. M., Millar J. (author), Practical anaesthesia and analgesia for day case surgery. Oxford 1997; pp 39-54
- 2- Orkin Frederick K. Ambulatory anesthesia. Anesthesiol Clin North America 1996; 14: 595-607
- 3- Tesniere A., Servin F. Intravenous techniques in ambulatory anesthesia. Anesthesiol Clin North America 2003; 21: 273
- 4- Smith I, White PF, Nathanson M, Gouldson R. Propofol: An update on Its clinical use. Anesthesiology 1994;81:1005-43
- 5- Glass PSA., Hardman D, Kamiyama U. Preliminary pharmacokinetics and pharmacodynamics of an ultra-short acting opioid: remifentanil (GI8708413) Anesth Analg 1993; 77: 1031-1040
- 6- Shireen A, Yilmaz M, Marcus RJ, Glisson S, Kinsella A. Impact of bispectral index monitoring on fast tracking of gynecologic patients undergoing laparoscopic surgery. Anesthesiology 2003; 98: 849-52
- 7- Edmond I, Eger II. New inhaled anesthetics. Anesthesiology 1994; 80: 906-922
- 8- Hitchcock M, Millar J. (author), Practical anaesthesia and analgesia for day case surgery. Oxford 1997; pp 65-76
- 9- Craft TM. (author). Key topics in anaesthesia (3rd ed) Oxford 2000; pp 264-5
- 10- Reves JG., Glass PSA., and Lubarsky DA. Nonbarbiturate intravenous anesthetics. Miller RD (ed) Anesthesia (5 th ed). Churchill Livingstone, Philadelphia 2000; pp. 249-256
- 11- Patel SS., Spenser CM. Remifentanil. Drugs 1996; 52: 417-27
- 12- Larsen B, Seitz A, and Larsen R. Recovery of cognitive function after remifentanil-propofol anesthesia: A comparison with desflurane and sevoflurane anesthesia. Anesth Analg 2000; 90: 168-76

- 13- Van Janet M, and White F. Outpatient anesthesia. Miller RD (ed), Anesthesia (5 th ed) Churchill Livingstone, Philadelphia 2000; pp 2227-8
- 14- Maclaurin SC. Awareness under TIVA (letter). *Anaesth Intensive Care*. 2002; 30: 81
- 15- Sebel PS., Lowdon JD. Propofol: A new intravenous anesthetic. *Anesthesiology* 1989; 71: 260-77
- 16- Tanrıverdi B. Serebral metabolizma, serebral kan akımı ve anesteziğin etkisi. Ed. Keçik Y, Ünal N, Nöroanestezi, 1. Baskı Atlas kitapçılık Ankara 2000 syf. 1-31
- 17- Hemelrijck JV, Weekers F, Van Aken H. Propofol anesthesia does not inhibit stimulation of cortisol synthesis. *Anesth Analg* 1995; 80:573-6
- 18- Grundmann U, Uth M, Eichner A, Wilhelm W, Larsen R. Total intravenous anaesthesia with propofol and remifentanyl in pediatric patients: a comparison with a desflurane-nitrous oxide inhalation anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998; 42: 845-850
- 19- Sutton TS, Koblin DD, Gruenke LD, et al. Fluoride metabolites after prolonged exposure of volunteers and patients to desflurane. *Anesth Analg* 1991; 73: 180-5
- 20- Edmond I, Eger II, Koblin DD, Bowland T, et al. Nephrotoxicity of sevoflurane versus desflurane anesthesia in volunteers. *Anesth Analg* 1997; 84:160-8
- 21- Pacentine Do GG, Muzi M, Ebert TJ. Effects of fentanyl on sympathetic activation associated with the administration of desflurane. *Anesthesiology* 1995; 82: 823-31
- 22- Cahalan MK, Weiskopf RB, Edmond I, Eger II, et al. Hemodynamic effects of desflurane/nitrous oxide anesthesia in volunteers. *Anesth Analg* 1991; 73: 157-164
- 23- Kelly RE, Hartman GS, Embree PB, Sharp G, Artusio JF. Inhaled induction and emergence from desflurane anesthetic in the ambulatory surgical patient: The effect of premedication. *Anesth Analg* 1993; 77: 540-3

- 24- Weiskopf RB, Moore MA., Edmond I, Eger II, et al. Rapid increase in desflurane concentration associated with greater transient cardiovascular stimulation than with rapid increase in isoflurane concentration in humans. *Anesthesiology* 1994; 80: 1035-1045
- 25- Johansen JW, Sebel PS, Development and clinical application of electroencephalographic bispectrum monitoring. *Anesthesiology* 2000; 93: 1336-44
- 26- Guignard B, Menigaux C, Dupont X, Fletcher D, Chauvin M. The effect of remifentanil on the bispectral index change and hemodynamic responses after orotracheal intubation. *Anesth Analg* 2000; 90: 161-7
- 27- Luginbühl M, Wüthrich S, Petersen-Felix S, Zbinden AM, Schnider TW. Different benefit of bispectral index (BIS™) in desflurane and propofol anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 165-173
- 28- Schmidt GN, Bischoff P, Standl T, Voight M, Vero LP, Schulte EJ. Narcotrend, bispectral index, and classical electroencephalogram variables during emergence from propofol/remifentanil anesthesia. *Anesth Analg* 2002; 95: 1324-30
- 29- Kayhan Z. Klinik Anestezi 3. baskı, Logos Yayıncılık, 2004 syf. 51-2
- 30- Aldrete JA, Kroulik D. A postanesthetic recovery score. *Anesth Analg* 1970; 49: 924-33
- 31- Bethune DW. Test of delayed memory recall suitable for assessing postoperative amnesia. *Anaesthesia* 1981; 36: 942-48
- 32- Robert W, Jackson MD. Artroskopinin tarihçesi Ed. Tandoğan R, Alpaslan M. *Diz Cerrahisi*, 1999 Ankara syf. 1-2
- 33- Alterfan AK, Çetinkaya SM. Temel artroskopi, Ed. Tandoğan R, Alpaslan M. *Diz Cerrahisi*, 1999 Ankara syf. 89-96
- 34- Grundmann U, Silomon M, Bach F, Becker S, Bauer M, Larsen B. Recovery profile and side effects of remifentanil-based anaesthesia with desflurane or propofol for laparoscopic cholecystectomy. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45: 320-26
- 35- Hogue CW, Bowdle AT, O'leary C, et al. A multicenter evaluation of total intravenous anesthesia with remifentanil and propofol for elective inpatient surgery. *Anesth Analg* 1996; 83: 279-85

- 36- Thompson JP, Hall AP, Russell J, Cagney B, Rowbotham DJ. Effect of remifentanyl on the haemodynamic response to orotracheal intubation. *Br J Anaesth.* 1998; 80: 467-69
- 37- Pendeville PE, Kabongo F, and Veyckemans F. Use of remifentanyl in combination with desflurane or propofol for ambulatory oral surgery. *Acta Anaesthesiol Belg.*, 2001; 52: 181-86
- 38- White PF, Hong M, Jun T, Wender RH, Sloninsky A, Kariger R. Does the use of electroencephalographic bispectral index for auditory evoked potential index monitoring facilitate recovery after desflurane anesthesia in the ambulatory setting? *Anesthesiology* 2004;100: 811-17
- 39- Song D, Joshi GP, White PF. Fast-track eligibility after ambulatory anesthesia: A comparison of desflurane, sevoflurane, and propofol. *Anesth Analg* 1998; 86: 267-73
- 40- Song D, Vlymen JV, White PF. Is the bispectral index useful in predicting fast-track eligibility after ambulatory anesthesia with propofol and desflurane? *Anesth Analg* 1998; 87: 1245-8
- 41- Apfelbaum JL, Lichtor JL, Lane BS, Coalson DW., Kortilla KT. Awakening, clinical recovery, and psychomotor effects after desflurane and propofol anesthesia. *Anesth Analg* 1996; 83: 721-5
- 42- Loop T, Priebe HJ. Recovery after anaesthesia with remifentanyl combined with propofol, desflurane, or sevoflurane for otorhinolaryngeal surgery. *Anesth Analg* 2000; 91: 123-9
- 43- Gupta A, Stierer T, Zuckerman R, Sakima N, Parker SD, Fleisher LA. Comparison of recovery profile after ambulatory anesthesia with propofol, isoflurane, sevoflurane and desflurane: A systematic review. *Anesth Analg* 2004; 98: 632-41
- 44- Song D, Chung F, Wong J, Yogendran S. The assessment of postural stability after ambulatory anaesthesia: A comparison of desflurane with propofol. *Anesth Analg* 2002; 94: 60-4
- 45- Juvin P, Servin F, Giraud O, Desmonts JM. Emergence of elderly patients from prolonged desflurane, isoflurane, or propofol anesthesia. *Anesth Analg* 1997; 8: 647-51

- 46-Eriksson H, and Korttila K. Recovery profile after desflurane with or without ondansetron compared with propofol in patients undergoing outpatient gynecological laparoscopy. *Anesth Analg* 1996; 82: 533-8
- 47-Vanacker BF. The impact of nitrous oxide on postoperative nausea and vomiting after desflurane anesthesia for breast surgery. *Acta Anaesth. Belg.* 1999; 50: 77-81
- 48-Kubitz J, Epple J, Bach A, Motsch J, Martin E, and Schmidt H. Psychomotor recovery in very old patients after total intravenous or balanced anaesthesia for cataract surgery. *Br J Anaesth.* 2001; 86: 203-208
- 49-Tzabar Y, Asbury AJ, and Millar K. Cognitive failures after general anaesthesia for day-case surgery. *Br J Anaesth.* 1996; 76: 194-97
- 50-Loop T and Priebe HJ. Prospective, randomized cost analysis of anesthesia with remifentanyl combined with propofol, desflurane or sevoflurane for otorhinolaryngeal surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46: 1251-62
- 51-Rosenberg MK, Bridge P, Brown M. Cost comparison: A desflurane-versus a propofol-based general anesthetic technique. *Anesth Analg* 1994; 79: 852-5
- 52-Suttner S, Boldt J, Schmidt C, Piper S, and Kumle B. Cost analysis of target-controlled infusion-based anesthesia compared with standart anesthesia regimens. *Anesth Analg* 1999; 88: 77-82
- 53-Tsai SK, Lee C, Kwan WF, and Chen BJ. Recovery of cognitive functions afters anaesthesia with desflurane or isoflurane and nitrous oxide. *Br J Anaesth.* 1992; 69: 255-258
- 54-Pollard BJ, Elliott RA, Moore EW. Anaesthetic agents in adult day a case surgery. *Eur J Anaesthesiol* 2003; 20:1-9
- 55-Uezono S, and Clarke WR. The effect of propofol on normal and increased pulmonary vascular resistance in isolated perfused rabbit lung. *Anesth Analg* 1995; 80: 577-82

## EKLER

### **EK 1: Çalışmaya alınan hasta isim-soyad baş harfleri ve protokol numaraları**

#### **Desfluran Grubu:**

<u>Hasta Adı</u>	<u>Protokol No</u>
1. E.B.	1291976
2. E.Ç	1274942
3. M.E.	1295151
4. M.C.	457783
5. H.A.	1189311
6. S.Ş.	1296488
7. L.K.	1296966
8. B.B.	1296729
9. E.S.	1298119
10. C.B.	1306849
11. Z.S.	1306131
12. M.G.	984741
13. B.B.	1307680
14. B.Ö.	1310753
15. R.V.	1310753
16. P.B.	1003341
17. B.K.	1037944
18.H.A.	1311807
19. N.B.	1312696
20. S.Ç.	1185967

**TİVA Grubu:**

<u>Hasta Adı</u>	<u>Protokol No</u>
1. M.A.	1056455
2.M.Y.	1291286
3. A.S.	1158139
4. H.K.	1314035
5. B.T.	815203
6. G.A.	1180479
7. N.K.	933354
8. A.D.	1298793
9. P.Y.	1289174
10. O.B.	123362
11. E.S.	766828
12. D.A.Ş.	484813
13. N.A.	1291078
14. S.Ş.	1053238
15. E.O.	1308383
16. F.A.	1230690
17. M.Y.	950748
18. B.A.	804765
19. K.A.	1306386
20.E.Y.	1311700

**TC.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI'NA**

Dr. Rüveyda İrem Demircioğlu'na ait "Diz Artroskopilerinde Total İntravenöz Anestezi ve Desfluran Anestezi Yöntemlerinin Karşılaştırılması" adlı çalışma, jürimiz tarafından Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tarih : 06.05.2005

İmza

Başkan Prof. Dr. Adem Boyacı .....İmza

ye Prof. Dr. Aliye Esmaoğlu .....İmza

ye Prof. Dr. Halit Madenoğlu .....İmza

ye Doç. Dr. Kudret Doğru .....İmza

ye Yrd. Doç. Dr. Fatih Uğur .....İmza