

T.C
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**ORTA KULAK AMELİYATLARINDA DÜŞÜK AKIM SEVOFLURAN
ANESTEZİSİ İLE TOTAL İNTRAVENÖZ ANESTEZİNİN
İNTRAOPERATİF UYANIKLIK POSTOPERATİF DERLENME VE
POSTOPERATİF BULANTI-KUSMA ÜZERİNE ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Uzmanlık Tezi

Dr. Sait Sadi Aydın

TRABZON – 2016

T.C
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**ORTA KULAK AMELİYATLARINDA DÜŞÜK AKIM SEVOFLURAN
ANESTEZİSİ İLE TOTAL İNTRAVENÖZ ANESTEZİNİN
İNTRAOPERATİF UYANIKLIK POSTOPERATİF DERLENME VE
POSTOPERATİF BULANTI-KUSMA ÜZERİNE ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

**COMPARISON OF EFFECT OF SEVOFLURANE LOW FLOW
ANESTHESIA AND TOTAL INTRAVENOUS ANESTHESIA ON
INTRAOPERATIVE AWAKENESS, POSTOPERATIVE RECOVERY
AND POSTOPERATIVE NAUSEA-VOMITING AT MIDDLE EAR
OPERATIONS**

Uzmanlık Tezi

Dr. Sait Sadi AYDIN

Tez Danışmanı Doç. Dr. Şükran GEZE

TRABZON - 2016

İÇİNDEKİLER TABLOSU

TEŞEKKÜR.....	iii
KISALTMALAR.....	vi
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
1.1. Tarihçe.....	3
1.2. Kulak anatomisi ve orta kulak cerrahisinde anestezi.....	4
1.2.1. Kulak.....	4
1.2.2. Timpanoplasti.....	4
1.2.3. Orta kulak operasyonlarında anestezi.....	5
1.3. Total intravenöz anestezi (TİVA).....	5
1.4. Düşük akımlı anestezi.....	6
1.4.1. Düşük Akımlı Anestezi Teknikleri.....	7
1.4.2. Düşük Akımlı Anestezi Uygulaması.....	9
1.4.3. Düşük akımlı anestezi uygulamasında sevofluran ve desfluran:.....	10
1.4.4. Düşük Akımlı Anestezinin Uygulanabilirliği.....	11
1.4.5. Düşük Akımlı Anestezinin Avantajları.....	11
1.4.6. Düşük Akımlı Anestezi Yöntemlerinin Riskleri.....	12
1.4.7. Düşük Akımlı Anestezi Yöntemlerinin Kontrendikasyonları.....	13
1.5. Postoperatif bulantı-kusma (POBK).....	14
1.6. Bispektral indeks monitorizasyonu (BİS) ve intraoperatif farkındalık.....	15
1.6.1. BİS kullanımını sınırlayan durumlar.....	17
1.6.2. Sedatif ilaçların BİS üzerine etkisi.....	17
3. MATERYAL METOD.....	18
4. BULGULAR.....	22
5. TARTIŞMA.....	36
6. ÖZET.....	42
7. SUMMARY.....	44
8. SONUÇLAR.....	46
9. KAYNAKLAR.....	47

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Modifiye Aldrete Skorlama Sistemi.....	20
Tablo 2: Verbal Deskriptif Skala (VDS)	21
Tablo 3: Sosyo-Demografik Özellikler.....	22
Tablo 4: Sosyo-Demografik Özellikler.....	22
Tablo 5: Ameliyat özellikleri	23
Tablo 6: Ek anestezi kullanımı ve intraoperatif uyanıklık.....	23
Tablo 7: Ameliyat özellikleri	24
Tablo 8: VDS Dağılımı.....	25
Tablo 9: Aldrete Skoru.....	26
Tablo 10: Kalp Atım Hızı	27
Tablo 11: Ortalama Arteriyel Basınç (OAB).....	29
Tablo 12: SPO2.....	31
Tablo 13: BİS.....	33

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: VDS Dağılımı	25
Şekil 2: Aldrete Skoru Dağılımı	26
Şekil 3: Kalp Atım Hızı Gruplar Arası Karşılaştırma.....	28
Şekil 4: OAB gruplar arası dağılımı	30
Şekil 5: SpO2 gruplar arası karşılaştırma	32
Şekil 6: BİS gruplar arası karşılaştırma	34



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım; Anabilim dalı başkanımız ; **Prof. Dr. Erdem Nail DUMAN'** a,

Tezimin her aşamasında ve ihtisasım süresince sabır ve hoş görüşle, bilgi ve becerisini benimle paylaşan hocam; **Doç. Dr. Şükran GEZE'** ye ve diğer tüm hocalarıma,

Her zaman yanımda olan ve sadece eğitimimde değil hayatımın her aşamasında desteklerini benden esirgemeyen anneme, babama ve kardeşlerime;

Yoğun çalışma temposu boyunca dostluklarını ve yardımlarını esirgemeyen **Uzm. Dr. Ali ALTINBAŞ** ve **Uzm. Dr. Ahmet Oğuzhan KÜÇÜK'** e

Uzmanlık eğitimim boyunca beraber çalıştığım bütün asistan arkadaşlarıma, anestezi teknikerlerine, ameliyathane, yoğun bakım ve poliklinik ekibimize;

TEŞEKKÜRLERİMLE...

SAİT SADİ AYDIN

TRABZON - 2016

KISALTMALAR

- POBK** : Postoperatif bulantı-kusma
BİS : Bispektral indeks
TİVA : Total intravenöz anestezi
EKG : Elektrokardiyografi
MAK : Minimum alveolar konsantrasyon
Lt : litre
dk : dakika
sn : saniye
CFC : Kloroflorokarbon
mmHg : Milimetre civa
mmH₂O : Milimetre su
°C : Santigrat derece
mbar : milibar
CO₂ : Karbondioksit
O₂ : Oksijen
PEEP : Pozitif end ekspiratuar basınç
CO : Karbonmonoksit
NaOH : Sodyum hidroksit
KOH : Potasyum hidroksit
EEG : Elktroensefalogram
EMG: Elktromyelografi
ASA : American Society of Anesthesiologists
ETCO₂ : End-tidal karbondioksit
MV : Dakika ventilasyon
FiO₂ : Fraksiyonel inspiratuar oksijen
OAB : Ortalama arteriyel basınç
KAH : Kalp atım hızı
SpO₂ : Satürasyon
VDS : Verbal Deskriptif Skala
BMI : Vücut kitle indeksi

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Anestezi yöntemi tercihinde; hastanın genel durumu, cerrahi işlem türü, eşlik eden hastalıklar, hastanın tercihi gibi nedenlerle birlikte düşük maliyet, ameliyathane ve atmosfer kirliliğinin en az düzeyde olması, yeterli hasta konforunun sağlanması önemlidir.

Orta kulak ameliyatları; fasial sinirin ortaya konulması sırasında spontan hareketlerin mutlak kaybının gerekli olması, azot protoksitin orta kulaktaki etkileri, hava embolisi olasılığı, mikrocerrahi sırasında kanama kontrolü ihtiyacı, kontrollü hipotansiyon uygulanması gibi nedenlerden dolayı anestezi açısından özellikli cerrahiler arasında sayılmaktadır [1-3].

TİVA; hipnotik etkinin intravenöz anestezi ajanlarının infüzyon şeklinde verilmesi ile sağlandığı bir dengeli anestezi şeklidir [4]. Geleneksel inhalasyon anestezisine karşı alternatif bir yöntem olarak kullanılmaktadır. İnhalasyon anesteziklerinin toksik olmaları, ortam havasını kirleterek çalışanları etkilemeleri gibi sakıncaları dikkate alınarak, büyük ve uzun süreli cerrahi girişimlerde de ağırlıklı olarak intravenöz anestezi ajanlarının kullanımı yaygınlaşmaktadır [4-8].

Düşük akımlı anestezi; karbondioksit absorpsiyonundan sonra ekshale edilen gaz karışımının en az %50'sinin akciğere geri dönmesiyle sonuçlanan ve yeniden solutmalı sistemlerin kullanıldığı bir anestezi tekniği olarak tanımlanır [9]. Anestezi makinelerinin yüksek standarda sahip olması, anestezi gaz bileşimini sürekli ve ayrıntılı biçimde analiz eden monitörlerin varlığı inhalasyon anesteziklerin farmakokinetik ve farmakodinamikleri konusundaki bilgi artışı, düşük akımlı anestezinin güvenli bir şekilde uygulanabilmesini büyük ölçüde kolaylaştırmıştır. Düşük akımlı anestezi, anestezi gaz iklimini iyileştirir, ameliyathane ortamı ve atmosfer kirliliğini azaltır, volatil ajanların ve anestezi gazların tüketimini önemli ölçüde azaltır ve buna bağlı olarak maddi tasarruf sağlar [9-11].

Anestezi sırasında ve sonrasında oluşabilecek komplikasyonların önemli bir özelliği bazılarının dikkatli bir uygulama ile önlenbilir olmasıdır. Operasyon sırasında farkındalık anestezi derinliğinin yetersizliğine bağlı olarak ortaya çıkan ve hastalarda

ciddi psikolojik rahatsızlıklar oluşmasına neden olabilen anestezinin nadir görülen bir komplikasyonudur. Serebral fonksiyon monitörleri, beynin elektriksel aktivitesinden yararlanılarak geliştirilmiştir. Bispektral indeks (BIS); anestezi ve sedatif ajanların beyindeki hipnotik etkilerini, bilinç ve bilinç kaybı arasındaki ilişkiyi istatistiksel olarak gösteren, EEG amplitüd ve frekanslarının istatistiksel bir derivativesidir[12]. Bispektral indeks (BIS) kullanımı; operasyon sırasında izlem, anestezi derinliğinin ölçülmesi ve anestezi titrasyonunu kolaylaştırır [13].

Genel anestezi sonrası komplikasyonlardan biri de bulantı-kusmadır. Anestezi sonrası ilk 24 saat içerisinde, kusma ile birlikte veya tek başına bulantı gelişmesi şeklinde tanımlanabilen postoperatif bulantı-kusma (POBK), hastaların %20 ila %30'unda görülen ciddi bir postoperatif sorundur [3, 14-16]. POBK, hastaya verdiği rahatsızlığın yanında, hastanede kalış süresini, hastalığın düzelmesini ve derlenme zamanını da uzatır [17]. Postoperatif bulantı kusma (POBK) sıklığını arttıran risk faktörleri arasında; kadın cinsiyet, sigara kullanmama, laparoskopi, laparotomi, göz, baş-boyun ameliyatları, jinekolojik, ürolojik ve intraabdominal girişimler, operasyonun süresi, taşıt tutması ve/veya POBK öyküsü, kullanılan inhalasyon anesteziikleri ve opioidler sayılabilir [18, 19]. Orta kulak cerrahileri de POBK insidansını arttıran risk faktörlerindedir [20].

Biz de çalışmamızda orta kulak cerrahilerinde düşük akım sevofluran anestezisi ile total intravenöz anestezinin (TİVA); intraoperatif uyanıklık, postoperatif derlenme ve postoperatif bulantı-kusma (POBK) üzerine olan etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

1.1. Tarihçe

Modern anestezi 1846'da eter'in kullanılması ile başlar. 1863'te kullanımı yaygınlaşan azot protoksit ise aslında 1772'de izole edilmiş ve analjezik etkisi 1800'de fark edilmiştir. Gerek eter, gerekse azot protoksit'in anestezi amacıyla kullanımlarında dış hekimlerinin önemli rolü olmuştur [21].

1950'li yıllardan önce kullanılmakta olan anestezi maddelerinin çoğunun yanıcı ve patlayıcı olması; ameliyathanelerde giderek daha çok elektrikli alet bulunmasının bu riski arttırması sebebiyle, bu ajanların kullanımlarını sınırlamıştır. Daha sonraları ideal bir anestezi ajanı bulunması için sürdürülen çalışmalar sonucu 1956'da Halotan geliştirilmiş, günümüze kadar yaygın olarak kullanılmış fakat özellikle karaciğer üzerine bildirilen toksik etkileri nedeniyle kullanımından uzaklaştırılmıştır [21, 22].

Bundan sonra bulunan anestezi maddelerinin çoğu da halojenli hidrokarbon ve eterler olup, bunların en yenileri hızlı derlenme sağlamları ile dikkat çeken Desfluran ve Sevoflurandır. İdeal anestezi maddesi bulunması konusundaki çalışmalar halen devam etmektedir [21, 22].

Kendileri anestezi maddesi olmasa da, anestezi uygulamasının vazgeçilmez ilaçları olan kas gevşeticiler, anestezi maddelerinden çok önce bilinmekte idi. Anestezi sırasında kas gevşemesi sağlamak amacıyla kullanıma ise 1942'de başlanmıştır [21].

İntravenöz genel anestezi maddelerinin gelişimi son 70 yıldır anestezi uygulamalarının önemli bir parçası haline gelmiştir. 1935'te Tiyopental'in kullanıma girmesiyle intravenöz (iv) anestezi yaygınlaşmaya başlamış ve dengeli anestezi kavramı ortaya çıkmıştır. 1977 yılında kullanıma giren Propofol, Tiyopental'e göre bazı avantajları olan bir alkilfenol bileşiğidir. Kullanıma girdiğinden beri özellikle hızlı derlenme profili nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Propofol opioidler gibi analjezik ajanlar ile kombine edildiği zaman, yeterli bir genel anestezinin tüm komponentlerini sağlayabilir. TİVA olarak isimlendirilen bu yöntem, herhangi bir volatil ajana duyulan gereksinimi ortadan kaldırabilir. Son yıllarda, özellikle ortam havasının kirlenmesinin ve hasta ile ilgili diğer endişelerin artması ile TİVA kullanımı giderek

yaygınlaşmaktadır. Daha potent ve kısa etkili analjeziklerin kullanıma girmesinin de bunda önemli katkısı olmuştur [21, 22].

Remifentanil, klinik kullanımı 1996'da ABD'de onaylanan yeni sentetik bir μ -opioid reseptör agonistidir. Nonspesifik esterazlar tarafından metabolize edilmesi remifentanile diğer opioidlerden farklı olarak organ işlevine bağımlı olmaksızın, klirensinin çok hızlı olması ve dolayısıyla etkisinin çok hızlı bir şekilde ortadan kalkması özelliği kazandırır. Remifentanilin kandan hızla eliminasyonu, bu ilacın aralıklı veya bolus olarak kullanılması yerine iv infüzyon şeklinde uygulanmasını gerektirmektedir [22-24].

1.2. Kulak anatomisi ve orta kulak cerrahisinde anestezi

1.2.1. Kulak

Bir işitme ve denge organı olan kulak brakial arklar ve ektodermden gelişir. Birinci ve ikinci brakial arkın farklılaşması sonucu da orta kulak oluşur. İç kulak ise ektodermden gelişir.

Anatomik ve fonksiyonel özellikleri göz önüne alındığında, kulak birbirinden farklı üç bölümde incelenir.

- 1- Dış kulak
- 2- Orta kulak
- 3- İç kulak

Bu bölümde çalışma konusu ile ilgisi yönünden timpanoplasti operasyonu ve orta kulak operasyonu anestezisinden bahsedilecektir [2, 25].

1.2.2. Timpanoplasti

Timpanoplasti kronik otitis media ve sekellerinde uygulanan, orta kulağa yönelik cerrahi girişimlere verilen genel addır.

Orta kulaktaki harabiyetin türüne göre yapılan cerrahi girişim değişir. Orta kulak ve mastoid sistemdeki patoloji santral bir kulak zarı perforasyonundan, orta kulaktaki kemikçiklerin harap olduğu, hatta kimi zaman fasial paralizi, labirent fistülü, menenjit, beyin absesi gibi komplikasyonların gözleendiği kolesteatoma kadar değişebilir. İlk durumda sadece perfore kulak zarının onarıldığı basit bir miringoplasti

(en basit timpanoplasti tipi) yeterli iken, ikinci durumda orta kulak ve dış kulak mastoid sistemin tek bir boşluk haline getirildiği radikal masteidektomi zorunlu olabilir.

Sonuç olarak, günümüzde hemen her zaman mikroskop altında yapılan, orta kulakta kronik otitis mediaya bağlı gelişen patoloji ve harabiyeti düzeltme amacı güden ve çoğu kez kulak zarında mevcut olan defektin bir konnektif doku grefti ile onarıldığı ameliyatlara verilen genel isim timpanoplastidir [2, 25].

1.2.3. Orta kulak operasyonlarında anestezi

Orta kulak ameliyatları lokal veya genel anestezi ile yapılabilir, ancak tercih edilen anestezi genel anestezidir. Anatomik yapısı, komşulukları ve ameliyatların genelde mikroskop altında yapılması nedeniyle hem cerrahisi, hem de anesteziyi özen gerektirmektedir. Dikkat edilmesi gerekenler fasial sinirin ortaya konulması, orta kulağa azot protoksitin etkisi, kafanın pozisyonu, hava embolisi olasılığı ve iç kulağın mikrocerrahisi sırasında kanama kontrolüdür [26].

Timpanik membran greftinin kalkması ve kulak zarının bombeleşmesi azot protoksitin inhalasyonu sonucu gelişebilir. Bu komplikasyonlardan kaçınılması için anestezi azot protoksit kullanımını sınırlamalı veya membran greftinin yerleştirilmesinden 15 dakika önce azot protoksiti kapatmalıdır.

Kulağın mikrocerrahisi sırasında uygun bir anestezi tekniği seçilmesi cerrah için iyi ameliyat koşulları sağlayacaktır. Son yıllarda yeni anestezi ajanlarının kullanıma girmesi, volatil anestezi kullanmadan da, kısa etkili, vücutta birikmeyen propofol gibi ajanların sürekli infüzyon yöntemi ile kullanılmaya başlanması, kulak mikrocerrahisi için etkili ve güvenli bir yöntem olarak yapılan birçok çalışmada gösterilmiştir [27].

1.3. Total intravenöz anestezi (TİVA)

TİVA, geleneksel inhalasyon anestezisine karşı alternatif bir yöntem olarak kullanılmaktadır. İnhalasyon anesteziklerinin toksik olması, ortam havasını kirleterek çalışanları etkilemeleri gibi sakıncaları dikkate alınarak, büyük ve uzun süreli cerrahi girişimlerde de ağırlıklı olarak iv anestezi kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu uygulama hipnotik etkinin iv ajanın infüzyon şeklinde verilmesi ile sağlandığı bir dengeli anestezi

şekli sayılabilir. Bu yöntem hızlı, kolay, güvenilir bir anestezi sağlarken, genellikle daha ekonomik de olmaktadır [4].

TİVA ile, maske ile inhalasyondaki boğulma hissi, anestezi ajanının hoş gitmeyen kokusu, bilincin yavaş olarak kalkması, indüksiyonun uzun sürmesi gibi hastayı rahatsız eden sakıncalar olmaz. TİVA’da kullanılan iv ajanların; patlama ve yanma riski yoktur, kalbi katekolaminlere karşı hassaslaştırmazlar, daha iyi bir kardiyovasküler stabilite sağlarlar, ventriküler aritmi, miyokardiyal depresyon görülme olasılığı azdır. TİVA’da derlenme daha hızlı ve düzgündür. POBK insidansı düşüktür. Hastalar ağrıdan daha az şikayet ederler. Vücuttan atılmaları pulmoner fonksiyona bağlı değildir [4, 5].

TİVA için günümüzde kullanılmakta olan ajanlar şunlardır: [28]

• Propofol • Etomidat • Midazolam • Ketamin • Alfentanil • Fentanil • Remifentanil

1.4. Düşük akımlı anestezi

Düşük taze gaz akımlı anestezi yöntemlerine ilgi son yıllarda giderek artmaktadır. Düşük taze gaz akımlı anestezi teknikleriyle ilgili terminoloji yeniden solutma oranına veya taze gaz akım hızına dayandırılabilir. Yeniden-solutma oranını belirleyen en önemli etken taze gaz akım hızıdır [29].

Düşük akımlı anestezi terimi, yarı-kapalı yeniden solutmalı bir sistem ile uygulanan ve yeniden solutma oranının en az %50 olduğu inhalasyon anestezisi tekniklerini tanımlamak için kullanılmaktadır. Modern yeniden solutmalı sistemler kullanıldığında, ancak taze gaz akım hızı 2 lt/dk’nın altına indirilirse, hastaların çoğu için düşük akımlı anesteziden bahsedilebilir.

Foldes ve ark. 1952 yılında 1 lt/dk’lık taze gaz akımını düşük akımlı anestezi olarak önermişlerdir. 1974 yılında Virtue, taze gaz akımının 0.5 lt/dk’nın üzerine çıkılmadığı minimal akım olarak tanımladığı bir teknik tariflemiştir [30].

1.4.1. Düşük Akımlı Anestezi Teknikleri

Yarı kapalı ve kapalı sistemlerde akım hızına bağlı olarak düşük akımlı anestezi ve minimal akımlı anestezi teknikleri uygulanabilmektedir (taşıyıcı gaz: O₂/N₂O) [10].

1.4.1.1. Yarı-kapalı yeniden solutmalı sistemde düşük akımlı anestezi

- Taze gaz akımı sabit, 1 lt/dk (0,5 lt/dk O₂ / 0,5 lt/dk N₂O)
- Taze gaz bileşimi %50 O₂, %50 N₂O
- Yeniden solutma kısmen
- Gaz fazlası var
- Anestezik gaz bileşimi anestezi süresince değişir
- Teknik sınıflandırma: Yarı-kapalı sistemle uygulanan anestezi tekniği

1.4.1.2. Yarı-kapalı yeniden solutmalı sistemde minimal akımlı anestezi

- Taze gaz akımı sabit, 0,5 lt/dk (0,3 lt/dk O₂ / 0,2 lt/dk N₂O)
- Taze gaz bileşimi %60 O₂, %40 N₂O
- Yeniden solutma yüksek oranda
- Gaz fazlası minimal
- Anestezik gaz bileşimi anestezi süresince değişir
- Teknik sınıflandırma: Yarı-kapalı sistemle uygulanan anestezi tekniği

1.4.1.3. Kapalı yeniden solutmalı sistemle kantitatif olmayan anestezi (Gaz Hacmi Sabit)

- Taze gaz akımı alınımlı ve kacaklardan kayıp miktarına göre aralıklı olarak değiştirilir
- Taze gaz bileşimi solutma devresindeki O₂ konsantrasyonuna göre aralıklı olarak değiştirilir
- Yeniden solutma CO₂ absorpsiyonundan sonra ekshale edilen gazın tamamı
- Gaz fazlası yok

- Anestezik gaz bileşimi anestezi süresince değişir
- Teknik sınıflandırma: Kapalı sistemle uygulanan anestezi tekniği

1.4.1.4. Kapalı yeniden solutmalı sistemle kantitatif anestezi (Gaz Hacmi ve Anestezik Gaz Bileşimi Sabit)

- Taze gaz akımı O₂, N₂O ve anestezik ajan alınımına göre sürekli değiştirilir
- Taze gaz bileşimi anestezik gaz bileşenlerinin alınımına göre sürekli değiştirilir
- Yeniden solutma CO₂ absorpsiyonundan sonra ekshale edilen gazın tamamı
- Gaz fazlası yok
- Anestezik gaz bileşimi önceden ayarlanan değerlere göre anestezi süresince sabit
- Teknik sınıflandırma: Kapalı sistemle uygulanan anestezi tekniği

Baker akım hızları için standart tanımlamalar vermiştir; [30].

- Metabolik akım hızı 250 ml/dk,
- Minimal akım hızı 50-500 ml/dk
- Düşük akım 500-1000 ml/dk,
- Orta akım 1-2 lt/dk,
- Yüksek akım 2-4 lt/dk.

Taze gaz akımı, isteğe bağlı olarak dakika hacminin altındaki herhangi bir değere ayarlanabilir. Fakat taze gaz akımının hiçbir zaman hastanın alımı ve solutma sistemindeki kaçaklar yolu ile olan kayıplardan daha düşük olmaması gerekir. Taze gaz akımı azaltıldıkça, sistemden atılan gaz miktarı da o kadar azalmakla birlikte yeniden-solutma oranı artmaktadır. Yeniden-solutmalı bir sistem hastanın dakika hacmine eşit miktarda taze gaz akımıyla kullanılırsa, yeniden solutulan gaz oranı ihmal edilebilecek kadar düşük olur. Gerçekte hastanın ekspire ettiği gazın tümü gaz fazlası atılım valfinden dışarı verilir ve hasta neredeyse saf taze gaz solur. Taze gaz akımı 4 lt/dk

olarak kullanıldığında yeniden solutma oranı yaklaşık %20'ye yükselir. Akım 2 lt/dk ya da altına düşürüldüğünde ise yeniden solutma oranı %50'ye veya daha üzerine yükselir [31].

Düşük akımlı anestezi teknikleri, bu yöntemlerin güvenle uygulanabileceği uygun monitorizasyonun varlığı, alarm sınırlarının dikkatle ayarlanması ve hasta solutma sistemine bağlanır bağlanmaz alarmların çalışılabilir hale gelmesi şartıyla uygulanmalıdır.

Standart anestezi monitorizasyonu (EKG, kan basıncı, pulsoksimetri, kapnometri, vücut ısısı) ile birlikte hava yolu basıncı, dakika volümü, inspire edilen oksijen konsantrasyonu ve 1 lt/dk altındaki taze gaz akımlarında solunan gazdaki anestezi ajan konsantrasyonu monitorizasyonu sağlanmalıdır [30].

Düşük akımlı anestezi teknikleri, inspire edilen oksijen konsantrasyonunun alt alarm sınırı %28-30'a, bağlantı ayrılma alarmı tepe basıncından 5 cmH₂O kadar altına, tıkanıklık alarmı 30 cmH₂O'ya ve ekspire edilen gaz hacmi alt alarm sınırı da istenen dakika hacminin 500 ml altına ayarlanarak uygulanmalıdır.

1.4.2. Düşük Akımlı Anestezi Uygulaması

İndüksiyon için normal rutin sıra uygulanır; preoksijenizasyondan sonra IV hipnotik ajan ve kas gevşetici kullanılarak endotrakeal entübasyon yapılır. Hasta daha sonra yeniden solutmalı sisteme bağlanır.

Denitrojenasyon, yüksek akımla %100 oksijenle ventilasyon yaptırılarak kandaki nitrojenden arınmanın sağlanmasıdır. Denitrojenasyon ile akciğerdeki nitrojen uzaklaştırılarak yerini oksijene bırakır; böylece fonksiyonel reziduel kapasite ve oksijen rezervi artar. Denitrojenasyon 4-5 lt/dk arasında taze gaz akım hızı kullanılarak yaklaşık 6-8 dk'da tamamlanmış olur. Düşük akımlı anestezi uygulamak için taze gaz akımı 1 lt/dk'ya düşürülür. Taze gaz akım hızının düşürülmesi yeniden solutma oranında belirgin bir artışla sonuçlanır. İmpire edilen oksijen konsantrasyonunu %30'un üzerinde tutabilmek için akım azaltıldığı anda oksijen konsantrasyonunu en az %40'a, hatta %50'ye yükseltmek gerekir.

Zaman sabitesi, hastaya özgü alınımın sabit olduğu kabul edilirse, kısmen dolaşan gaz hacmiyle doğru orantılı, solutma sistemine verilen ajan miktarı ve taze gaz

akımıyla ters orantılıdır. Uzun zaman sabitesi nedeniyle anestezi süresine bağımlı olarak, düşük akımlı anestezi uygulamasında cerrahi girişimin bitiminden 15-30 dk önce düşük taze gaz akım hızı korunurken, vaporizatör kapatılarak taze gaz bileşimi içine volatil ajan verilmesi durdurulabilir.

Akım ne kadar düşükse, anestezi konsantrasyonundaki düşme o kadar yavaştır. Sonrasında hastanın spontan solunumu yeterli hale gelene kadar elle yardımcı solutma yapılır. Sistemdeki anestezi gazları bütünü ile uzaklaştırmak için ekstübasyondan yaklaşık 5-10 dk önce APL valfi açılır; azotprotoksit kesilir ve oksijen akım hızı 4-6 lt/dk'ya arttırılır. Hastanın erken postoperatif bakımı normal seyirde yapılır [30].

1.4.3. Düşük akımlı anestezi uygulamasında sevofluran ve desfluran:

Yeni inhalasyon ajanları olan sevofluran ve desfluranın düşük çözünürlükte olmaları ve bundan dolayı hasta tarafından alınımalarının düşük oluşu, indüksiyon süresinin kısalmasına neden olur. İndüksiyondan sonra daha hızlı istenen anestezi konsantrasyonuna ulaşılır. Düşük ve minimal akımlı anesteziye çözünürlüğü düşük olan bu ajanlardan biri kullanıldığı zaman, başlangıçtaki yüksek akım dönemi nispeten daha kısa tutulabilir ve yaklaşık 10 dk yeterlidir.

Sevofluran ve desfluran, eter yapısında ve florinle halojenlenmiştir. Bu ajanların molekül yapısı, düşük çözünürlüğe ve anestezi gücün düşük olmasına neden olur. Yeterli anestezi derinliği sağlamak için solutma sistemi ve alveol alanı içinde göreceli olarak yüksek parsiyel basınç oluşturulması ve sürdürülmesi gerekir. Bu ajanlarla yüksek akım anestezi uygulanırsa, ekshale edilen havayla atmosfere bol miktarda anestezi gaz verilir. Hasta tarafından ise küçük bir miktar anestezi gaz alınmış olur. Sistem içine verilmek zorunda kalınan yüksek ajan konsantrasyonuyla, gerekli alveolar konsantrasyonu yeniden oluşturabilmek amaçlanır.

Anestezi ajanının gücü ne kadar düşük ise boşa giden anestezi gaz miktarı o kadar fazladır. Düşük akımlı anestezi ile atılan anestezi gaz miktarı ciddi biçimde azalır. Anestezi ajan giderlerinden önemli ölçüde tasarruf sağlanır. Desfluran ve sevofluranın hasta tarafından düşük miktarda alınması, anestezi taze gaz konsantrasyonunun daha erken azaltılmasına imkan sağlar [30].

1.4.4. Düşük Akımlı Anestezinin Uygulanabilirliği

Düşük akımlı anestezi tekniklerinin güvenli bir şekilde uygulanabilmesi için tidal volümün taze gaz akımından bağımsız olduğu, sistem direnci düşük anestezi cihazları kullanılmalıdır. Rutin bakım yapılmak koşuluyla anestezi makinelerinin neredeyse hepsi 1 lt/dk'ya kadar düşük bir taze gaz akımı ile anestezi uygulamasına uygundur.

Kaçak miktarının izin verilen sınırın üstünde olmadığından emin olmak için solutma sistemleri kaçak yönünden üretici firmanın önerilerine uygun şekilde test edilmelidir. Ortak Avrupa Standardı EN 740'e göre, bütün absorpsiyonlu halka sistemlerindeki kaçak testinin sonucu 3 kPa (30 cmH₂O) basınçta 150 ml/dk sınırının altında olmalıdır [30].

1.4.5. Düşük Akımlı Anestezinin Avantajları

2.4.5.1. Maliyette azalma

Kullanıma giren yeni anestezi ajanları düşük çözünürlükte olması ve maliyetlerinin yüksek olmasından dolayı bu ajanların tüketimini azaltan, düşük akımlı anestezi uygulanması avantajlı olup tercih nedeni olabilir [32].

2.4.5.2. Atmosferin kirliliğinde azalma

Düşük akımlı anestezinin kullanımı, atık gaz sistemlerinden atmosfere atılan inhalasyon ajan konsantrasyonunun azalmasını da sağlar.

Günümüzde, modern ve ileri teknolojiye sahip yeniden solutmalı sistemlerin akılcı kullanımı ile anestezi gazlarının çevre kirliliğindeki payı büyük ölçüde azaltılabilir [30].

2.4.5.3. Anestezi gaz ikliminde iyileşme

Nemlenmiş ve ısınmış olan ekshale edilen gazın yeniden solutulma oranının artırılması ve aynı zamanda soğuk ve kuru taze gaz oranının azaltılmasıyla anestezi gaz iklimi klinik bakımdan önemli ölçüde iyileştirilebilir. Anestezi gazlarının uygun şekilde nemlendirilmesi ve ısıtılmasının, silyalı epitelin işlevi ve mukosilyer aktivite üzerindeki etkisi büyüktür [30].

2.4.5.4. Anestezi eğitimine katkısı

Düşük akımlı anestezi tekniklerinin kuramsal temeli ve klinik özellikleri açısından inhalasyon anestezisine ilişkin bilgilerin daha iyi kavranması gerekmektedir. İnhalasyon anestezisi sırasındaki fizyolojik süreçlerin ve teknik özelliklerin daha iyi anlaşılması, hasta güvenliğine önemli katkı sağlar [30].

1.4.6. Düşük Akımlı Anestezi Yöntemlerinin Riskleri

2.4.6.1. Hipoventilasyon. Kacaklardan olan gaz kaybı, düşük taze gaz akımları kullanıldığında sistem içinde dolaşan gaz hacmini azaltır; buna bağlı hipoventilasyona ve değişken basınçlı solutmaya neden olabilir.

2.4.6.2. Hipoksi: Ulusal ve uluslararası standartların çoğundaki şartlara göre inhalasyon anestezi uygulamasında oksijen konsantrasyonunun sürekli izlemi zorunlu kılınmıştır. Alt alarm sınırı doğru ayarlandığında hastaya yönelik düşük akımlı anesteziye bağlı risk yoktur.

2.4.6.3. Solutma sistemi içinde karbondioksit birikimi: Düşük taze gaz akımlı anestezide yeniden solutulan hacim büyük olduğundan absorbanın tükenmesiyle solutma sistemi içinde CO₂ konsantrasyonu önemli derecede yükselir. Sodalime rutin olarak daha sık aralıklarla, en azından tükenme başlangıcını gösteren renk değişikliği oldukça değiştirilmelidir.

2.4.6.4. Kazayla volatil anestezi aşırı dozu: Solutma sistemi içindeki anestezi konsantrasyonunun çok hızlı değişebildiği ve tehlikeli düzeye ulaşabildiği yüksek taze gaz akımlı anestezi ile karşılaştırıldığında, düşük taze gaz akımlı anestezi daha güvenlidir.

2.4.6.5. Kazayla havayolu basıncı artışı: Tıkanıklık alarımının doğru ayarlanması durumunda ve daha eski ventilatörlerdeki PEEP ayarının her koşulda en yüksek 15 milibar ile sınırlı olması sebebiyle, hastanın yaşamını tehdit eden bir sorun yaratmayacaktır.

2.4.6.6. Uzun zaman sabitesi: Düşük taze gaz akımlı anestezi esnasında gerektiği zaman gaz bileşiminde hızlı bir değişiklik yapılamadığından uzun zaman sabitesi özel bir risk taşımaz.

2.4.6.7. Yabancı gaz birikimi:

Nitrojen, Karbonmonoksit, Aseton, Etanol, Hidrojen, Argon, Metan, Haloalkenler

1.4.7. Düşük Akımlı Anestezi Yöntemlerinin Kontrendikasyonları

1.4.7.1. Göreceli kontrendikasyonlar

- 10-15 dakikadan daha kısa süren inhalasyon anesteziinde
- Gaz akım ayarlarının düşük akım aralıklarında duyarlı yapılamaması,
- Solutma sistemi ya da ventilatörün gaz sızdırmazlığının yeterli olmaması,
- Yüz maskesi ile anestezi uygulaması,
- Kafsız endotrakeal tüp kullanımı (tüp kenarından çok kaçak olması durumunda),
- Yeniden solutmasız sistemlerin kullanımı,
- Rijid bronkoskopi işlemi,
- Akut bronkospazmlı hastalarda, gaz rezervuarı bulunmayan ve körüğün ekspiratuvar dolumu ek bir güçle desteklenmeyen anestezi makinelerinin kullanımı.
- Olası tehlikeli eser gaz birikimi riskinde bir artış varsa, sürekli yıkama etkisini güvenle sağlamak için taze gaz akımı en az 1 lt/dk 'ya ayarlanmalıdır.

Aşırı derecede düşük taze gaz akımı (minimal akımlı ya da kapalı sistemle anestezi) kullanımının kontrendike olduğu durumlar;

- Dekompanse diabetes mellitus,
- Uzun süreli açlık durumu,
- Kronik alkoliklerde anestezi uygulaması,
- Akut alkol zehirlenmesi olan hastalarda anestezi uygulaması,
- Bölgesel kanlanması ileri derecede azalmış ve yoğun transfüzyon yapılan aşırı sigara içicisi hastalar,

1.4.7.2. Mutlak kontrendikasyonlar

Zehirli gazların sistemden sürekli uzaklaştırılması gereken ya da hastaya özgü gaz alınımının aşırı derecede yüksek olması beklenen;

- Malign hipertermi,
- Duman veya gaz zehirlenmesi,
- Septisemi varlığında kesin kontrendikedir.

Yeniden solutmalı tekniklerin araç-gerecin hasta güvenliğine yönelik temel gereksinimleri karşılamadığı durumlarda;

- Oksijen monitörü yetersizliği,
- Sodalime tükenmesi,
- Anestezik ajan monitörü yetersizliğinde kontrendikedir [30].

1.5. Postoperatif bulantı-kusma (POBK)

Genel anestezi sonrası ilk 24 saat içerisinde, kusma ile birlikte veya tek başına bulantı gelişmesi şeklinde tanımlanabilen POBK, hastaların %20 ila % 30'unda görülen ciddi bir postoperatif sorundur [3, 14, 18, 19].

POBK, hastaya verdiği rahatsızlığın yanında, hastanede kalış süresini, hastalığın düzelmesini ve derlenme zamanını da uzatır [17]. Aynı zamanda, şiddetli olduğunda sıvı-elektrolit kaybı, hava yollarına aspirasyon, ameliyat sahasının kirlenmesi, dikiş hattının zorlanması, intraoküler ve intra abdominal basıncı artırması nedeniyle de arzu edilmeyen bir durumdur [21].

POBK için risk faktörleri üç ana başlıkta toplanabilir [33]:

- 1- Hasta ile ilgili faktörler
 - Kadın cinsiyet • Sigara kullanmama • Taşıt tutması hikayesi/POBK hikayesi
- 2- Anestezi ile ilgili faktörler
 - Volatil anesteziklerin kullanılması • Nitröz oksit kullanılması • İntraoperatif ve/veya postoperatif opioidlerin kullanılması
- 3- Cerrahi ile ilgili faktörler
 - Cerrahi süresi (sürenin her 30 dk artışı ile POBK riski % 60 artmaktadır; POBK için %10 kabul edilen referans risk oranı 30 dk sonra %16'ya yükselmektedir) • Cerrahinin tipi (laparoskopik, laparotomi, göz, baş-boyun ameliyatları, jinekolojik, ürolojik ve intraabdominal girişimler)

Önceleri POBK için risk faktörü olduğu düşünülen nöromusküler blokaj'ın antagonize edilmesi, obezite ve anksiyetenin POBK ile ilişkisi olmadığı gösterilmiştir [33]. Postoperatif ağrı, hipotansiyon, hareket ve sıvı alımı da POBK'yı predispoze edebilir [34].

POBK'nın önlenmesi ve tedavisinde kullanılan ilaçlar şunlardır; [21, 33].

Antikolinergikler (atropin, hiyosin, skopolamin), Antihistaminikler (siklizin, prometazin, dramamin, dimenhidrinat), Fenotiazinler (klorpromazin, prometazin, proklorperazin, perfenazin), Butirofenonlar (droperidol, haloperidol), Dopamin antagonistleri (metoklopramid, domperidon), Serotonin reseptör antagonistleri (ondansetron, granisetron, tropisetron), Deksametazon [21].

1.6. Bispektral indeks monitorizasyonu (BİS) ve intraoperatif farkındalık

BİS 1985'den bu yana geliştirilmekte olan EEG derivesidir. 1996'da Food and Drug Administration (FDA) tarafından onaylanmıştır (Aspect Medical Systems, Natick, Massachusetts) [35].

Bispektral indeks, anestezi ve sedatif ajanların beyindeki hipnotik etkilerini, bilinç ve bilinç kaybı arasındaki ilişkiyi istatistiksel olarak gösteren, EEG'nin amplitüd

ve frekans ölçümlerinin istatistiksel bir derivesidir. BİS, EEG kayıtlarından elde edilen veriler ile oluşturulur. Bu bilgiler ortalama her 2 ile 5 saniye arasında kaydedilmektedir. Verileri bu şekilde yuvarlama, BİS'deki gereksiz dalgalanmaları önlemektedir. Bu aynı zamanda, sinyal elektrokoter tarafından etkilendiğinde, sayılı bir BİS değerinin devamını sağlar. Hipnotik durumda ani değişiklikler olduğunda BİS değeri hastadaki klinik değişikliğin 5-10 sn sonrasında oluşur [12]. Anestezi altındaki hastada gelişen hipnotik değişiklikler BİS ile EEG'den çok daha önce ortaya konabilmektedir [36].

BİS 0-100 arasında sayısal değer olarak hastanın hipnotik düzeyini sürekli olarak ölçer. BİS değeri 0 izoelektrik EEG'yi, 100 ise uyanık bir beyni göstermektedir. BİS değeri uyanık bilinci gösteren 100 değerinden düşer. BİS değeri 60 iken bilincin açık olma ihtimali azalır. 40'ın altında bir BİS değeri derin hipnozu göstermekte ve izoelektrik EEG'ye yaklaşmaktadır. BİS değerlerinin 40 ile 60 arasında olması genel anestezi ve hızlı derlenme için yeterli hipnotik etkiyi sağlamaktadır. Bilinç kaybı 70-80 civarındaki BİS değerlerinde oluşmaktadır.

Hatırlama, hafıza ve psikolojik testlerin değerlendirilmesi ile BİS'in yeterli hipnotik düzeyi ortalama 60-40 arasında gösterdiği belirlenmiştir. Tüm elektrofizyolojik ölçümlerde olduğu gibi, her hastada olabilecek farklılıklardan dolayı BİS değeri hastanın klinik durumuna göre değerlendirilmelidir [37].

Farkında olma (awareness), hastanın ameliyat sırasında uyanık, kötü rüya görüyor olması veya belli bazı olayları anımsamasıdır [38]. Kas gevşeticileri kullanıldığında %0.9-7 oranında farkında olmadan bahsedilmektedir [39]. Uyanık olma ise (wakefulness) ise; hastanın uyanık olması ve bunu hareketleri ile belli etmesidir.

Genel anestezi sırasında, BİS ile standart monitörizasyonu ile intraoperatif farkında olmanın yaratacağı risklerin ortadan kaldırılması, kişisel ihtiyaçlara göre yeterli hipnotik ajanın verilebilmesi ve böylece aşırı doz veya yetersiz doz verme ihtimalinin azalması, derlenmenin kısa ve en iyi şekilde tamamlanmasını, anestezi ilaçlarının daha rasyonel seçilmesini sağlamaktadır. Postoperatif bulantı kusma, taburculuk zamanını ve maliyeti azalttığı gösterilmiştir [13, 40-47].

Anestezi altındaki hastada uyanma, kas gevşetici ve opioid etkisi altında bile BİS diagramında ani artışlar şeklinde kendini gösterir. Hasta uyanırsa bunun en erken kanıtı BİS sayısal ve trend göstergelerinde gelişen ani yükselmedir. BİS direkt bir analjezi göstergesi değildir, ancak dolaylı olarak ağrılı uyaranların neden olduğu SSS

değişikliklerini ortaya koyabilir. Anestezi altındaki hastada analjezi yeterli değilse ağrılı uyarının neden olduğu kortikal aktivasyon BİS trasesinde değişikliğe yol açar, analjezi sağlandıktan sonra kortikal supresyona paralel olarak BİS normale döner [48].

1.6.1. BİS kullanımını sınırlayan durumlar

Artefaktlar (elektrokoter kullanılması, yüksek elektromiyografi (EMG) aktivitesi), hipotermi ve serebral iskemi, genetik olarak düşük voltajlı EEG tanımlanan hastalar, nörolojik hastalıklar, ensefalopati ya da nörotravmalı hastalarda, ketamin kullanımında güvenli değildir [49, 50].

1.6.2. Sedatif ilaçların BİS üzerine etkisi

Benzodiyazepin veya opioidler gibi ilaçların BİS üzerine etkisi farklı olabilmektedir. Ağrılı uyarın varlığında sedasyona opioid eklenmesi BİS indeksindeki yükselmeyi baskılayabilmektedir, fakat bazal BİS değerlerinde etki göstermemektedir [8].

Kan basıncı ve kalp hızı değişiklikleri ağrılı uyarana verilen otonom yanıtlardır. Ancak hipnotik düzeydeki değişiklikler sonucunda kortikal uyarılar da bu otonom yanıtlara neden olabilir. BİS yeterli hipnotik düzey gösterdiği halde bu yanıtlar kontrol edilemiyorsa; vazoaaktif ajan kullanımı, farklı etkili birden çok ajanın birlikte kullanımı, ilaçların sinerjistik etkileri, cerrahi stimülasyon değişiklikleri, yetersiz analjezi olasılıkları düşünülmelidir [51].

BİS düşük doz anestezi kullanılması gereken kritik hastaların anestezi yönetiminde, sürekli sedasyon uygulanan yoğun bakım hastalarının sedasyon düzeylerinin ve bilinç durumlarının değerlendirilmesinde yararlı bilgiler sağlamaktadır [52].

3. MATERYAL METOD

Bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda 18.02.2016 tarihli, 2015/154 nolu etik kurul onayı alınarak ASA I-II grubuna giren, elektif orta kulak cerrahisi (timpanoplasti ve timpanomastoidektomi) yapılacak olan, yaşları 16-60 arasında değişen 80 hasta üzerinde yapıldı.

Herhangi bir nörolojik ve psikiyatrik bozukluğu olan, ciddi kardiyovasküler ve solunum hastalığı olan, sigara kullanan, morbid obez olan, belirgin anemi, gebelik ya da laktasyon döneminde olan bayanlar, kullanılan anestezi ajanlarına (sevofluran, propofol, remifentanil) karşı bilinen bir allerjisi olan, alkol yada ilaç bağımlılığı olan, kişiye veya aileye ait malign hipertermi ve geç uyanma hikayesi olan, daha önce postoperatif bulantı-kusma öyküsü olan, vertigosu olan, taşıt tutma öyküsü olan ve operasyon sırasında herhangi bir nedenle çalışmanın gerektirdiği medikasyonun dışına çıkılması gereken hastalar ve çalışmaya katılmak istemeyen hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmaya dahil edilen hastaların, cerrahiden 1 gün önce anestezi polikliniğinde rutin sistemik muayneleri ve laboratuvar incelemeleri yapıp, hastalara çalışma hakkında ayrıntılı ve anlaşılır şekilde bilgi verilerek yazılı ve sözlü onayları (18 yaş altında olan hastaların hukuki temsilcilerinden) alındı.

Çalışmaya dahil edilen hastalar randomize (kura yöntemi ile) 5 kişilik gruplar halinde Grup-T (TİVA uygulanılacak olanlar) ve Grup-D (düşük akım sevofluran anestezisi uygulanılacak olanlar) olmak üzere iki gruba ayrıldı.

Operasyon öncesi anestezi cihazının rutin kalibrasyonu ve kaçak testi yapılarak çalışmaya başlandı. Karbondioksit absorbanı renk açısından değerlendirilerek uygun zamanlarda değiştirildi. Vaporizatör her vaka başında değerlendirilerek tam dolu olmasına dikkat edildi.

Çalışmaya alınan hastalara preoperatif 20 G intravenöz kanül ile el dorsalinden damar yolu açılıp 10 ml/kg/s %0.9 sodyum klorür (NaCl) perfüzyonuna başlandı.

Ameliyat masasına alındıktan sonra rutin monitörizasyon (EKG, pulse oksimetre, non-invaziv arter basıncı) ve BİS monitörizasyonu yapıldı.

İndüksiyon öncesi bütün hastalara 5 dk süre ile preoksijenizasyon uygulandı. Anestezi indüksiyonunda bütün hastalara 1µg/kg fentanil, 1 mg/kg lidokain, 2 mg/kg propofol ve 0,15 mg/kg cisatraküryum uygulanılıp yeterli kas gevşemesi sağlandığında hastalara orotrakeal entübasyon yapıldı.

Orotakeal entübasyonu takiben, tüm hastalar %50 O₂ ve %50 kuru hava ile birlikte, tidal volüm 8-10 ml/kg, frekans 10-12 dk ve end-tidal CO₂ parsiyel basıncı 35-40 mmHg olacak şekilde ventile edildi. CO₂ absorbanı olarak soda-lime kullanıldı. Alarm limitleri fiO₂ %30 alt sınır, sevofluran %3 vol üst sınır, ETCO₂ 45 mmhg üst sınır, MV olması gereken değer 500 ml altına, Paw ölçülen değer 5 cmH₂O altı alt sınır, 30 cmH₂O üst sınır olarak ayarlandı.

Anestezi idamesinde Grup T'ye 50 mcg/kg/dk propofol + 0,2 mcg/kg/dk remifentanil iv perfüzyonu uygulanılıp propofol cerrahi bitimine yaklaşık 5 dakika kala, remifentanil cerrahi bitince kapatıldı. Grup D'de ise 0,2 mcg/kg/dk remifentanil iv infüzyonu ile birlikte %1,5 sevofluran denitrojenizasyonu sağlamak ve anesteziyi hızla derinleştirmek amacıyla başlangıçta ilk 10 dakika 6 L/ dk'lık yüksek akım uygulandıktan sonra, akım 1 L/ dk'ya düşürülüp; cerrahinin bitmesine 10 dk kala yeniden 6 L/ dk'lık yüksek akıma geçilip, sevofluran cerrahi bitimine 5 dk kala ve remifentanil cerrahi bitiminde kapatıldı.

BİS değeri 40-60 arasında olması sağlanmaya çalışıldı, gerekli durumlarda ek miktar hipnotik veya analjezik ilaç uygulandı. Operasyon bitimine 15 dk kala her iki gruba da antiemetik olarak ondansetron ve postoperatif analjezi amacıyla 1mg/kg tramadol uygulandı. Operasyon bitiminde kullanılan nondepolarizan kas gevşetici 0.04 mg/kg neostigmin ve uygun dozda atropin ile antagonize edilip solunum derinliğinin ve sayısının yeterli, kardiyovasküler bulguların stabil olduğu görüldüğünde ekstübe edildi.

Tüm hastaların; hemodiamik verileri (KAH, OAB, SpO₂) ve BİS değerleri indüksiyon öncesi, indüksiyon sonrası 0., 5., 10., 15., 30., 45., 60., 75., 90., 105., 120.

dakikalarda ve ekstübasyon öncesi ve sonrası değerler olarak kaydedildi. Ekstübasyondan sonra olgulara 15 saniye aralıklarla isimleri söylenerek seslendirildi.

Anestezinin bitiminden itibaren spontan hareketlerin başlama süresi, spontan göz açma süresi, ekstübasyon süresi ve “isminiz nedir?”, “kaç yaşındasınız?”, “elinizle gözünüzü, burnunuzu gösteriniz” gibi sorulara anlamlı cevaplar verdiği zaman da oryantasyon süresi olarak kabul edilip bu süreler kaydedildi.

Her operasyonun sonunda, toplam cerrahi süre (cerrahi insizyon başlangıcından cerrahi bitimine kadar geçen süre), anestezi süresi ve kullanılan remifentanil miktarı kaydedildi. Olgular, yeterli kas gücünün (başını kaldırmayı ve emirle ekstremitelerini oynatabilme şeklindeki yanıtın) gözlemlendiği ve hava yolu stabilitesinin yeterli olduğu görüldüğü zaman operasyon odasından postoperatif derlenme ünitesine alındı.

Olgular postoperatif derlenme ünitesine geldiklerinde 0., 5., 7., ve 10. dakikalarda Modifiye Aldrete Skorlaması'na göre değerlendirilerek toplam skor 9 ve üzerinde olan zamana kadar geçen süre kaydedildi (**Tablo 1**).

Tablo 1: Modifiye Aldrete Skorlama Sistemi

Aktivite	4 ekstremitte	2 puan
	2 ekstremitte	1 puan
	0 ekstremitte	0 puan
Solunum	Derin soluk alabilme ve rahat öksürebilme	2 puan
	Dispne, yüzeysel, sınırlı soluk alıp verme	1 puan
	Apneik	0 puan
Dolaşım	Kan basıncı \pm 20 mmHg preanestezik dönem	2 puan
	Kan basıncı \pm 20 – 50 mmHg preanestezik dönem	1 puan
	Kan basıncı \pm 50 mmHg preanestezik dönem	0 puan
Şuur	Tam uyanık	2 puan
	Seslenerek uyandırılıyor	1 puan
	Yanıt yok	0 puan
O2 Satürasyonu	Oda havasında > % 92	2 puan
	% 90 SpO2 için O2 inhalasyonu gerekli	1 puan
	O2 desteği ile < % 90	0 puan

Hastalar sorulara cevap verebilir duruma geldiklerinde Modifiye Brice skalası kullanılarak tam derlenen hastalara;

1-Uyumadan önce en son neyi hatırladığını?

2-Uyandıktan sonra en son neyi hatırladığını?

3-Bu iki periyot arasında rüya görüp görmediği, konuşmaları duyup duymadığı?

4-Operasyon süresince hatırladığı en olumsuz olayın ne olduğu?

Soruları sorularak İntraoperatif farkındalık oluşumu değerlendirildi.

Hastalar postoperatif 0-2 saat, 2-6 saat, 6-24 saat aralıklarında olmak üzere toplam 24 saat boyunca bulantı-kusma yönünden verbal deskriptif skala (VDS) ile değerlendirildi (**Tablo 2**) .

Tablo 2: Verbal Deskriptif Skala (VDS)

Hiç yok	0
Hafif	1
Orta derecede	2
Sık kusma	3
Şiddetli kusma	4

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS 21.0 İstatistik paket programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (Ortalama, Standart sapma) yanı sıra normal dağılımın incelenmesi için Kolmogorov - Smirnov dağılım testi kullanıldı. Sayısal verilerin karşılaştırılmasında iki grup durumunda, parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı. Parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında ise Wilcoxon işaret testi kullanıldı. Sonuçlar % 95 güven aralığında, $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Tablo 2: Sosyo-Demografik Özellikler

		Grup T		Grup D		p
		n	%	n	%	
ASA	ASA I	33	% 82,5	28	% 70,0	0,189
	ASA II	7	% 17,5	12	% 30,0	
Cinsiyet	Erkek	21	% 52,5	21	% 52,5	-
	Kadın	19	% 47,5	19	% 47,5	
BMI	20 – 25	18	% 45,0	17	% 42,5	0,969
	25 – 30	14	% 35,0	15	% 37,5	
	30 – 35	8	% 20,0	8	% 20,0	

Grup T: TİVA grubu, **Grup D:** Düşük akım anestezisi grubu, **BMI:** Vücut kitle indeksi

Gruplar arasında ASA, cinsiyet, BMI açısından tablo-3'te gösterildiği üzere istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 3: Sosyo-Demografik Özellikler

	Grup T		Grup D		p
	Ort	Ss	Ort	Ss	
Yaş	33,550	10,689	33,080	11,550	0,885

Ss: Standart sapma, **Ort:** Ortalama, **Grup T:** TİVA grubu, **Grup D:** Düşük akım anestezisi grubu

Gruplar arasında yaş açısından tablo-4'te gösterildiği üzere istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 4: Ameliyat özellikleri

	Grup T		Grup D		P
	Ort	Ss	Ort	Ss	
Operasyonda kullanılan Remifentanil Miktarı (mcq)	1310,750	686,778	771,880	553,230	0,000 *
Operasyonda kullanılan propofol miktarı (mg)	479	195	-	-	-
Operasyonda kullanılan sevofluran miktarı (ml)	-	-	21,5	6,6	-

Ss: Standart sapma, **Ort:** Ortalama, **Grup T:** TİVA grubu, **Grup D:** Düşük akım anestezisi grubu, ******($p < 0,0001$)

Grup T'deki olgularda **tablo-5**'te gösterildiği üzere operasyonda kullanılan remifentanil miktarı anlamlı olarak yüksekti *****($p < 0,05$).

Tablo 5: Ek anestezi kullanımı ve intraoperatif uyanıklık

		Grup T		Grup D		p
		n	%	n	%	
Ek anestezi kullanımı	Yok	31	% 77,5	36	% 90,0	0,130
	Var	9	% 22,5	4	% 10,0	
İntraoperatif uyanıklık	Yok	40	% 100,0	40	% 100,0	-

Grup T: TİVA grubu, **Grup D:** Düşük akım anestezisi grubu

Ek anestezi kullanımı ve intraoperatif uyanıklık açısından karşılaştırmada tablo-6'da gösterildiği üzere gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p > 0,05$).

Tablo 6: Ameliyat özellikleri

	Grup T		Grup D		P
	Ort	Ss	Ort	Ss	
Anestezi Süresi	112,420	34,750	107,350	25,837	0,461
Cerrahi Süresi	101,530	35,295	93,780	24,135	0,320
Extübasyon süresi	3,420	2,872	6,800	10,764	0,001*
Spontan hareketlerin başlama süresi	3,750	3,418	6,500	3,305	0,000*
Spontan göz açma süresi	4,200	4,008	7,580	3,761	0,000*
Oryantasyon süresi	4,950	4,717	8,820	4,181	0,000*
Aldrete skorunun 9 - 10 olma süresi	5,280	4,523	9,880	5,219	0,000*

Ss: Standart sapma, **Ort:** Ortalama, **Grup T:** TİVA grubu, **Grup D:** Düşük akım anestezi grubu, *(p<0.05)

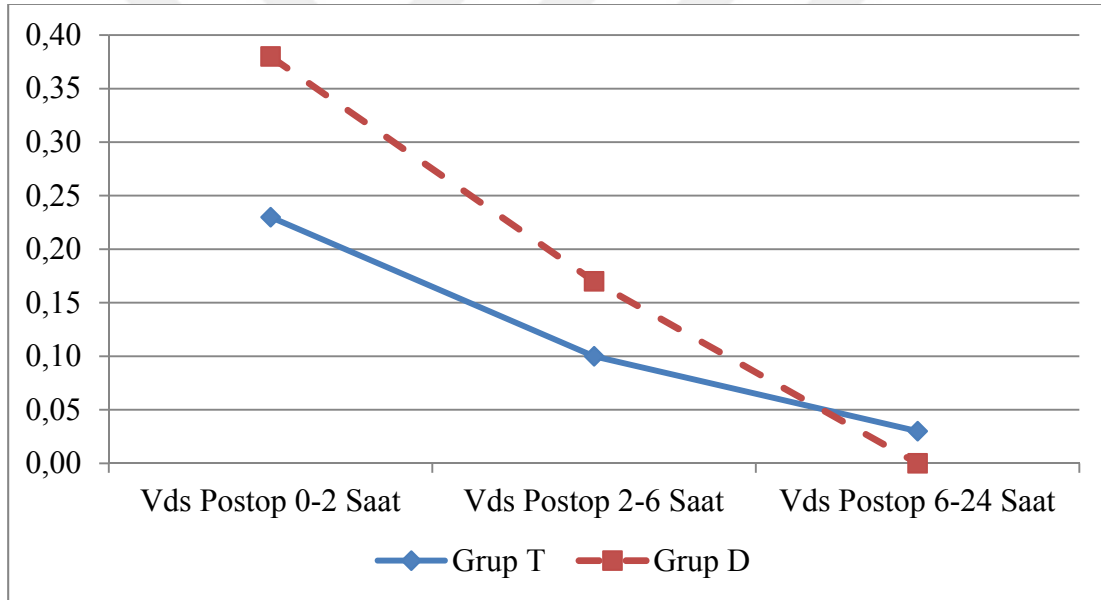
Gruplar anestezi süresi ve cerrahi süre açısından karşılaştırıldığında **tablo-7'**de gösterildiği gibi istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (p>0,05).

Grup D'deki olgularda ise ekstübasyon süresi, spontan hareketlerin başlama süresi, spontan göz açma süresi, oryantasyon süresi, Aldrete skorunun 9 - 10 olma süresi grup T'ye göre istatistiksel olarak anlamlı yüksekti *(p<0,05).

Tablo 7: VDS Dağılımı

	Grup T		Grup D		p
	Ort	Ss	Ort	Ss	
VDS Postop 0-2 Saat	0,230	0,660	0,380	0,925	0,278
VDS Postop 2-6 Saat	0,100	0,379	0,170	0,675	0,694
VDS Postop 6-24 Saat	0,030	0,158	0,000	0,000	0,317

Ss: Standart sapma, **Ort:** Ortalama, **Grup T:** TİVA grubu, **Grup D:** Düşük akım anestezi grubu **VDS:** Verbal deskriptif skala

Şekil 1: VDS Dağılımı

VDS : Verbal deskriptif skala

Grup T : TİVA uygulanan grup

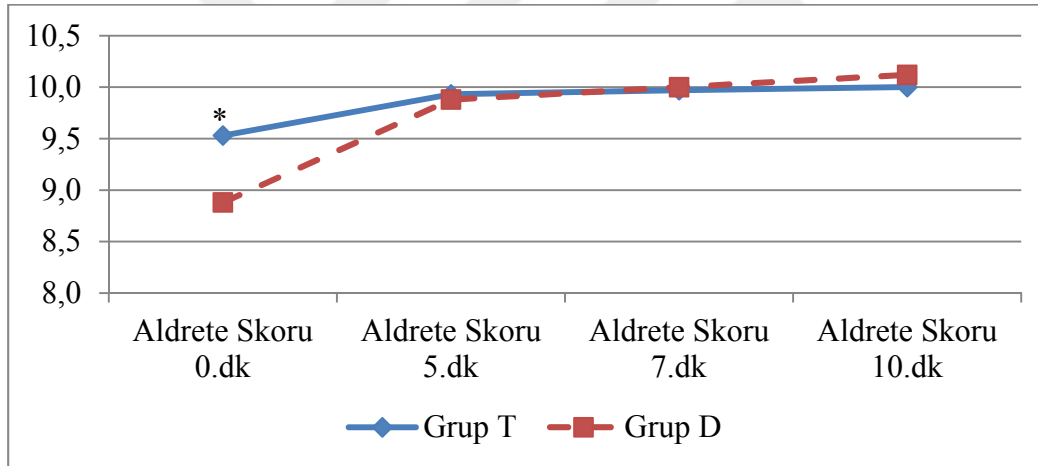
Grup D : Düşük akım anestezi uygulanan grup

Gruplar arasında VDS açısından **tablo-8** ve **şekil-1**'de gösterildiği gibi istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 8: Aldrete Skoru

	Grup T		Grup D		MW	p
	Ort	Ss	Ort	Ss		
Aldrete Skoru 0.dk	9,530	0,554	8,880	0,463	356,000	0,000*
Aldrete Skoru 5.dk	9,930	0,350	9,880	0,335	742,500	0,259
Aldrete Skoru 7.dk	9,970	0,158	10,000	0,000	780,000	0,317
Aldrete Skoru 10.dk	10,000	0,000	10,120	0,791	780,000	0,317

Ss: Standart sapma, **Ort:** Ortalama, **Grup T:** TİVA grubu, **Grup D:** Düşük akım anestezisi grubu, **MW:** Ağırlıklı ortalama, *($p<0,05$)

Şekil 2: Aldrete Skoru Dağılımı

Grup T : TİVA uygulanan grup

Grup D : Düşük akım anestezisi uygulanan grup

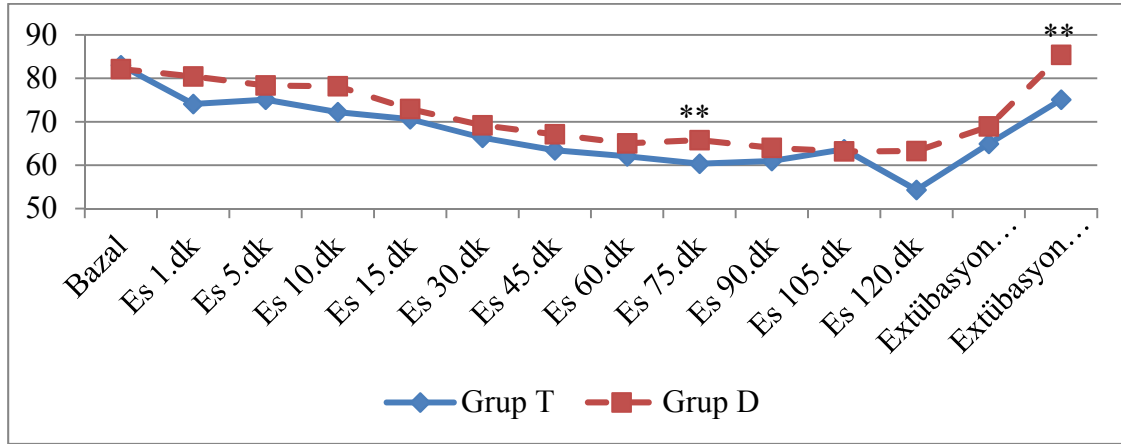
Grup T'deki olgularda 0.dk aldrete skoru **tablo-9** ve **şekil-2**'de gösterildiği üzere istatistiksel olarak anlamlı yüksekti *($p<0,05$). 5.dk, 7.dk ve 10.dk Aldrete skoru açısından karşılaştırıldığında ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 9: Kalp Atım Hızı

	Grup T		Grup D		P
	Ort	Ss	Ort	Ss	
Bazal	83,000	18,445	82,150	15,524	0,762
Es 1.dk	74,100	14,250	80,450	15,193	0,068
Es 5.dk	75,080	13,718	78,380	12,697	0,319
Es 10.dk	72,200	13,277	78,170	15,174	0,083
Es 15.dk	70,600	11,955	72,950	16,655	0,195
Es 30.dk	66,300	11,141	69,200	11,514	0,230
Es 45.dk	63,460	9,341	67,120	10,479	0,116
Es 60.dk	62,030	7,814	65,030	14,565	0,096
Es 75.dk	60,350	8,402	65,780	10,625	0,016*
Es 90.dk	60,960	6,524	64,000	10,575	0,381
Es 105.dk	63,650	8,246	63,180	10,567	0,756
Es 120.dk	54,300	18,178	63,270	8,878	0,323
Extübasyon Öncesi	64,900	10,541	68,920	11,652	0,085
Extübasyon Sonrası	75,080	10,408	85,400	8,560	0,000*

Ss: Standart sapma, **Ort:** Ortalama, **Grup T:** TİVA grubu, **Grup D:** Düşük akım anestezi grubu, **Es :** Entübasyon sonrası, *(p<0.05).

Şekil 3: Kalp Atım Hızı Gruplar Arası Karşılaştırma



Grup T : TİVA uygulanan grup

Grup D : Düşük akım anestezisi uygulanan grup

ES : Entübasyon sonrası

Kalp atım hızı **tablo-10** ve **şekil-3**'te gösterildiği üzere Grup D'deki olgularda Es 75.dk ve extübasyon sonrasında istatistiksel olarak anlamlı yüksekti ******($p<0,05$).

Grup T'deki olgularda ise bazal kalp hızı değerine göre ES 1.dk değerinde meydana gelen değişim, ES 15.dk kalp hızı değerine göre ES 30.dk değerinde meydana gelen değişim, ES 30.dk değerine göre ES 45.dk kalp hızı değerinde meydana gelen değişim, ES 105.dk kalp hızı değerine göre ES 120.dk kalp hızı değerinde meydana gelen değişim ve extübasyon öncesi kalp hızı değerine göre extübasyon sonrası kalp hızı değerinde meydana gelen değişim istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$).

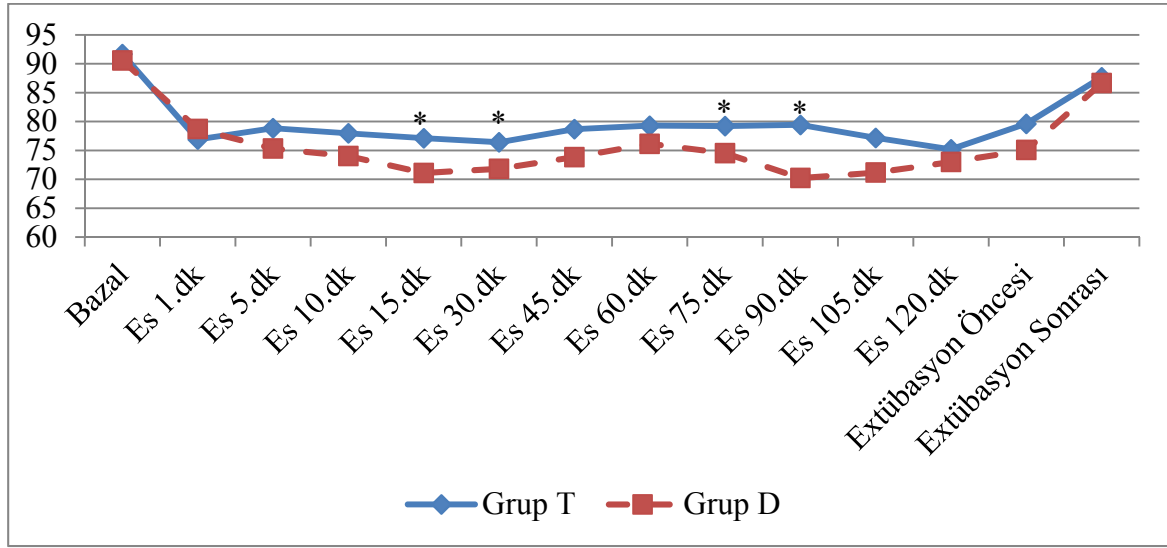
Grup D'deki olgularda; ES 10.dk kalp hızı değerine göre ES 15.dk değerinde meydana gelen değişim, ES 15.dk kalp hızı değerine göre ES 30.dk değerinde meydana gelen değişim, ES 30.dk değerine göre ES 45.dk kalp hızı değerinde meydana gelen değişim, ES 45.dk kalp hızı değerine göre ES 60.dk değerinde meydana gelen değişim, ES 60.dk değerine göre ES 75.dk kalp hızı değerinde meydana gelen değişim, ES 75.dk kalp hızı değerine göre ES 90.dk değerinde meydana gelen değişim, ES 120.dk kalp hızı değerine göre extübasyon öncesi kalp hızı değerinde meydana gelen değişim ve ekstübasyon öncesi kalp hızı değerine göre ekstübasyon sonrası kalp hızı değerinde meydana gelen değişim istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$).

Tablo 10: Ortalama Arteriyel Basınc (OAB)

	Grup T		Grup D		P
	Ort	Ss	Ort	Ss	
Bazal	91,700	11,936	90,580	13,152	0,682
Es 1.dk	76,900	9,209	78,720	15,091	0,927
Es 5.dk	78,850	14,897	75,330	10,878	0,340
Es 10.dk	77,970	12,905	74,030	9,734	0,108
Es 15.dk	77,120	12,823	71,100	10,500	0,035*
Es 30.dk	76,420	12,253	71,830	8,488	0,036*
Es 45.dk	78,690	13,779	73,850	10,852	0,114
Es 60.dk	79,280	13,024	76,150	12,139	0,227
Es 75.dk	79,210	11,554	74,540	10,702	0,045*
Es 90.dk	79,420	15,117	70,230	9,676	0,026*
Es 105.dk	77,180	10,327	71,180	7,510	0,081
Es 120.dk	75,200	12,726	73,000	11,939	0,248
Extübasyon Öncesi	79,620	14,036	75,080	8,562	0,142
Extübasyon Sonrası	87,670	13,337	86,670	9,450	0,874

Ss: Standart sapma, **Ort:** Ortalama, **Grup T:** TİVA grubu, **Grup D:** Düşük akım anestezi grubu **Es:** Entübasyon sonrası

Şekil 4: OAB gruplar arası dağılımı



Grup T : TİVA uygulanan grup

Grup D : Düşük akım anestezisi uygulanan grup

ES : Entübasyon sonrası

OAB : Ortalama Arteriyel Basınç

Grup T'deki olgularda **tablo-11** ve **şekil-4**'te gösterdiği gibi Es 15.dk, Es 30.dk, Es 75.dk ve Es 90.dk ortalama arter basıncı istatistiksel olarak anlamlı yüksekti. *($p<0,05$).

Grup T'deki olgularda; bazal ortalama arter basıncı değerine göre ES 1.dk değerinde meydana gelen değişim, extübasyon öncesi ortalama arter basıncı değerine göre extübasyon sonrası ortalama arter basıncı değerinde meydana gelen değişim anlamlıydı. ($p<0,05$).

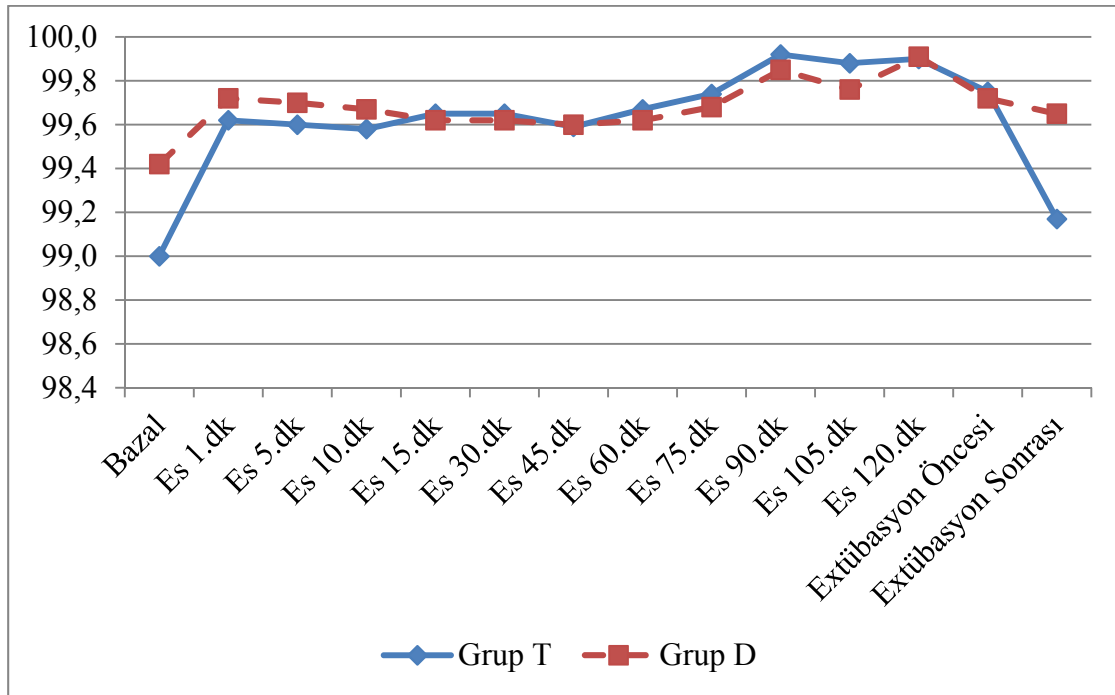
Grup D'deki olgularda; bazal ortalama arter basıncı değerine göre ES 1.dk değerinde meydana gelen değişim, ES 1.dk ortalama arter basıncı değerine göre ES 5.dk değerinde meydana gelen değişim, ES 15.dk ortalama arter basıncı değerine göre ES 30.dk değerinde meydana gelen değişim, ES 60.dk değerine göre ES 75.dk ortalama arter basıncı değerinde meydana gelen değişim ve ekstübasyon öncesi ortalama arter basıncı değerine göre ekstübasyon sonrası ortalama arter basıncı değerinde meydana gelen değişim istatistiksel olarak anlamlıydı. ($p<0,05$).

Tablo 11: SPO2

	Grup T		Grup D		P
	Ort	Ss	Ort	Ss	
Bazal	99,000	1,261	99,420	0,813	0,135
Es 1.dk	99,620	0,540	99,720	0,506	0,347
Es 5.dk	99,600	0,778	99,700	0,516	0,882
Es 10.dk	99,580	0,675	99,670	0,526	0,592
Es 15.dk	99,650	0,662	99,620	0,628	0,780
Es 30.dk	99,650	0,736	99,620	0,667	0,755
Es 45.dk	99,590	0,938	99,600	0,928	0,875
Es 60.dk	99,670	0,793	99,620	0,705	0,601
Es 75.dk	99,740	0,511	99,680	0,580	0,704
Es 90.dk	99,920	0,282	99,850	0,464	0,681
Es 105.dk	99,880	0,332	99,760	0,562	0,595
Es 120.dk	99,900	0,316	99,910	0,302	0,945
Ekstübasyon Öncesi	99,750	0,543	99,720	0,554	0,797
Ekstübasyon Sonrası	99,170	2,218	99,650	0,622	0,731

Ss: Standart sapma, **Ort:** Ortalama, **Grup T:** TİVA grubu, **Grup D:** Düşük akım anestezi grubu **Es:** Entübasyon sonrası

Şekil 5: SpO2 gruplar arası karşılaştırma



Grup T : TİVA uygulanan grup

Grup D : Düşük akım anestezisi uygulanan grup

ES : Entübasyon sonrası

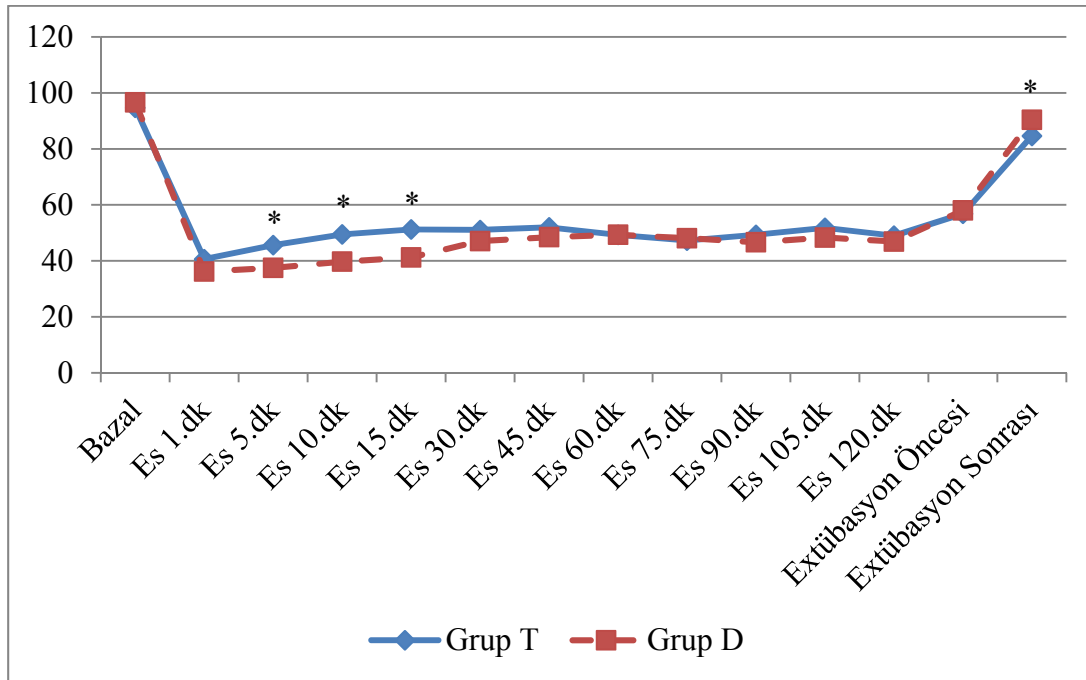
SPO2 açısından karşılaştırmada tablo-12 ve şekil-5'te gösterildiği gibi gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. ($p>0,05$).

Tablo 12: BİS

	Grup T		Grup D		P
	Ort	Ss	Ort	Ss	
Bazal	94,720	6,872	96,670	1,228	0,395
Es 1.dk	40,620	14,065	36,230	11,344	0,232
Es 5.dk	45,620	14,705	37,500	9,506	0,010*
Es 10.dk	49,450	13,123	39,730	7,936	0,001*
Es 15.dk	51,250	14,284	41,250	8,741	0,002*
Es 30.dk	51,050	11,429	47,080	9,794	0,101
Es 45.dk	51,970	13,090	48,480	7,828	0,092
Es 60.dk	49,280	10,961	49,350	9,261	0,876
Es 75.dk	47,260	9,724	48,110	8,975	0,747
Es 90.dk	49,330	13,071	46,650	9,600	0,478
Es 105.dk	51,820	10,484	48,350	6,928	0,234
Es 120.dk	49,000	9,911	46,910	7,726	0,751
Ekstübasyon Öncesi	59,850	14,096	58,080	16,574	0,931
Ekstübasyon Sonrası	93,620	11,792	90,400	7,302	0,046*

Ss: Standart sapma, **Ort:** Ortalama, **Grup T:** TİVA grubu, **Grup D:** Düşük akım anestezi grubu **BİS:** Bispektral indeks

Şekil 6: BİS gruplar arası karşılaştırma



Grup T : TİVA uygulanan grup

Grup D : Düşük akım anestezisi uygulanan grup

ES : Entübasyon sonrası

BİS : Bispektral indeks

Grup T'deki olgularda **tablo-13 ve şekil-6'** da gösterildiği gibi Es 5.dk, Es 10.dk, ES 15.dk ve ekstübasyon sonrası BİS değerleri istatistiksel olarak anlamlı yüksekti *($p<0,05$).

Grup T'deki olgularda; bazal BİS değerine göre ES 1.dk değerinde meydana gelen değişim, ES 1.dk BİS değerine göre ES 5.dk değerinde meydana gelen değişim, ES 5.dk BİS değerine göre ES 10.dk değerinde meydana gelen değişim, ES 60.dk değerine göre ES 75.dk BİS değerinde meydana gelen değişim ve extübasyon öncesi BİS değerine göre extübasyon sonrası BİS değerinde meydana gelen değişim anlamlıydı. ($p<0,05$).

Grup D'deki olgularda; bazal BİS değerine göre ES 1.dk değerinde meydana gelen değişim, ES 5.dk BİS değerine göre ES 10.dk değerinde meydana gelen değişim, ES 15.dk BİS değerine göre ES 30.dk değerinde meydana gelen değişim, ES 75.dk değerine göre ES 90.dk BİS değerinde meydana gelen değişim, ES 120.dk BİS değerine

göre Extübasyon öncesi BİS değerinde meydana gelen değişim ve Extübasyon öncesi BİS değerine göre Extübasyon sonrası BİS değerinde meydana gelen değişim istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$).



5.TARTIŞMA

Orta kulak ameliyatları; anatomik yapısı, komşulukları ve ameliyatların genellikle mikroskop altında yapılması nedeniyle hem cerrahisi, hem de anesteziyi özen gerektirmektedir. Anestezi yöntemi olarak genel anestezi tercih edilmektedir [16]. Anestezi uygulamasında temel amaçlar; önemli hemodinamik değişiklikler olmadan, hızlı ve yumuşak bir anestezi induksiyonu, preoperatif hemodinamik stabilitenin sağlanması, majör yan etkiler olmaksızın hızlı bir derlenme, etkin bir postoperatif analjezi sağlanması ve erken mobilizasyondur. Anestezi sonrası erken ve güvenilir derlenme sağlanması, postoperatif dönemde yara iyileşmesi, hastanede kalış süresini ve morbiditeyi azaltması açısından önem kazanmaktadır.

Anestezi makinelerinin yüksek standarda sahip olması düşük akımlı anestezi uygulamasını büyük ölçüde kolaylaştırmış ve volatil anesteziklerin çevre kirliliği olmadan avantajlarından faydalanılmasına olanak sağlamıştır [11]. Total intravenöz anestezi ise; volatil ajan kullanımını azaltması ve kısa etkili intravenöz ajanların kullanımı ile geleneksel inhalasyon anestezisine karşı alternatif bir yöntem olarak uygulanmaktadır [7].

Farkındalık önleme tüm dünyada klinik anestezi hedefleri arasında vurgulanmakta olup, intraoperatif uyanıklığın önlenmesi için BIS monitörizasyonu önerilmektedir [33, 43]. Genel anestezi altındaki hastanın bilincini geri kazanması hastaları ağrı duymasalar bile paniğe, umutsuzluğa ve ciddi post-travmatik stres bozukluğuna yol açan kötü bir tecrübedir [53-55]. TİVA uygulanmasının intraoperatif farkındalık risk faktörlerinden biri olduğu bilinmektedir [56]. EEG ile elde edilen BIS ile yapılan büyük çaplı klinik çalışmalarda farkındalık önlenmesinde etkili olduğu kanıtlanmıştır [57, 58]. BIS kullanımı ile ilaç dozlarının titre edilebileceği ve daha az ilaç kullanılarak daha hızlı derlenme sağlanabileceği gösterilmiştir [59, 60].

Postoperatif bulantı-kusma da; hastaya verdiği rahatsızlığın yanında hastalığın düzelmesini, derlenme zamanını ve hastanede kalış süresini uzatan ciddi bir sorundur [17].

Bizde orta kulak cerrahisi uygulanacak olan 80 hasta üzerinde yaptığımız çalışmada 40 hastaya total intravenöz anestezi, diğer 40 hastaya ise düşük akım anestezisi uyguladık. BIS ile monitorize takip ettiğimiz hastaları intraoperatif uyanıklık, postoperatif derlenme ve postoperatif bulantı-kusma yönünden karşılaştırdık.

Tavlan ve ark.'nın endoskopik sinüs cerrahisinde, 30 hasta üzerinde remifentanil ile kombine edilen propofol ve desfluran anestezisinin hemodinami ve derlenme üzerine olan etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, her iki yönteminde intraoperatif hemodinamik yanıtı etkin şekilde baskıladığı ve iki yöntem arasında anlamlı fark bulunmadığı saptanmış [61].

Degoute ve ark.'nın iki çalışmasında timpanoplasti operasyonlarında 1 µ/kg bolus sonrası 0.2-0.5 µ/kg/dk remifentanil infuzyonu, 120 µ/kg/dk propofol veya ekspiryum sonu konsantrasyonu %2 olacak şekilde ayarlanan sevofluran ile kombine olarak kullanılmış, ilave bir hipotansif ajan kullanımına gerek kalmadan kontrollü hipotansiyon sağlanmış, orta kulak kan akımında azalmaya neden olarak kuru bir operasyon sahası ve dolayısıyla iyi cerrahi koşullar elde edilmiştir [62, 63].

Bizim çalışmamızda kontrollü hipotansiyon planlanmamış olup çalışmaya dahil edilen tüm olgularda hemodinamik stabilite gözlenirken, gruplar arası hemodinamik karşılaştırmada TİVA grubunda OAB entübasyon sonrası (Es) 15., 30., 75., ve 90. dakikalarda istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken, KAH karşılaştırıldığında düşük akım anestezisi grubunda Es 75.dk ve ekstübasyon sonrası değerler istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu. Hastaların hemodinamik değerleri ise kanama kontrolü ve temiz cerrahi alanı sağlayacak düzeydeydi.

Grundmann ve ark.'nın 50 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında; remifentanil-desfluran ve remifentanil-propofol anestezilerinin laparoskopik kolesistektomi operasyonlarından sonra derlenme ve yan etki açısından karşılaştırılmış. Derlenme profillerini göz açma zamanı, spontan solunum başlama zamanı ve ekstübasyon zamanı olarak belirlemişler. Her iki grup arasında derlenme profilleri açısından anlamlı fark bulamamışlardır [64].

Bilen ve ark. Laparoskopik kolesistektomilerde remifentanil ile kombine edilmiş desfluran, sevofluran ve propofolun derlenmeye etkisini karşılaştırdıkları çalışmalarında; derlenme parametresi olarak gözlerini ilk açma zamanı, ilk spontan ventilasyon zamanı, ekstübasyon süresi, doğum tarihini hatırlama süresini belirlemişler. Remifentanil ile kombine edilmiş desfluran uygulanan hastalarda dört derlenme parametresi de daha kısa bulunmuştur [65].

Tavlan ve ark.'nın endoskopik sinüs cerrahisinde 30 hasta üzerinde remifentanil ile kombine edilen propofol ve desfluran anestezisinin hemodinami ve derlenme üzerine olan etkilerini karşılaştırdığı çalışmalarında, derlenme kriteri olarak ilk göz açma zamanı, ekstübasyon zamanı ve Modifiye Aldrete skorlama sistemi kullanmışlar. Remifentanil ile kombine edilen propofol grubunda derlenme sürelerini daha kısa bulmuşlardır [61].

Bizim çalışmamızda ise postoperatif derlenme kriterleri olarak; gözlerini ilk açma süresi, spontan hareketlerin başlama süresi, ekstübasyon süresi, oryantasyon süresi ve Aldrete skorunun 9-10 olma süresi kullanıldı. Çalışmamızda; TİVA uyguladığımız grupta, düşük akım sevofluran anestezisi uygulanan gruba göre bu süreler istatistiksel olarak daha kısa bulundu. TİVA uygulanan grupta 0.dk Aldrete skoru anlamlı olarak yüksek bulundu. Bunun da ekstübasyon sonrası derlenmenin TİVA ile düşük akım uygulamasından daha kısa süreceğini göstermektedir.

Literatürdeki sevofluran veya propofol kullanımının hemodinamik ve derlenme etkilerini inceleyen çalışmalara bakıldığında BIS'in bu avantajları bilinmesine rağmen aktif olarak kullanılmamıştır [33, 66, 67]. Bizim çalışmamızda da yeterli anestezi derinliği ölçütü olarak 40-60 arası BIS değerleri referans olarak alındı.

Orhon ve arkadaşlarının propofol veya sevofluran anestezisi ile perkutan nefrolitotomi yapılan hastalarda BIS monitörizasyonu ve derlenme profillerini inceledikleri çalışmada her iki grup arasında BIS skoru açısından anlamlı bir fark bulmamışlardır [68].

Bauer ve ark. Koroner bypass geçiren hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada BIS izleme grubunda cerrahiye stres yanıtın etkilenmeden propofol infüzyon oranlarının %30 azaldığını aynı zamanda BIS grubunda plazma propofol konsantrasyonlarında benzer bir azalma sağlandığını ve beraberinde hiçbir hastada

farkındalık olmadığını bulmuşlardır. Aynı çalışmada BİS grubunda remifentanil tüketiminin de istatistiksel olarak anlamlı olarak azaldığı belirtilmiştir [69].

Myles ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise risk altındaki hastalarda BİS kullanımı ile farkındalık insidansında %82 azalma olduğunu bulmuşlardır [13].

Bizim çalışmamızda ise TİVA grubunda propofol + remifentanil kullanılırken, düşük akım grubunda sevofluran + remifentanil kullanıldı. İntraoperatif BİS 40-60 arası tutmaya çalışılan süreçte operasyon sonrası değerlendirmede her iki grubun BİS değerleri karşılaştırıldığında TİVA grubundaki olgularda Es 5.dk, Es 10.dk, Es 15.dk ve Ekstübasyon sonrası BİS değerleri anlamlı olarak yüksek bulundu. Çalışmaya dahil edilen hiçbir olguda farkındalık saptanmadı ve kullanılan remifentanil miktarı TİVA grubunda anlamlı olarak daha fazlaydı. Bu durumun ise TİVA uygulanmasının düşük akım anestezisine göre hastalarda entübasyona hemodinamik yanıtta belirgin artış oluşturduğu ve anestezi açısından maliyeti arttıracak olduğunu göstermektedir.

Lee D.W. ve ark.'nın yaptıkları çalışmada; 62 hasta üzerinde sevofluran-remifentanil ve propofol-remifentanil (TİVA) anestezilerinin mastoidektomi operasyonlarından sonra POBK gelişimi üzerine etkilerini araştırmışlar. Propofol-remifentanil uygulanan grupta POBK anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur [16].

Kim GH. ve ark. elektif endoskopik tiroidektomi ameliyatına alınan 99 kadın hasta üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, propofol-remifentanil (TİVA) ve sevofluran anestezilerinin POBK üzerine etkileri araştırılmış. 0-2, 2-6 saat aralıklarında TİVA uygulanan grupta sevofluran grubuna göre POBK oranı anlamlı olarak düşük bulunmuş, 6-24 saat aralığında ise iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır [15].

White H. ve ark.'nın gününbirlik jinekolojik operasyon geçiren 126 hasta üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada Sevofluran anestezisi ve profilaktik Dolasetron kullanımı ile Propofol-TİVA anestezilerinin POBK üzerine etkilerini karşılaştırmıştır. Her iki grupta taburculuk öncesi dönemde POBK oranları arasında anlamlı fark saptanmamış [70].

Yoo Y.C. ve ark.'nın laparoskopik radikal prostatektomi geçiren 62 hasta üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada Desfluran ve TİVA'nın POBK üzerine etkileri

karşılaştırılmış. Her iki gruba da cerrahi bitiminde 5-HT3 antagonisti olarak Ramosetron uyguladıkları çalışmanın sonucunda ilk 6 saatte POBK oranı TİVA-Ramosetron uygulanan grupta anlamlı olarak düşük bulunmuş, 6-48 saat arası POBK oranları arasında anlamlı fark saptanmamıştır [71].

Ionescu D. ve ark. laparoskopik kolesistektomi ameliyatına alınacak 70 hasta ile gerçekleştirdiği çalışmada, Propofol-TİVA ve Isofluran anestezisini POBK yönünden karşılaştırmış ve TİVA uygulanan grupta POBK insidansının anlamlı olarak düşük olduğunu saptamıştır [7].

Bizim çalışmamızda ise POBK açısından gruplar postoperatif 0-2, 2-6 ve 6-24. saatler arasında VDS ile değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen hastalarda en fazla bulantı-kusma postoperatif 0-2 saat aralığında gelişmiş olup, grup T'de daha az bulantı kusma olmasına rağmen iki grup arasındaki karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Bunun da her iki grupta profilaktik olarak antiemetik amaçlı kullanılan ondansetrona bağlı olabileceği ve orta kulak cerrahilerinde POBK'nın önlenmesinde antiemetik olarak ondansetron kullanılmasının yeterli olduğunu söyleyebiliriz.

Genel anestezi uygulaması, anestezi yöntemi, solutma şekli ve süresinden bağımsız olarak, akciğer işlevinin azalmasına neden olur. Alveolo-arteriyel parsiyel oksijen basınç farkı ve intrapulmoner şantlar artarken, fonksiyonel rezidüel kapasite ve akciğer kompliyansı azalır. Hipokseminin güvenli bir şekilde önlenmesi ve yeterli oksijen desteğinin sürekli sağlanabilmesi için inspiryumdaki oksijen konsantrasyonu en az %30 olmalıdır [30].

Bizim çalışmamızda yarı-kapalı yeniden solutmalı sistem kullanılıp, gerekli güvenlik ekipmanları ve kontroller yapılarak uygulanan düşük akım anestezi grubundaki hiçbir olguda komplikasyon ve satürasyon düşüklüğü olmazken her iki grup arasında SpO2 değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

Sonuç olarak; çalışmamızdan elde ettiğimiz bulguları değerlendirdiğimizde; orta kulak cerrahisi anestezisinde hemodinamik instabilite ve intraoperatif uyanıklık açısından iki yöntemde yeterli güvenliği sağladığı, TİVA grubunda daha hızlı derlenme sağlandığını ve bunun sonucu olarak ameliyathane başına düşen vaka sayısının ve verimliliğin artacağını düşündük. Buna rağmen TİVA grubunda düşük

akım sevofluran anestezisine göre kullanılan remifentanil miktarının anlamlı düzeyde fazla olması nedeniyle maliyeti arttırabileceği öngörülebilir. Bulantı-kusma insidansının yüksek olduğu orta kulak cerrahilerinde profilaktik uygulanan ondansetronun iki yöntem için de POBK'nın önlenmesinde yeterli olacağını söyleyebiliriz.



6. ÖZET

ORTA KULAK AMELİYATLARINDA DÜŞÜK AKIM SEVOFLURAN ANESTEZİSİ İLE TOTAL İNTRAVENÖZ ANESTEZİNİN İNTRAOPERATİF UYANIKLIK POSTOPERATİF DERLENME VE POSTOPERATİF BULANTI-KUSMA ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Bu çalışmanın amacı düşük akım sevofluran anestezisi ile total intravenöz anestezinin intraoperatif uyanıklık, postoperatif derlenme ve postoperatif bulantı-kusma üzerine olan etkilerini karşılaştırmaktır.

ASA I-II risk grubunda 16-60 yaş arası 80 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastalar randomize gruplara ayrıldı. Anestezi indüksiyonunda hastalara 1µg/kg fentanil, 1 mg/kg lidokain, 2 mg/kg propofol ve 0,15 mg/kg cisatraküryum uygulandı. Anestezi idamesinde tüm hastalara %50 O₂ ve %50 kuru hava ile birlikte, Grup T'ye 50 mcg/kg/dk propofol + 0,2 mcg/kg/dk remifentanil, Grup D'ye ise 0,2 mcg/kg/dk remifentanil ile birlikte %1,5 sevofluran kullanıldı. BİS monitorizasyonu uygulanan hastaların BİS değeri 40-60 arası olması sağlanmaya çalışıldı. Tüm hastaların; kalp atım hızı, oksijen satürasyonu, ortalama arter basıncı ve BİS değerleri indüksiyon öncesi, indüksiyon sonrası 0, 5, 10, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, dakikalarda ve ekstübasyon öncesi ve sonrası değerler olarak kaydedildi. Anestezinin bitişinden itibaren spontan hareketin başlama süresi, spontan göz açma süresi, ekstübasyon süresi, komutla el sıkma süresi ve oryantasyon süresi kaydedildi.

Olgular postoperatif derlenme ünitesine geldiklerinde 0, 5, 7, ve 10. dakikalarda Modifiye Aldrete Skorlaması'na göre değerlendirilerek toplam skor 9 ve üzerinde olan zamana kadar geçen süre kaydedilip ve intraoperatif uyanıklık açısından değerlendirilip servislerine gönderildi. Postoperatif 0-2, 2-6, 6-24 saatlerde VDS ile postoperatif bulantı-kusma değerlendirildi.

Gruplar arasında demografik veriler, intraoperatif uyanıklık, ek anestezi kullanımı ve VDS açısından fark yoktu. TİVA grubundaki olgularda operasyonda kullanılan remifentanil miktarı anlamlı olarak yüksekti. Düşük akım anestezisi

grubundaki olgularda ekstübasyon süresi, spontan hareketlerin başlama süresi, spontan göz açma süresi, oryantasyon süresi, Aldrete skorunun 9 - 10 olma süresi anlamlı olarak yüksekti. TİVA grubundaki olgularda 0.dk Aldrete skoru, Es 15.dk, Es 30.dk, Es 75.dk ve Es 90.dk ortalama arter basıncı, Es 5.dk, Es 10.dk ve ekstübasyon sonrası BİS değerleri anlamlı olarak yüksekti.

Sonuç olarak; orta kulak cerrahisi anesteziinde TİVA grubunda düşük akım sevofluran anestezi grubuna göre daha hızlı derlenme olmasıyla birlikte, her iki yöntemin de güvenle kullanılabileceğini söyleyebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Düşük akım anestezi, sevofluran, TİVA, BİS, POBK



7. SUMMARY

COMPARISON OF EFFECT OF SEVOFLURANE LOW FLOW ANESTHESIA AND TOTAL INTRAVENOUS ANESTHESIA ON INTRAOPERATIVE AWAKENESS, POSTOPERATIVE RECOVERY AND POSTOPERATIVE NAUSEA-VOMITING AT MIDDLE EAR OPERATIONS

Firstly, the aim of this study is to compare the affect of low flow sevoflurane anesthesia and total intravenous anesthesia on intraoperative awareness, postoperative recovery and postoperative nausea and vomiting .

There are 80 patients between 16 to 60 age in ASA I-II risk groups were included in this study. These patients were seperated to randomise groups. During the anesthesia induction, 1mcq/kg fentanyl 1mg/kg lidocaine, 2mg/kg propofol and 0.15 mg/kg cisatracurium were enjected. Before the entubation period, these patients were ventiled that like tidal volume is 8-10 ml/kg, frequency is 10-12 per minute and end-tidal is CO₂ parciel pressure 35-40mmHg . At the maintenance of anesthesia, %50 O₂ and %50 air were delivered to all of the patients. 50mcq/kg/dk propofol and 0.2 mcq/kg/dk remifentanyl were infused to group T , 0.2 mcq/kg/dk remifentanyl, %1.5 sevoflurane were used to group D. BIS value were tried to keep between 40 and 60 for the patients who monitorised with BIS. The heart rate, saturation of oxygen, mean arterial pressures and BIS values have been recorded before and after induction in 0th ,5th , 10th , 15th , 30th , 45th , 60th , 75th , 90th , 105th and 120th minute. Duration of moving spontaneously, spontaneous eye opening time, extubation time, handshaking with command and orientation time from the finishing of anesthesia have been recorded.

When the cases has arrived in the postoperative care unit, they were evaluated according to Modified Aldrette Scoring in 0th, 5th, 7th, and 10th minute. After that, when the total score has reached to 9 and upper from that, this duration has been recorded and they evaluated for postoperative awakenss befor they were sent the

service. Postoperative nausea and vomiting were evaluated at the postoperative 0-2th, 2-6th, 6-24th hours with VDS.

There was no difference between these two groups for demographic data, intraoperative awareness, use of additional anesthetic drugs and VDS. The dose of remifentanyl which was used during the operation was meaningfully high in the cases who were in the TIVA group from others. The duration of extubation, starting time of the spontaneous movement, spontaneous eye opening time, orientation time, the duration of Aldrette score reaches 9-10 were significantly high at the group who were in low flow anesthesia. 0th minute Aldrette score, mean arterial pressure in 15th, 30th, 75th and 90th minute after intubation; values of BIS in 5th, 10th minute after intubation and after extubation, were meaningfully high.

As a result, for the anesthesia of middle ear surgery, there were shorter recovery time in the TIVA group according to low flow sevoflurane anesthesia, therefore we could say that both techniques are used with confidence.

Key words: low flow anesthesia, sevoflurane, TIVA, BIS, PONV

8. SONUÇLAR

1. TİVA grubundaki olgularda operasyonda kullanılan remifentanil miktarı anlamlı olarak yüksekti.
2. Düşük akım anestezi grubundaki olgularda ekstübasyon süresi, spontan hareketlerin başlama süresi, spontan göz açma süresi, oryantasyon süresi, Aldrete skorunun 9 - 10 olma süresi anlamlı olarak yüksekti.
3. TİVA grubundaki olgularda 0.dk Aldrete skoru anlamlı olarak yüksekti.
4. TİVA grubundaki olgularda Es 15.dk, Es 30.dk, Es 75.dk ve Es 90.dk ortalama arter basıncı anlamlı olarak yüksekti.
5. TİVA grubundaki olgularda Es 5.dk, Es 10.dk, Es 15.dk ve ekstübasyon Sonrası BIS değerleri anlamlı olarak yüksekti.
6. Gruplar arasında intraoperatif uyanıklık, ek anestezi kullanımı ve VDS açısından fark yoktu.

Sonuç olarak; orta kulak cerrahisi anesteziinde TİVA grubunda düşük akım sevofloran anestezi grubuna göre daha hızlı derlenme olmasıyla birlikte, her iki yöntemin de güvenle kullanılabileceğini söyleyebiliriz.

9. KAYNAKLAR

1. Donlon J.J., Anesthesia for Eye, Ear, Nose, and Throat Surgery. Miller RD Anesthesia. Fifth edition ed. 2000, New York: Churchill Livingstone.
2. Çakır N., Otolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi. 2nd ed. 1999, İstanbul: Nobel Tıp Kitap Evi.
3. Lerman J., Surgical and patient factors involved in postoperative nausea and vomiting. *Br J Anaesth*, 1992. 69(7 Suppl 1): p. 24s-32s.
4. Kayhan Z., Klinik Anestezi, ed. Z. Kayhan. Vol. 3. 2004: Logos Yayıncılık.
5. Camu F. and Kay B., Why total intravenous anaesthesia (TIVA) ? In: Total Intravenous Anaesthesia. 21 ed. 1991, Amsterdam: Elsevier Science Publishers BV.
6. Chinachoti T. and Werawatganon T., Remifentanil and alfentanil during total intravenous anesthesia for outpatient laparoscopic gynecological procedures. *J Med Assoc. Thai*, 2000. 83(11): p. 1324-32.
7. Ionescu D., et al., [TIVA-TCI (Total IntraVenous Anesthesia-Target Controlled Infusion) versus isoflurane anesthesia for laparoscopic cholecystectomy. Postoperative nausea and vomiting, and patient satisfaction]. *Chirurgia (Bucur)*, 2009. 104(2): p. 167-72.
8. Iselin-Chaves I.A., et al., The effect of the interaction of propofol and alfentanil on recall, loss of consciousness, and the Bispectral Index. *Anesth Analg*, 1998. 87(4): p. 949-55.
9. Baum J. and G. Nunn, Low Flow Anaesthesia: The Theory and Practice of Low Flow, Minimal Flow and Closed System Anaesthesia. 2001: Elsevier Health Sciences.
10. Arkan A., et al., Minimal taze gaz akımlı anestezi uygulaması. *Türk Anest Rean Cem Mecmuası*. Vol. 17. 1989.
11. Baum J.A., Low-flow anesthesia: theory, practice, technical preconditions, advantages, and foreign gas accumulation. *J Anesth*, 1999. 13(3): p. 166-74.
12. Stanski D., Monitoring depth anesthesia. *Anesthesia*, ed. R. Miller. 2000, New York: Churchill Livingstone Inc.
13. Myles P.S., et al., Bispectral index monitoring to prevent awareness during anaesthesia: the B-Aware randomised controlled trial. *Lancet*, 2004. 363(9423): p. 1757-63.
14. Kovac A.L., Prevention and treatment of postoperative nausea and vomiting. *Drugs*, 2000. 59(2): p. 213-43.
15. Kim G.H., et al., Postoperative nausea and vomiting after endoscopic thyroidectomy: total intravenous vs. balanced anesthesia. *Korean Journal of Anesthesiology*, 2011. 60(6): p. 416-421.
16. Lee D.W., et al., Postoperative nausea and vomiting after mastoidectomy with tympanoplasty: a comparison between TIVA with propofol-remifentanil and balanced anesthesia with sevoflurane-remifentanil. *Korean Journal of Anesthesiology*, 2011. 61(5): p. 399-404.
17. Nedim Ç., et al., Postoperatif Bulantı Kusmada Deksametazon ve Metoklopramid'in Etkilerinin Karşılaştırılması. *Erciyes Tıp Dergisi*, 2003. 25(3): p. 137-43.

18. Cohen M.M., et al., The postoperative interview: assessing risk factors for nausea and vomiting. *Anesth Analg*, 1994. 78(1): p. 7-16.
19. Watcha M.F. and P.F. White, Postoperative nausea and vomiting. Its etiology, treatment, and prevention. *Anesthesiology*, 1992. 77(1): p. 162-84.
20. Paul B., *Management of Anaesthesia*. 5th ed. 2006: Lippincott Williams&Wilkins.
21. Kayhan Z., *Klinik Anestezi*. 3 ed. 2004: Logos Yayıncılık.
22. Miller R., *Miller Anestezi*. 6 ed. Vol. 1. 2010, İzmir.
23. Minto C.F., et al., Influence of age and gender on the pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanyl. I. Model development. *Anesthesiology*, 1997. 86(1): p. 10-23.
24. Morgan C. and M. Mikhail, *Clinical Anesthesia; Nonvolatile anesthetic agents*. 2nd ed. 1996, Connecticut: Appleton & Lange.
25. Wehrs R.E., Hearing and anatomical results with homograft tympanoplasty. *Otolaryngologic clinics of North America*, 1977. 10(3): p. 595-598.
26. Miller R., *Miller Anaesthesia*. 4th ed. 1994.
27. Lecomte D., et al., [Value of propofol in microsurgery of the middle ear]. *Cah Anesthesiol*, 1987. 35(6): p. 465-71.
28. Morgan M., *Anaesthesia; Total Intravenous anaesthesia*.
29. Baum J., Clinical applications of low flow and closed circuit anesthesia. *Acta Anaesthesiol Belg*, 1990. 41(3): p. 239-47.
30. Baum J.A., *Dusuk akımlı anestezi, minimal akımlı ve kapalı sistemle anestezide kuram ve uygulama*. 2002, İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri.
31. Saygı N., *Cocuklarda dusuk akımlı anestezinin uygulanabilirliği ve güvenilirliği*, ed. C. Universitesi. 2001.
32. Eger E.I., Economic analysis and pharmaceutical policy: a consideration of the economics of the use of desflurane. *Anaesthesia*, 1995. 50: p. 45-48.
33. Gan T.J., et al., Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg*, 2014. 118(1): p. 85-113.
34. Öztamer O., *Anestezide Güncel Konular*. 2 ed. 2010.
35. Kreuer S., et al., Narcotrend or bispectral index monitoring during desflurane-remifentanyl anesthesia: a comparison with a standard practice protocol. *Anesth Analg*, 2005. 101(2): p. 427-34, table of contents.
36. Coste C., et al., Nitrous oxide prevents movement during orotracheal intubation without affecting BIS value. *Anesth Analg*, 2000. 91(1): p. 130-5.
37. Miller R.D. 6th ed. *Miller's Anesthesia*. 2005, New-York: Elsevier Churchill Livingstone.
38. Vickers M.D., et al., Tramadol: pain relief by an opioid without depression of respiration. *Anaesthesia*, 1992. 47(4): p. 291-6.
39. Shimizu T., et al., Arterial oxygenation during one lung ventilation. *Can J Anaesth*, 1997. 44(11): p. 1162-6.
40. Bruhn J., et al., Depth of anaesthesia monitoring: what's available, what's validated and what's next? *Br J Anaesth*, 2006. 97(1): p. 85-94.
41. Glass P. and J. Johansen, The bispectral index monitor *Surgical Services Management* 4. 1998: p. 50-53.
42. Johansen J.W., Update on bispectral index monitoring. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2006. 20(1): p. 81-99.
43. Liu S.S., Effects of Bispectral Index monitoring on ambulatory anesthesia: a meta-analysis of randomized controlled trials and a cost analysis. *Anesthesiology*, 2004. 101(2): p. 311-5.

44. Rosow C. and Manberg P.J., Bispectral index monitoring. *Anesthesiol Clin North America*, 2001. 19(4): p. 947-66, xi.
45. Schneider G. and P.S. Sebel, Monitoring depth of anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol Suppl*, 1997. 15: p. 21-8.
46. White P.F., Use of cerebral monitoring during anaesthesia: effect on recovery profile. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2006. 20(1): p. 181-9.
47. Yli-Hankala A., et al., EEG bispectral index monitoring in sevoflurane or propofol anaesthesia: analysis of direct costs and immediate recovery. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1999. 43(5): p. 545-9.
48. Gold C.G., et al., Rapid opioid detoxification during general anesthesia: a review of 20 patients. *Anesthesiology*, 1999. 91(6): p. 1639-47.
49. Chan M.T. and T. Gin, What does the bispectral EEG index monitor? *Eur J Anaesthesiol*, 2000. 17(3): p. 146-8.
50. Katoh T., A. Suzuki, and K. Ikeda, Electroencephalographic derivatives as a tool for predicting the depth of sedation and anesthesia induced by sevoflurane. *Anesthesiology*, 1998. 88(3): p. 642-50.
51. Rampil I.J., A primer for EEG signal processing in anesthesia. *Anesthesiology*, 1998. 89(4): p. 980-1002.
52. LeBlanc J.M., Dasta J.F., and Kane-Gill S.L., Role of the bispectral index in sedation monitoring in the ICU. *Ann Pharmacother*, 2006. 40(3): p. 490-500.
53. Hughes S., et al. Remifentanyl: ultra-short acting opioid for obstetric anesthesia. in *Anesthesiology*. 1996. LIPPINCOTT-RAVEN PUBL 227 EAST WASHINGTON SQ, PHILADELPHIA, PA 19106.
54. Jhaveri R., et al., Dose comparison of remifentanyl and alfentanil for loss of consciousness. *Anesthesiology*, 1997. 87(2): p. 253-9.
55. Moerman N., Bonke B., and Oosting J., Awareness and recall during general anesthesia. Facts and feelings. *Anesthesiology*, 1993. 79(3): p. 454-64.
56. Sandin R.H., et al., Awareness during anaesthesia: a prospective case study. *The Lancet*. 355(9205): p. 707-711.
57. Sebel P.S., et al., The Incidence of Awareness During Anesthesia: A Multicenter United States Study. *Anesthesia & Analgesia*, 2004. 99(3): p. 833-839.
58. Xu L., A.S. Wu and Yue Y., The incidence of intra-operative awareness during general anesthesia in China: a multi-center observational study. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2009. 53(7): p. 873-82.
59. Burrow B., McKenzie B., and Case C., Do anaesthetized patients recover better after Bispectral Index Monitoring? *Anaesth Intensive Care*, 2001. 29(3): p. 239-45.
60. Jensen E.W., et al., Cerebral state index during propofol anesthesia: a comparison with the bispectral index and the A-line ARX index. *Anesthesiology*, 2006. 105(1): p. 28-36.
61. Tavlan A., et al., Remifentanil ile kombine edilen propofol ve desfluran anestezişinin hemodinami ve derlenme yönünden karşılaştırılması. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim*, 2006. 4: p. 95-100.
62. Degoute C.S., et al., Remifentanyl induces consistent and sustained controlled hypotension in children during middle ear surgery. *Can J Anaesth*, 2003. 50(3): p. 270-6.
63. Holford N.H., Clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics of warfarin. Understanding the dose-effect relationship. *Clin Pharmacokinet*, 1986. 11(6): p. 483-504.

64. Grundmann U., et al., Recovery profile and side effects of remifentanil-based anaesthesia with desflurane or propofol for laparoscopic cholecystectomy. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2001. 45(3): p. 320-6.
65. Bilen A., et al., Laparoskopik kolesistektomilerde remifentanil ile kombine edilmiş desfluran, sevofluran ve propofolun derlenmeye etkisi. *Anestezi Dergisi* 2003. 2(4): p. 279-82.
66. Atici S., Zeren S., and Aribogan A., Hormonal and hemodynamic changes during percutaneous nephrolithotomy. *Int Urol Nephrol*, 2001. 32(3): p. 311-4.
67. Schoen J., et al., Cognitive function after sevoflurane- vs propofol-based anaesthesia for on-pump cardiac surgery: a randomized controlled trial. *Br J Anaesth*, 2011. 106(6): p. 840-50.
68. Orhon Z.N., et al., Comparison of recovery profiles of propofol and sevoflurane anesthesia with bispectral index monitoring in percutaneous nephrolithotomy. *Korean Journal of Anesthesiology*, 2013. 64(3): p. 223-228.
69. Bauer M., et al., Impact of bispectral index monitoring on stress response and propofol consumption in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Anesthesiology*, 2004. 101(5): p. 1096-104.
70. White H., et al., Randomized comparison of two anti-emetic strategies in high-risk patients undergoing day-case gynaecological surgery. *Br J Anaesth*, 2007. 98(4): p. 470-6.
71. Yoo Y.C., et al., Total intravenous anesthesia with propofol reduces postoperative nausea and vomiting in patients undergoing robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: a prospective randomized trial. *Yonsei Med J*, 2012. 53(6): p. 1197-202.