



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA BİLKENT ŞEHİR HASTANESİ

**ROBOTİK YARDIMLI LAPAROSKOPİK RADİKAL
PROSTATEKTOMİLERDE DÜŞÜK AKIM VE NORMAL AKIM
ANESTEZİ YÖNTEMİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Cansu KOZ SATAR

Prof. Dr. Nermin GÖĞÜŞ
Dr. Öğr. Üyesi Betül GÜVEN AYTAÇ

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ana Bilim Dalı

UZMANLIK TEZİ

Ağustos 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
KISALTMALAR DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	viii
ÖZET	xi
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. İNHALASYON ANESTEZİSİ	3
2.1.1. Tanım ve Tarihçe	3
2.1.2. İnhalasyon Anesteziklerinin Farmakokinetiği [12]	4
2.1.2.1. İnspirasyon konsantrasyonu (Fi):	4
2.1.2.2. Alveolar konsantrasyon (FA):	5
2.1.2.3. Arteriyel konsantrasyon (Fa):	7
2.1.2.4. Eliminasyon:	7
2.1.3. İnhalasyon Anesteziklerinin Farmakodinamiği	7
2.1.4. Desfluran	8
2.1.4.1. Fiziksel özellikleri:	8
2.1.4.2. Solunum sistemine etkileri:	10
2.1.4.3. Kardiyovasküler sisteme etkileri:	10
2.1.4.4. Santral sinir sistemine etkileri:	10
2.1.4.5. Nöromuskuler etkileri:	10
2.1.4.6. Hepatik sistem etkileri:	11
2.1.4.7. Renal sistem etkileri:	11
2.1.4.8. Karbonmonoksit oluşumu:	11
2.1.4.9. Düşük akım anestezi tekniğinde desfluran:	12
2.2. ROBOTİK CERRAHİDE ANESTEZİ	12
2.3. DÜŞÜK AKIM ANESTEZİ	14

2.3.1. Düşük Akım Anestezi Kullanımının Avantajları	17
2.3.2. Düşük Akım Anestezi Kullanımının Dezavantajları.....	17
2.3.3. Düşük Akım Anestezi Kullanımının Kontrendikasyonları [10]	18
3. GEREÇ VE YÖNTEM	20
4. İSTATİKSEL ANALİZ	22
4.1. İSTATİKSEL YÖNTEMLER.....	22
4.2. ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜ	22
5. BULGULAR.....	23
6. TARTIŞMA	57
7. SONUÇ	63
KAYNAKLAR.....	64
EKLER	69
Ek-1. Etik Kurul Onay Formu.....	69
Ek-2. Hasta Takip Formu	70
Ek-3. Hastalar İçin Aydınlatılmış Onam Formu	74
ÖZGEÇMİŞ	76

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca hiçbir konuda desteğini esirgemeyen, tüm bilgi ve tecrübesi ile eğitimimiz için büyük çaba sarf eden değerli hocam, eğitim sorumlumuz ve tez danışman hocam Prof. Dr. Nermin GÖĞÜŞ' e teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Tez çalışmam ve uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleriyle eğitimime katkıda bulunan, tez süreci boyunca bana her konuda yardım ve desteklerini esirgemeyip, yanımda olan, abla-kardeş yakınlığı gösteren tez danışmanım sevgili Dr. Öğr. Üyesi Betül GÜVEN AYTAÇ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği idari sorumlusu Prof. Dr. Levent ÖZTÜRK başta olmak üzere, kulelerde eğitimimizle ilgilenen Prof. Dr. Zeynep Nur AKÇABOY' a, Prof. Dr. Abdülkadir BUT' a, Prof. Dr. Ümit KARADENİZ' e, Prof. Dr. Aslı DEMİR' e , Doç. Dr. Ezgi ERKILIÇ' a, Doç. Dr. Sengül ÖZMERT' e, Doç. Dr. Namık Nebi ÖZCAN' a ve bu alanda yola çıktığım ilk günden itibaren birlikte çalıştığım, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, üzerimde emekleri olan tüm hocalarım ve uzmanlarıma çok teşekkür ederim.

Asistanlık süresi boyunca iyi ve kötü günleri paylaştığım, beraber çalışmaktan çok büyük keyif aldığım tüm asistan arkadaşlarıma, ayıca bölümümüzün teknisyenlerine, yoğun bakım ekibine ve personellere teşekkür ederim.

Bu beş yıllık sürecin her anında yanımda olan, iyi ve kötü günlerimizin ortak geçtiği, yeri gelip yediğimiz-içtiğimiz ve gezdiğimiz ayrı olmayan eşkıdemlerim İsmail, Nihan, Yağmur Sitem, Serhat ve Milas'a,

Evladı olmaktan onur ve mutluluk duyduğum, hayatımın her döneminde desteklerini esirgemeyen çok sevdiğim annem ve babama; canlarım abim, Ceren ve miniğim Ada'ya,

Bu zorlu süreçte hep yanımda hissettiğim, sabırla bilgi ve tecrübeleri ile bana destek olan, varlığıyla hayatımı anlamlandıran sevgili eşim Barış'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Dr. Cansu KOZ SATAR
Ankara-2023

KISALTMALAR DİZİNİ

- ALT:** alanin aminotransferaz
ARP: açık radikal prostatektomi
ASA: American society of anesthesiologists
AST: aspartat aminotransferaz
BIS: bispektral indeks
BUN: kan üre azotu
CCI: Charlson komorbidite skoru
CO₂: karbondioksit
CO: karbonmonoksit
COHgb: karboksihemoglobin
DAA: düşük akım anestezi
DKB: distolik kan basıncı
EEG: elektroensefalografi
EKG: kalp elektrik aktivitesi
EtCO₂: entidal karbondioksit
EtDes: ekspiratuar desfluran konsantrasyonu
Fa: arteriyel konsantrasyon
FA: alveolar konsantrasyon
Fi: inspirasyon konsantrasyonu
FiCO₂: inspire edilen fraksiyone karbondioksit konsantrasyonu
FiDes: inspiratuar desfluran konsantrasyonu
FRK: fonksiyonel rezidüel kapasite
FiO₂: inspire edilen fraksiyone oksijen konsantrasyonu
G: gauge
GGT: gama glutamil transferaz
İKB: intrakranial basınç
İOB: intraoküler basınç

IV: intravenöz
KH: kalp hızı
LRP: laparoskopik radikal prostatektomi
MAK: minimum alveolar konsantrasyon
N₂O: nitroz oksit
NIPB: non-invaziv kan basıncı
O₂: oksijen
OAB: ortalama arteriyel basınç
PaCO₂: parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı
PaO₂: parsiyel arteriyel oksijen basıncı
PCV-VG: basınç kontrollü-volüm garantili mod
PEEP: ekspiryum sonu pozitif basınç
POBK: postoperatif bulantı-kusma
P-plato: plato hava yolu basıncı
P-peak: peak hava yolu basıncı
RRP: robotik radikal prostatektomi
SKA: serebral kan akımı
SKB: sistolik kan basıncı
SpO₂: periferik oksijen saturasyonu
SVB: santral venöz basınç
SVR: sistemik vasküler direnç
VKI: vücut kitle indeksi
V/P: ventilasyon perfüzyon oranı
TOF: Train-of-four (dördü uyarı)
YAA: yüksek akım anestezi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. İnhalasyon anestezi ajanlarının anestezi makinesi ile beyin arasındaki yolculuğu	4
Şekil 2. Ventilasyon etkisi.....	6
Şekil 3. Robotun bileşenleri	12
Şekil 4. robotik yardımcı laparoskopik prostatektomi, pozisyon	13
Şekil 5. SAB'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması.....	24
Şekil 6. DAB'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması.....	25
Şekil 7. OAB'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması.....	26
Şekil 8. Nabız'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması.....	27
Şekil 9. P plato'nun Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	28
Şekil 10. P peak'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması.....	29
Şekil 11. BIS'in Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	30
Şekil 12. Vücut Sıcaklığının Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması.....	31
Şekil 13. SpO ₂ 'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması.....	32
Şekil 14. EtCO ₂ 'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması.....	33
Şekil 15. FİCO ₂ 'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması.....	34
Şekil 16. İnspiratuar O ₂ Konsantrasyonu'nun Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	35
Şekil 17. İnspiratuar Desfluran'nın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	36
Şekil 18. Ekspiratuar Desfluran'nın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	37

Şekil 19. MAK'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	38
Şekil 20. Ph'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	39
Şekil 21. PO ₂ 'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	40
Şekil 22. PCO ₂ 'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	41
Şekil 23. SaO ₂ 'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	42
Şekil 24. COHgb'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	43
Şekil 25. HCO ₃ 'ün Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	44
Şekil 26. Baz Açıklığının Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	45
Şekil 27. Laktat'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	46
Şekil 28. Toplam Desfluran Tüketiminin Gruplar Arası Karşılaştırılması	47
Şekil 29. Sodalime Değişim Sayısının Gruplar Arası Karşılaştırılması	48
Şekil 30. Anestezi Süresi Gruplar Arası Karşılaştırılması	49
Şekil 31. İntraoperatif Verilen Sıvıların Gruplar Arası Karşılaştırılması	50
Şekil 32. AST'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	51
Şekil 33. ALT'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	52
Şekil 34. BUN'un Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	53
Şekil 35. Kreatinin'in Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	54
Şekil 36. Taburculuk Süresinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	55
Şekil 37. ARISCAT Skorunun Gruplar Arası Karşılaştırılması	56

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. 37°C'de partisyOn katsayıları	5
Tablo 2. Desfluranın özellikleri	9
Tablo 3. Araştırmaya Katılanların Özellikleri.....	23
Tablo 4. Charlson Komorbidite İndeksinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	23
Tablo 5. SAB'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması.....	24
Tablo 6. DAB'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması.....	24
Tablo 7. OAB'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması.....	25
Tablo 8. Nabız'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması.....	26
Tablo 9. P plato'nun Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	27
Tablo 10. P peak'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması.....	28
Tablo 11. BIS'in Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	29
Tablo 12. Vücut Sıcaklığının Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması.....	30
Tablo 13. SpO ₂ 'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	31
Tablo 14. EtCO ₂ 'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	32
Tablo 15. FiCO ₂ 'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	33
Tablo 16. İspiratuar O ₂ Konsantrasyonu'nun Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması.....	34
Tablo 17. İspiratuar Desfluran'nın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	35
Tablo 18. Ekspiratuar Desfluran'nın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	36

Tablo 19. MAK'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	37
Tablo 20. Ph'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	38
Tablo 21. PO ₂ 'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	39
Tablo 22. PCO ₂ 'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	40
Tablo 23. SaO ₂ 'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	41
Tablo 24. COHgb'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	42
Tablo 25. HCO ₃ 'ün Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	43
Tablo 26. Baz Açıklığının Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	44
Tablo 27. Laktat'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	45
Tablo 28. Toplam Desfluran Tüketiminin Gruplar Arası Karşılaştırılması	47
Tablo 29. Sodalime Değişim Sayısının Gruplar Arası Karşılaştırılması	47
Tablo 30. Anestezi Süresi Gruplar Arası Karşılaştırılması	48
Tablo 31. İntraoperatif Verilen Sıvıların Gruplar Arası Karşılaştırılması	49
Tablo 32. AST'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	50
Tablo 33. ALT'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	51
Tablo 34. BUN'un Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	52
Tablo 35. Kreatinin'in Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	53
Tablo 36. Taburculuk Süresinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	54
Tablo 37. Postoperatif Solunum Komplikasyonunun Gruplar Arası Karşılaştırılması	55

Tablo 38. ARISCAT Skorunun Gruplar Arası Karşılaştırılması55



ÖZET

Giriş ve Amaç: Ekonomik, ekolojik ve pek çok yönden avantajı olan düşük akımlı anestezinin önemi artmaktadır. Laparoskopik cerrahilerde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, robotik yardımcı laparoskopik radikal prostatektomi cerrahisi için düşük akımlı (1 lt/dk) desfluran anestezisini normal akımlı (3 lt/dk) desfluran anestezisi ile hemodinamik ve solunum parametreleri, inhalasyon ajan ve sodalime tüketimi açısından karşılaştırmaktır.

Çalışmanın ikincil amacı, düşük ve normal akımlı anestezinin robotik yardımcı laparoskopik radikal prostatektomi için kullanılan aşırı trendelenburg pozisyonundaki (45°) etkilerini karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza robotik yardımcı laparoskopik radikal prostatektomi planlı, 18-70 yaş arası, ASA (American Society of Anesthesiologists) I-II-III fiziksel statüye sahip, erkek cinsiyette, 72 hasta onamları alınarak dahil edildi. Hastaların dağılımı randomize şekilde grup D (n:37) düşük akımlı, grup N (n:35) normal akımlı olarak belirlendi. Başlangıçta yeterli anestezi derinliğini sağlamak için akım her iki gruba 3 lt/dk olacak şekilde uygulandı. Grup N’de (normal akım) akım 3 lt/dk’dan devam ederken, Grup D’de (düşük akım) 10 dakika sonrasında 1lt/dk’ya düşüldü. Her iki hasta grubunda da entübasyon sonrası (T0), pozisyon (aşırı trendelenburg) verilip pnömoperitonyuma geçildikten sonra (T1), uzun süren bazı vakalarda kontrol amaçlı (Tn/ T2,T3), pnömoperitonyum sonu ve supin pozisyona geçildikten sonra (Tend / T4) ve ekstübasyon sonrası (Teks/ T5); sistolik kan basıncı (SKB), diastolik kan basıncı (DKB), ortalama arteriyel basınç (OAB), kalp hızı (KH), plato ve peak hava yolu basınçları (p plato- p peak), BIS (bispektral indeks), vücut sıcaklığı, periferik oksijen saturasyonu (SPO₂), entidal karbondioksit (EtCO₂),inspire edilen fraksiyone CO₂ konsantrasyonu (FiCO₂), inspire edilen oksijen konsantrasyonu (FiO₂), inspiratuar desfluran konsantrasyonu (FiDes), ekspiratuar desfluran konsantrasyonu (EtDes), tidal hacim, minimal alveoler konsantrasyon (MAK) değerleri kaydedildi ve eş zamanlı kan gazları alındı (Ph, PO₂, PCO₂, SO₂, COHgb, HCO₃, baz açığı, glukoz, laktat). İki grup hastada da ekstübasyondan önce, inhaler anestezi gazları kapatıldıktan sonra akım 6 lt/dk’ya getirildi. Uyandırma işlemi sonrası anestezi süresi, kullanılan toplam desfluran, intraoperatif verilen sıvı miktarları, sodalime değişim sayısı kaydedildi. Derlenme dönemi ve oluşabilecek yan etkiler değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmada hemodinamik, solunumsal parametrelerde, karaciğer ve renal fonksiyon testlerinde iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). İki grupta da postoperatif bir yan etki görülmemiştir. Düşük akım anestezi yöntemiyle normal akım anestezi yöntemi arasında maliyet açısından anlamlı fark tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Sonuç: Düşük akımlı anestezi yönteminin yeterli donanım ve ekipmana sahip anestezi koşulları sağlandığında, robotik yardımcı laparoskopik vakalarda da hemodinami, solunum parametreleri, karaciğer ve böbrek fonksiyon testleri üzerine etkileri açısından normal akımlı anestezi kadar güvenle kullanılabileceği sonucuna vardık.

Anahtar Kelimeler: düşük akım anestezi, robotik cerrahi, laparoskopik cerrahi, desfluran

ABSTRACT

Background and Aim: The importance of low-flow anesthesia, which has economic, ecological and many advantages, is increasing. There are limited number of studies in laparoscopic surgeries. The aim of this study is to compare low-flow (1L/min) desflurane anesthesia with normal flow (3lt/min) desflurane anesthesia for robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy surgery in terms of hemodynamic and respiratory parameters, inhalation agent consumption and soda lime consumption.

The secondary aim of the study is to compare the effects of low-flow and normal-flow anesthesia in the extreme trendelenburg position (45°) used for robotically assisted laparoscopic radical prostatectomy.

Materials and Methods: In our study, 72 patients, aged between 18-70 years, ASA (American Society of Anesthesiologists) I-II-III physical status, male gender, planned for robotic assisted laparoscopic radical prostatectomy, were included in our study after their consent was obtained. The distribution of the patients was randomly determined as group D (n:37) with low flow and group N (n:35) with normal flow. Initially, the flow was applied to both groups at a rate of 3 lt/min to ensure adequate depth of anesthesia. In Group D (low flow), the flow decreased to 1lt/min after 10 minutes. In both patient groups, after intubation (T0), after positioning (extreme trendelenburg) and switching to pneumoperitoneum (T1), in some long-lasting cases for control purposes (Tn/ T2, T3), after the end of the pneumoperitoneum and after switching to the supine position (Tend / T4) and after extubation (Tex/ T5); systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), MAP, heart rate (HR), plateau and peak airway pressures (p plateau-p peak), BIS (bispectral index), body temperature, peripheral oxygen saturation (SpO₂), entidal carbon dioxide (EtCO₂), inspired fractionated CO₂ concentration (FiCO₂), inspired oxygen concentration (FiO₂), inspiratory desflurane concentration (FiDes), expiratory desflurane concentration (EtDes), tidal volume, MAC values were recorded, and simultaneous blood gases were recorded. (Ph, PO₂, PCO₂, SO₂, COHgb, HCO₃, base deficit, glucose, lactate). In both groups, the flow was brought to 6 lt/min after the inhaler anesthetic gases were turned off before extubation. The duration of anesthesia, the total

desflurane used, the amount of fluid given intraoperatively, and the number of soda lime changes were recorded after the awakening procedure. Recovery period and side effects were evaluated.

Results: In the study, no significant difference was found between the two groups in hemodynamic, respiratory parameters, liver and renal function tests ($p>0,05$). No postoperative side effects were observed in either group. There was a significant cost difference between the low flow anesthesia method and the normal flow anesthesia method ($p<0,05$).

Conclusion: We concluded that low-flow anesthesia can be used as safely as normal-flow anesthesia in terms of its effects on hemodynamics, respiratory parameters, liver and kidney tests in robotic-assisted laparoscopic cases when adequate equipment and anesthesia conditions are provided.

Keywords: low flow anesthesia, robotic surgery, laparoscopic surgery, desflurane

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Prostat kanseri dünyada en sık görülen beşinci, erkeklerde ise en sık görülen ikinci kanser türüdür. Dünya’da erkeklerde kansere bağlı ölüm nedenleri arasında beşinci sırada bulunmaktadır. Türkiye’de de, erkeklerde akciğer kanserinden sonra ikinci sırada olan kanser türü prostat kanseridir [1].

Lokalize prostat kanseri tedavisinde altın standart kabul edilen radikal prostatektomi, organla sınırlı ve bazı lokal ileri evre prostat kanseri olan hastalarda tercih edilen tedavi yöntemidir. Prostatın cerrahi işlem ile tamamen alınması kalıcı iyileşme için mümkün olan en iyi alternatifi sunmaktadır. Radikal prostatektomi ameliyatları, 2002 senesine kadar sadece açık radikal prostatektomi (ARP) ve laparoskopik radikal prostatektomi (LRP) yöntemleriyle uygulanmıştır. Gelişen teknolojinin ürünü olan robotik cerrahi ile robotik radikal prostatektomi (RRP), geleneksel yöntemlere alternatif olmuştur [2].

Robotik cerrahi teknikleri, üroloji alanında özellikle de prostat kanseri ameliyatlarında diğer alanlara göre olduğundan daha sık kullanılmaktadır.

Robotik cerrahi, laparoskopik ameliyat yönteminin robot bir ara yüz kullanılması ile gerçekleştirilmesidir. Günümüzde kullanılan robotik cerrahi sistemi ‘Da Vinci S’ olarak isimlendirilmektedir. Robot yardımıyla gerçekleştirilen cerrahi işlemlerde, cerrah daha hassas ve daha fazla manevra kabiliyetiyle çalışabilmektedir. Dolayısıyla diğer yöntemlere göre hasta açısından daha az travmatik bir ameliyat gerçekleştirilebilmektedir.

Robotik yardımcı laparoskopik cerrahi, konvansiyonel açık cerrahiye kıyasla postoperatif dönemde daha az ağrı, daha kısa hastanede kalış zamanı ve daha hızlı iyileşme süreleri gibi birçok avantaja sahiptir[3]. Spesifik olarak, robotik cerrahi, iyi cerrahi görüş ve uygun cerrahi manipülasyon için hastaların uzun süreli pnömoperitoneum ile aşırı trendelenburg pozisyonuna yerleştirilmesini gerektirir. Ek olarak, laparoskopi sırasında karın boşluğunun CO₂ ile şişirilmesi, karın içi basıncın artmasına, hiperkapniye ve sistemik vasküler dirence ve fonksiyonel rezidüel kapasitenin ve pulmoner kompliyansın azalmasına neden olur. Benzer şekilde, yüksek

torakoabdominal basınç, serebral venöz drenajı bozar ve CO₂ emilimi, serebral damarları genişletir ve serebral kan hacmini arttırır[4, 5].

Düşük taze gaz akımıyla anestezi yöntemine olan ilgi tüm dünyada ve ülkemizde giderek artmıştır. Kullanılan anestezi cihazlarının teknolojisinin gelişmesi, inhaler gazların içeriği konusunda bilgi artışı, anestezi gaz bileşimini sürekli ve detaylı analiz eden monitörlerin bulunması düşük akım anestezi kullanımını güvenli şekilde kolaylaştırmıştır.

Düşük akımlı anestezi, solunan gazları ısıtıp nemlendirerek anestezi sırasında daha fizyolojik şartlara yakın bir soluk havası oluşturur. Bunun yanında inhalasyon ajanı tüketimini azaltarak maliyet avantajı sağlar ve atmosferik kirliliği azaltır. [6].

Bu çalışmanın amacı, robotik yardımcı laparoskopik radikal prostatektomi cerrahisi için düşük akımlı (1 lt/dk) desfluran anestezisini normal akımlı (3 lt/dk) desfluran anestezisi ile hemodinamik ve solunum parametreleri, inhalasyon ajanı tüketimi ve sodalime tüketimi açısından karşılaştırmaktır.

Çalışmanın ikincil amacı, düşük akımlı ve normal akımlı anestezinin robotik yardımcı laparoskopik radikal prostatektomi için kullanılan aşırı trendelenburg pozisyonundaki (45°) etkilerini karşılaştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İNHALASYON ANESTEZİSİ

Anestezi ‘an’ ve ‘estezi’ sözcüklerinden oluşmuştur. Yunanca bir kelime olup hissizlik, duyusuzluk anlamlarına gelmektedir. Genel anestezi; vital fonksiyonlarda herhangi bir değişiklik olmadan geçici olarak; bilinç kaybı (mental blok), analjezi (sensoryel blok), arefleksi (refleks blok) ve motor blok oluşturulmasıdır. Bu durum, genel anestezi ilaçlarının santral sinir sisteminde (SSS) yaptığı, kortikal ve psişik merkezlerden başlayarak bazal ganglion, serebellum, medulla spinalis ve medüller merkezler sırasını izleyen inici bir depresyonun sonucudur[7].

2.1.1. Tanım ve Tarihçe

İnhalasyon anestezi ajanları oda sıcaklığında sıvı halde bulunan, vaporizatör yardımıyla gaz haline geçmesiyle kullanılan maddelerdir. Santral sinir sisteminde depresan etki gösterip, bilinç ve refleksleri baskılayarak, cerrahi girişim sırasında yeterli analjezi sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Yeterli miktarda inhale anestezi ajanı, bir solutma sistemi aracılığı ile hastanın akciğerlerine ulaştırılmalıdır. Akciğerden kana, oradan da beyin ve tüm organlara taşınmaktadır. Nihai anestezi etki, beyin dokusuna ulaşan konsantrasyon sonucu meydana gelmektedir. Bu etkilerin oluşmasında ligand kapılı kanallar, reseptörler, membran yapılarındaki değişiklikler ve eksitator sistemi inhibe edip inhibitör sistemi aktive etmeleri gibi pek çok mekanizma öne sürülmüştür[8].

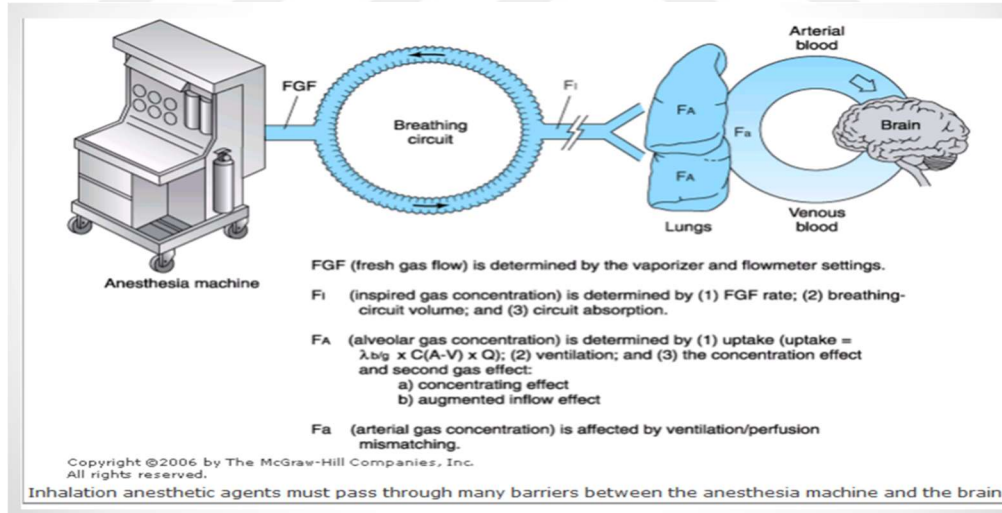
Eski tarihlerde cerrahi işlemler hem hasta hem de cerrah için sancılı girişimlerdi. Buna yönelik pek çok çözüm aranmıştır. Hipokrat, Galen ağrıyı ortadan kaldırmak için birçok yöntemi deneyen isimlerdir. Anestezi ilk olarak 19.yy’da kullanılmaya başlamıştır. 1774 yılında Joseph Priestley’in oksijeni (O₂) tanımlamasıyla modern anestezi tarihi başlamıştır. Bundan sonraki süreci ise yine Priestley’in azot protoksiti (N₂O) keşfi takip etmiştir. 1842’de eter ile ilk inhalasyon anestezi Crawford Long tarafından gerçekleştirilmiştir. 1846’da William Morton, cerrahi işlem yapılan hastada eter ile başarılı genel anestezi uygulayarak anestezi tarihinde bir dönüm noktası olmuştur. 1847’de de kloroform, jinekolog James Simpson tarafından anestezi olarak

kullanılmıştır [9]. 1868’de E. Andrews, O₂ve N₂O karışımını güvenli anestezi açısından önermiştir [10].

Halotan 2. Dünya savaşı sırasında, flor kimyasının gelişmesi ile 1954 yılında sentezlenip klinik kullanıma 1956’da başlanmıştır. Modern anestezi ajanlarının ilki olarak kabul edilmektedir [11]. Sevofluran ise 1988’de sentezlenip, 1992’de klinikte kullanılmaya başlamıştır. Ülkemizde ise 1996’da kullanıma girmiştir. Desfluranın 1992’de klinik kullanımı başlamış olup, ülkemizde 2001 yılında kullanılmıştır.

2.1.2. İnhalasyon Anesteziklerinin Farmakokinetiği [12]

İnhalasyon ajanları bir solutma sistemiyle akciğerlere, ardından kana ve beyin dahil tüm dokulara ulaşır. Amaç; santral sinir sisteminde belirli bir konsantrasyon sağlayarak bilinci, cerrahi girişim sırasında oluşabilecek ağrı ve refleksleri baskılamak, yeterli analjezi sağlamaktır.



Şekil 1. İnhalasyon anestezik ajanlarının anestezi makinesi ile beyin arasındaki yolculuğu

Anestezik gazın alımını etkileyen faktörler:

2.1.2.1. İnspirasyon konsantrasyonu (Fi):

Anestezi makinasını terk eden taze gaz, hasta tarafından inspire edilmeden önce solunum devresindeki gazlarla karışır. Taze gaz akımı ne kadar büyük, solunum sistemi ne kadar küçük ve

devre absorpsiyonu ne kadar az ise, inspire edilen gaz konsantrasyonu taze gaz konsantrasyonuna o kadar yakın olacaktır.

Klinik olarak, bu özellikler daha çabuk indüksiyon ve derlenme süresi anlamına gelir.

2.1.2.2. Alveolar konsantrasyon (FA):

Bir gazın konsantrasyonu onun parsiyel basıncı ile doğru orantılıdır. Alveolar parsiyel basınç önemlidir, çünkü anestezinin kandaki ve beyindeki parsiyel basıncını belirler. Beyindeki parsiyel basınç ise anestezinin klinik etkisini oluşturan beyin dokusu konsantrasyonları ile doğru orantılıdır.

Alınım ne kadar büyükse, alveolar konsantrasyonun artış hızı o kadar yavaş ve FA:FI oranı da o kadar küçüktür.

Anestezik ajan alınımı ne kadar büyükse, inspire edilen ve alveolar konsantrasyonlar arasındaki fark o kadar büyük ve indüksiyon hızı o kadar yavaştır.

3 faktör anestezik alınımını etkiler:

- Kandaki çözünürlük- Kan/Gaz partiyon katsayısı (\uparrow erirlik = \downarrow indüksiyon hızı)
- Alveolar kan akımı (kardiyak debi)
- Alveol gazı ile venöz kan arasındaki parsiyel basınç farkı- Doku alınımı

Kan-gaz partiyon katsayısı: Bir anestezik ajanın hava, kan ve dokudaki göreceli çözünürlüğü partiyon katsayısı olarak ifade edilir. Her katsayı kararlı durumda, her iki faz içerisindeki anestezik gaz konsantrasyonlarının oranıdır. Kan/gaz katsayısı ne kadar büyük ise, anestezinin çözünürlüğü de o kadar büyüktür ve pulmoner dolaşım tarafından alınımı da o kadar fazladır. Sonuç olarak, alveolar parsiyel basınç daha yavaş yükselir ve indüksiyon uzun olur.

Tablo 1. 37°C'de partiyon katsayıları

İnhaler	Kan-gaz	Beyin-kan	KC-kan	Böbrek-kan	Kas-kan	Yağ-kan
Desfluran	0,42	1,3	1,4	1	2	27
Nitröz oksit	0,47	1,1	0,8	--	1,2	2,3
Sevofluran	0,65	1,7	1,8	1,2	3,1	48
İzofluran	1,4	1,6	1,8	1,2	2,9	45
Enfluran	1,8	1,4	2,1	--	1,7	36

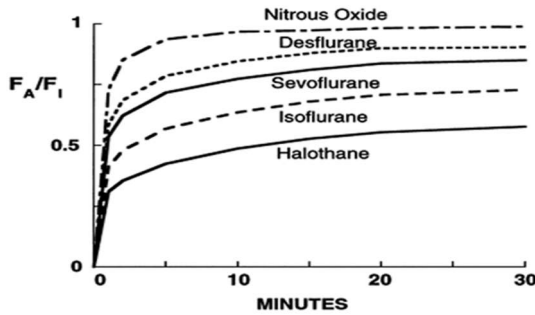
Halotan	2,5	1,9	2,1	1,2	3,4	51
Dietil eter	12	2	1,9	0,9	1,3	5
Metoksifluran	15	1,4	2	0,9	1,6	38

Kalp debisi yükseldikçe, anesteziğin alımı yükselir, alveolar parsiyel basınç artışı yavaşlar ve indüksiyon gecikir.

Alımını etkileyen son faktör alveolar gaz ve venöz kan arasındaki basınç farkıdır bu da dokuların anesteziğin alımına bağlıdır.

Ajanın doku çözünürlüğü, doku kan akımı ve arter ve doku arasındaki parsiyel basınç farkına bağlıdır.

Ventilasyon; alveolar parsiyel basınçın alım nedeni ile azalması, alveolar ventilasyonun artmasıyla sağlanabilir. Çözünür ajanlar için F_A/F_I yükselişinde ventilasyonun artışının etkisi en büyük belirleyiciyken, çözünemeyen ajanlarda F_A/F_I hızla 1'e yaklaştığı için ventilasyon artışı minimal etkiye sahiptir.



Şekil 2. Ventilasyon etkisi

Alveolar gazdan alım nedeniyle indüksiyonun yavaşlaması inspirasyon konsantrasyonu artırılarak azaltılabilir.

İnspire edilen konsantrasyonun artırılması 'konsantrasyon etkisi' denen fenomene yol açar.

İkinci gaz etkisi: Bir gazın diğerinin üzerindeki konsantrasyon etkisi ikinci gaz etkisi olarak adlandırılır.

Potent bir gaz nitroz oksitle beraber uygulandığında nitroz oksidin dolaşım tarafından hızlı alımını, diğer ajanın alveolar konsantrasyonunun yükselmesine neden olur.

2.1.2.3. Arteriyel konsantrasyon (Fa):

Arteriyel ve alveolar anestezi parsiyel basınçların eşit olduğu kabul edilir. Fakat venöz karışım, alveolar ölü boşluk, nonuniform gaz dağılımı sebebiyle arteriyel parsiyel basınç, ekspirasyon sonu gazından daha düşüktür.

Ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğu alveolar arteriyel farkı yükseltecektir.

2.1.2.4. Eliminasyon:

İnhalasyon anesteziğinin en önemli eliminasyon yolu alveollerdir. İndüksiyonu hızlandıran pek çok faktör eliminasyonu da hızlandırır. Bunlar: geri solumanın eliminasyonu, yüksek taze gaz akımı, düşük anestezi devresi hacmi, anestezi devresinin düşük absorpsiyonu, düşük çözünürlük, yüksek serebral kan akımı ve artmış ventilasyondur.

2.1.3. İnhalasyon Anesteziğinin Farmakodinamiği

Minimum Alveolar Konsantrasyon (MAK)

Bir inhalasyon anesteziğinin minimum alveolar konsantrasyonu hasta grubunun %50 sinde standart uyarıya cevap olarak gelişen hareketi önleyen alveolar konsantrasyonudur. MAK kullanılan ajanın beyindeki parsiyel basıncını yansıtır. Ajanlar arası potensin karşılaştırılmasına imkân verir. Bir popülasyon ortalamasıdır; bireysel olarak kesin bilgi vermez[12].

MAK değerini değiştirmeyen faktörler:

- Cinsiyet
- Anestezi süresi
- Hipotiroidi, hipertiroidi
- Asidoz, alkaloz
- Hipokalemi, hiperkalemi

MAK değerini artıran faktörler:

- Hipertermi (> 42°C)
- Genç yaş (<12)

- Hipernatremi
- Alkolizm (kronik)
- Sempatomimetikler (efedrin, amfetamin, kokain)

MAK değerini azaltan faktörler:

- İleri yaş
- Ciddi hipotansiyon
- Anemi
- Gebelik
- Hipoksemi
- Hipotermi
- Hiponatremi
- Hiperkalsemi
- Benzodiazepinler
- Ketamin
- Barbitüratlar
- Lidokain
- Opiodiler
- Sempatolitikler (deksmedetomidin, klonidin, metildopa)

2.1.4. Desfluran

2.1.4.1. Fiziksel özellikleri:

İkinci dünya savaşı sonrasındaki süreçte ideal anestezi arayışı hız kazanmıştır. Bu döneme kadar kullanılmış ajanların çoğu patlayıcı özellikler içermektedir. Yapılan çalışmalarda, bileşiklerin eter iskeletlerine halojen eklenmesiyle maddelerin patlayıcı özelliğinin ortadan kalktığı görülmüştür. Ancak, bu işlem için klor kullanımının ajanın toksisitesini arttırdığı tespit edilmiştir. Halojenlenme için flor kullanılması, anestezi tarihinde bir dönüm noktası olup halotanın bulunmasına sebep olmuştur [13]. Kullanılan flor miktarının artmasıyla molekülün buharlaşma

basıncı ve stabilitesi artmakta, potansi düşmekte ve kandaki çözünürlüğü de azalmaktadır. Yapılan çalışmalarda bulunan 700 bileşiğin 653.sü desflurandır[14].

Tablo 2. Desfluranın özellikleri

<ul style="list-style-type: none">Organik yapısı $\begin{array}{ccccccc} & \text{F} & & \text{H} & & \text{F} & \\ & & & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - & \text{O} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{F} \\ & & & & & & \\ & \text{F} & & \text{F} & & \text{F} & \end{array}$ <p style="text-align: center;">Desfluran</p>	<ul style="list-style-type: none">Formül: 1,2,2,2-tetrafloroetil diflorometil eterMolekül ağırlığı: 168.04 g/molKan/gaz partiyon katsayısı: 0,42Beyin/kan partiyon katsayısı: 1,3MAK değeri: 6Buhar basıncı: 681 mmHgKaynama noktası: 23,5 °C
---	---

Desfluran keskin kokusu sebebiyle solunum yoluna iritan etki gösterebilir ve maske ventilasyon ile indüksiyona uygun bir ajan değildir. Nefes tutma, öksürük, sekresyonda artış ve laringospazma sebep olabilir. Patlayıcı değildir ve renksizdir.

Diğer inhalasyon ajanlarının aksine buhar basıncı çok yüksek olduğu için 1 atmosfer basınçta, oda sıcaklığında kaynar halde bulunur. Aşırı derecede uçucu bir gazdır. Bu özelliğinden dolayı özel bir vaporizatöre ihtiyaç vardır [10]. Bu vaporizatör tam buhar doygunluğu ve taze gaz akışına düzenlenmiş miktarda buhar eklemesini sağlamak için, ajanı 2 atmosfer basınçta 39°C'ye ısıtmaktadır [15]. Cihaza güvenlik için bazı özellikler eklenmiştir. Vaporizatörün açılabilmesi için anestezi makinasına doğru yerleştirilmesi, yeterli miktarda anestetik ajan ile dolu olması, elektrik gelmesi ve kendini test edebilmesi gerekmektedir. Uygun taze gaz akımının sınırları 0,2-10 lt/dk olarak belirlenmiştir. Vaporizatör, %1-18 arasındaki konsantrasyonlarda ayarlanabilmektedir. Ancak %12 konsantrasyon üzeri ayarlamalarda vaporizatör ayar düğmesi kilidine tekrar basılmalıdır.

Klinik deneyimlere de bakılacak olursa desfluran, diğer volatil anestetik ajanlardan daha düşük çözünürlüğe sahip olduğu için anestezi başlangıcı ve derlenme hızlıdır [16-18]. İnspire edilen konsantrasyon (Fi) ile alveolar konsantrasyonda (FA) hızlı bir artışa ve akciğerlerden atılımı

sırasında ise FA'da hızlı bir düşüşe neden olmaktadır[12]. Vücutta diğer halojenli ajanlardan çok daha düşük oranda metabolize olmaktadır (%0.02) [13]. Desfluran, sitokrom p-450 ile serbest flor iyonu, trifloroasetik asit, su ve CO₂'e indirgenmektedir [19]. Serum ve idrar flor konsantrasyonlarında herhangi bir artışa sebebiyet vermemektedir. Desfluran kullanımında da diğer volatil ajanlar gibi malign hipertermi riski bulunmaktadır[12].

Ryan ve Nielsen[20], desfluranın küresel ısınma üzerinde sevofluran veya izoflurandan daha büyük bir potansiyel etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır.

2.1.4.2. Solunum sistemine etkileri:

Desfluran dozla ilişkili tidal volümde azalma, buna bağlı olarak solunum sayısında artmaya sebep olmaktadır [14]. Alveolar ventilasyondaki azalma sonucu parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı (PaCO₂) artar , solunum yanıtı baskılanır ve solunum depresyonu meydana gelir [21, 22]. Anestezi derinliği yeterli olmayan hastalarda solunum yolunu irrite etme özelliğinden dolayı maske ile verildiğinde soluk tutma, öksürük, sekresyon artışı ve laringospazma sebep olabilir. Bunların sonucunda; hava yolu obstrüksiyonu, aspirasyon, hipoksi, hiperkapni görülebilir [12].

2.1.4.3. Kardiyovasküler sisteme etkileri:

Desfluran, doza bağlı olarak vasküler rezistans düşüşüyle kan basıncını azaltır. Kalp atış hızı düşük MAK değerlerinde görülmezken, yine doza bağlı olarak derin anestezide taşikardi görülebilir. Kardiyak output etkilenmez. Koroner çalma sendromuna neden olmaz [12, 14].

2.1.4.4. Santral sinir sistemine etkileri:

Doza bağlı olarak serebral vazodilatasyon, serebral kan akımında artma ve intrakranial basınçta artış görülür. Konvülfif değildir. Serebral oksijen tüketimi azalır ve elektroensefalografide (EEG) depresyon meydana gelir ve burst supresyonu gelişir [12, 23].

2.1.4.5. Nöromuskuler etkileri:

Artan dozun etkisinde tetanik uyarı ve dörtlü uyarılara yanıt (TOF) azalır [12].

2.1.4.6. Hepatik sistem etkileri:

Desfluran metabolizması sonrası triflor asetik asit, CO₂ ve H₂O oluşmaktadır. Triflor asetik asit, hepatik proteinlerle etkileşip bazı hastalarda immün yanıt oluşturabilmektedir. Ancak desfluranın minimal oranda metabolize olması, hepatik kan akımı ve kardiyak outputu etkilememesi, derlenme sonrası eliminasyonun hızlı olması sebebiyle hepatoksisite bildirilmemektedir [12, 14, 24].

2.1.4.7. Renal sistem etkileri:

Böbrek kan akımını azaltır. Minimal düzeyde metabolize olduğu için renal hasar yapması beklenmemektedir [12, 14].

2.1.4.8. Karbonmonoksit oluşumu:

Bazı inhalasyon ajanları gibi desfluranda da CO₂ absorbanları ile etkileşimle karbonmonoksit (CO) oluşmaktadır. CO artışından en çok sorumlu tutulan ajan desflurandır (desfluran>izofluran>enfluran)[25]. Yapısındaki diflorometiletil grubu sorumlu tutulmuştur. CO oluşumunu artıran başlıca sebepler ise; sodalime olarak baryum hidroksit kullanılması, yüksek akımlı anestezi teknikleri, absorbanın kuru olması, düşük hemoglobin düzeyleri olmuştur [25, 26]

CO'in hemoglobine bağlanma afinitesi oksijeninkinden 230 kat fazladır. Oksihemoglobinin disosiasyon eğrisi sola kayar ve dokulara oksijen sunumu azalır.

Absorbanın kısmen nemli olması CO oluşumunu önemli ölçüde azaltmaktadır. Düşük akım anestezi tekniğinde absorbanın nemli kalması önemli bir üstünlüktür. Fang ve ark. [25] yaptıkları çalışma sonucunda absorbanın kurumasını önlemek için taze gaz akımının 2-3 lt/dk'yı geçmemesini önermiştir.

Laparoskopik cerrahi sırasında inhale anestezikler, anestezi süresi, taze gaz akım miktarı, intraabdominal CO₂ insüflasyon ve doku yanmasından kaynaklanan duman emilimi gibi çeşitli faktörler CO ve karboksihemoglobin (COHgb) üretimini etkileyebilir.

2.1.4.9. Düşük akım anestezi tekniğinde desfluran:

Desfluran düşük çözünürlüğü ve vaporizatöründe geniş konsantrasyon aralığı olması sebebiyle düşük akımlı anestezi uygulaması için uygun bir seçenektir[10, 27].

Düşük çözünürlüğü nedeniyle anestezi başlangıç dönemindeki yüksek taze gaz akım süresi 10 dk'ya indirilebilmektedir.

İnspiratuar ve taze gaz karışımı içerisindeki desfluran konsantrasyon farkı oldukça azdır. Akım 1 lt/dk'ya düşürüldüğünde, inspiratuar desfluran konsantrasyonunu yükseltmeye ihtiyaç duyulmamaktadır.

2.2. ROBOTİK CERRAHİDE ANESTEZİ

İlerleyen teknolojiyle birlikte cerrahi tarihinde en önemli gelişmelerden biri açık cerrahi yerine laparoskopik cerrahi yöntemlerinin tercih edilmesidir. Robotik cerrahi, laparoskopik işlemin bir robot yardımı ile yapılması diyebiliriz.

Robot birbirine bağlı 3 kısımdan oluşmaktadır; konsol (cerrahın robotu uzaktan, el ve ayakları ile kontrol ettiği, tüm sistemi çalıştıran bilgisayar kısmı), robotik bileşenler (video teleskopunu tutan ve manipülasyon yapan 3 veya 4 kol), kule (video ekipmanı ve insüflatör).



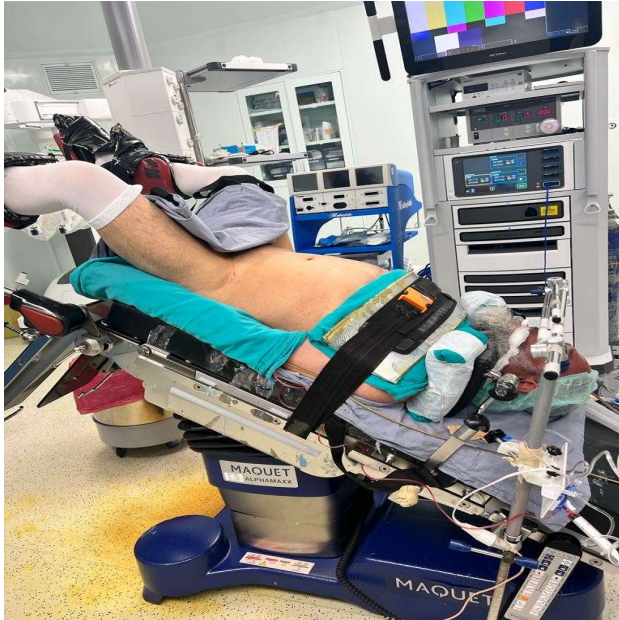
Şekil 3. Robotun bileşenleri

2000 yılında, Amerika Gıda ve İlaç Kuruluşu 'Da Vinci' isimli robotun cerrahide kullanımını onaylamıştır[28].

Minimal invaziv cerrahi, cerraha cerrahi alanı üç boyutlu (derinlik) izleme ve görüntüyü on kat büyütebilme olanağı, daha iyi el-göz koordinasyonu sağlama, kameranın ayak pedalları ile manüple edilebilmesi, destek ihtiyacının olmaması robotik cerrahi yönteminin avantajlarındandır[29].

Günümüzde pek çok cerrahi işlem robotik yardımcı yapılabiliyorken, en sık kullanım alanı üroloji olmaktadır. Bunlar; robotik radikal prostatektomi, sistektomi, nefrektomi, kardiyotorasik cerrahiler, jinekolojik onkoloji cerrahisi, pediatrik cerrahi, kolesistektomi, gastrik bypass, adrenalectomi, splenektomi, tiroidektomi, kulak burun boğaz cerrahisi ve ortopedik cerrahi sayılabilir [29-32].

Prostat kanserinin altın standart tedavi yöntemi radikal prostatektomidir. Açık radikal prostatektomiler günümüzde yerini robotik yardımcı laparoskopik prostatektomilere bırakmıştır[1]. Açık operasyonlara göre daha az kan kaybı, cerrahi kesi, komplikasyon oranı, hastanede kalış süresi, intraoperatif sıvı ihtiyacı, transfüzyon gereksinimi olsa da; cerrahi görüşü artırmak için verilen pozisyon (litotomi ve derin trendelenburg) ve pnömoperitoneum (batının karbondioksit ile insüflasyonu) hemodinamik, solunumsal, nörofizyolojik pek çok değişikliğe sebep olmaktadır[29, 31].



Şekil 4. robotik yardımcı laparoskopik prostatektomi, pozisyon

Derin trendelenburg ve pnömoperitonyum birlikteliğinin etkileri; [33-35]

- Kardiyovasküler: OAB, santral venöz basınç (SVB), atım hacmi, kalbin oksijen tüketimi artar. Sistemik vasküler direnç (SVR), renal, hepatik akım azalır.
- Solunumsal: tepe hava yolu basıncı, ventilasyon perfüzyon oranı (V/P) uyumsuzluğu artar. Diafragmanın yukarı yönlü hareketi ile pulmoner atelektazi, hipoksi, pulmoner ödem. Pulmoner kompliyans, vital kapasite, fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK) azalır.
- Nörolojik: İntrakranial basınç (İKB), serebral kan akımı (SKA), intraoküler basınç (İOB) artar.
- Diğer: basıya bağlı nöropati, fasyal ve hava yolu ödemi, subkutan amfizem, gastroözefageal reflü, trakeal tüpün yer değiştirmesi, hastaya kısıtlı ulaşım

Kısıtlı sıvı tedavisi ile idrar çıkışının azalması ve cerrahi sahanın iyi görülmesi hedeflenir. Bu da derin trendelenburg pozisyona bağlı ödemi önlemek için faydalıdır. Robot yardımcı prostatektomilerde anestezi yönetiminin ele alındığı derlemelerde; üreterovezikal anastomoz yapılana kadar 1 L, tüm vaka boyunca ise 2 L kristaloid önerilmiştir[4, 36].

Robotik cerrahinin anestezi yönetiminde olası akciğer komplikasyonlarını önlemek için stratejik ventilasyon tekniklerine ihtiyaç vardır. Gupta ve ark.[37] yaptığı çalışmada akciğerlerin oksijenlenmesini iyileştirmek ve pozisyona bağlı atelektaziyi önlemek için tidal volüm 6-8 ml/kg, PEEP(ekspiryum sonu pozitif basınç) 4-7 cmH₂O önerilmektedir. Hava yolu basıncının maksimum 35 cmH₂O'ya yükselmesine izin verilmektedir.

Kim MS ve ark yaptığı çalışmada kardiyak fonksiyonu azalmış hastalarda basınç kontrollü volüm garantili modun daha uygun olabileceği belirtilmiştir [38].

2.3. DÜŞÜK AKIM ANESTEZİ

Düşük akım anestezi kavramını ilk kez F. Foldes ,1952 yılında, 1 lt/dk taze gaz akımı ile anestezi uygulaması için kullanmıştır. Virtue ise 1974 yılında 0,5 lt/dk taze gaz akımı tekniği ile uygulanan minimal akımlı anestezi ifadesini kullanmıştır[10].

Teknik olarak düşük akım anestezi; geri solutmalı sistemlerde akciğerden çıkan gaz karışımının CO₂ absorpsiyonu sonrası, en az %50'sinin geri akciğerlere dönmesi olarak tanımlanabilir[10].

Gelişen teknoloji ve çevreye karşı artan duyarlılıkla birlikte düşük akım anestezi kullanımı ön plana çıkmaya başlamıştır. Yüksek standartlara sahip anestezi cihazları, inhaler anestezi gazları analiz edebilen monitörler ve kullanılan ajanların farmakokinetik ve farmakodinamiğinin daha ayrıntılı biliniyor olması güvenilir düşük akım anestezi kullanım olanağı sağlamaktadır.

Günümüzde modern solutma cihazlarının kullanılmasına karşın hala en sık kullanılan yöntem 4-6 lt/dk ile yüksek taze gaz akımlı anestezidir [39]. Taze gaz akımı 4 lt/dk olarak kullanıldığında yeniden solutma oranı %20 iken, 2 lt/dk ve altına düşürüldüğünde ise %50 ve üzerine çıkar [10].

Solutma sistemleri; anestezi makinalarının hastaya anestezi gaz uygulanmasını sağlayan sistemlerdir. Çeşitli oranlarda taze ve ekspire edilen gaz konsantrasyonlarının bir araya getirilmesini, inhaler anestezi ajanlarının inhalasyon ve ekspire edilen CO₂'in uzaklaştırılmasını sağlamaktadır [13].

Anestezide önemli isimlerden olan John Snow verilen genel anestezi sırasında oksijen eksikliği ve karbondioksit birikiminde oluşabilecek problemlere dikkat çekmiş olup bunların miktarını ölçmek gerektiğini vurgulamıştır. Anestezi gazların değişmeden atıldığını fark etmesi üzerine yeniden solutmalı halka sistemlerini kullanmaya başlamıştır. 1924 yılında yeniden solutmalı halka sistemi içeren ilk anestezi cihazı yapılmıştır [9].

Solutma sistemleri işlevlerine göre; açık, yarı-açık, yarı-kapalı ve kapalı olarak sınıflandırılabilir. Teknik yönden devrede; gaz rezervuar torbası, verilen gazların tekrar solunumu, verilen CO₂'nin kimyasal nötralizasyonu, tek yönlü valvlerin olup olmaması değerlendirilmelidir.

Anestezi gaz karışımı ekspiryum havası tarafından belirlenip, alınan O₂, N₂O ve inhaler anestezi miktarına bağlıdır. Düşük akım anestezisinde ilk dönemde alım yüksek olup, inhalasyon anestezisinin devamında azalmaktadır[10].

Baker- Simionescu akımlara göre sınıflama yapmıştır[40].

- Metabolik akım <250 ml/dk
- Minimal akım 250-500 ml/dk
- Düşük akım 500-1000 ml/dk
- Orta akım 1-2 L/dk
- Yüksek akım 2-4 L/dk
- Çok yüksek akım >4 L/dk

Düşük akım anestezi uygulama sırasında teknik gereksinimler;

- Deneyimli ve eğitimli anestezi uzmanı
- Düşük akım hızlarına uyumlu akımölçer
- Kaçak olmayan veya 30 mbar basınçta 150 ml/dk 'yi geçmeyecek şekilde kaçak olabilen halka devreler
- Gaz monitörizasyonu
- CO₂ absorbanı
- Avrupa Ortak Standardı EN740 kriterlerini sağlayan anestezi cihazı

13 Haziran 1998'de Avrupa Birliği ülkelerindeki tüm üretici firma ve anestezi uzmanları bir araya gelerek EN740 şartlarına göre 'Anestezi makineleri ve modülleri- temel koşullar' adı altında güvenlik özelliklerini standardize etmeyi hedeflemişlerdir [41].

- Enerji yetersizlik alarmı
- Oksijen desteği yetersizlik alarmı
- Azotprotoksit akımı durdurucusu
- Oksijen bypass
- Oksijen oranı denetleyici
- Tek bir vaporizatör çalışmasını güvenceye alan cihaz
- İnspire edilen oksijen konsantrasyon takibi
- Ekspire edilen gaz hacmi takibi
- Hava yolu basınç takibi
- Solutulan karbondioksit konsantrasyon takibi

- Volatil anestezi ajan konsantrasyon takibi

2.3.1. Düşük Akım Anestezi Kullanımının Avantajları

Hasta için;

- Solunan gazların nem ve ısısının korunması ile hastanın solunum yolu epitelinin yapısı ve fonksiyonuna olumlu etki oluşturmaktadır.
- Trakeobronşial ortam fizyolojisinin korunması ile enfeksiyona yatkınlık ve mikroatelektazi riski azalmaktadır[10].
- Isınmış olan gaz, vücut ısını koruyup ve postoperatif hipotermi ve boğaz ağrısı riskini azaltmaktadır.
- Hastaların yakından izlemi ve detaylı monitörizasyonu ile anestezi güvenliğinin artmaktadır.

Çevre için;

- Atık gaz azalmasına bağlı olarak atmosferik hava iyileşmekte ve ameliyathane çalışanlarının sağlık ile riskleri azalmaktadır[42].
- İnhalasyon ajanlarının sebep olduğu sera etkisi engellenebilmekte ve ekolojik denge korunmaktadır.

Ekonomik açıdan;

- Yapılan pek çok çalışmada genel anestezinin düşük akımla devam etmesi maliyeti azaltan en önemli ve basit yöntem olarak öne çıkmıştır [10, 11, 43].

2.3.2. Düşük Akım Anestezi Kullanımının Dezavantajları

- Azalan taze gaz akımı ile hastaya ulaşan oksijen miktarı azalmaktadır. Buna bağlı hipoksi riski bulunmaktadır. Oksijen konsantrasyonu sürekli izlenmeli ve alt alarm sınırı doğru ayarlanmalıdır[44].

- Taze gaz akımı azaldıkça sistem dışına daha az gaz atılacağı için solunan CO₂ miktarı artacaktır. Buna bağlı olarak hiperkarbi riski oluşmaktadır. İnspire ve ekspire edilen CO₂ konsantrasyon izlemi yapılması gerekmektedir[10, 44].
- Düşük akıma bağlı olarak absorbanların ve anestezi gazlarının nem ve ısı artmaktadır. Buna bağlı olarak bakteri üreme riski artmaktadır. Bakteri filtresi kullanılması, devre hortumlarının değiştirilmesi önerilmektedir[10].
- Düşük akım anestezide vaporizatörde yapılan değişiklik çok yavaş gerçekleşmektedir. Anestezi derinliğinin artması için yapılan yüksek ayar daha sonrasında yüksek akıma geçilmesi ile volatil aşırı dozuna sebep olabilir. Her akım değişikliğinde vaporizatör ayarı önerilmektedir.
- CO, nitrojen, aseton, compound A gibi yabancı madde birikimi olabilir.

2.3.3. Düşük Akım Anestezi Kullanımının Kontrendikasyonları [10]

Kesin kontrendikasyonları

- Malign hipertermi
- Septisemi
- Anestezi gaz veya duman zehirlenmeleri
- Anestezi gaz monitörizasyon yetersizlikleri
- Sodalime tükenmesi

Göreceli kontrendikasyonları

- Anestezi süresi <30 dk olan cerrahi işlemler (anestezi derinliği ve denitrojenasyonun yetersizliği)
- Toksik gaz birikme ihtimali yüksek olan hastalar (dekompanse diyabetes mellitus, uzun süreli açlık, kronik alkolizm, yoğun kan transfüzyonu, aşırı sigara kullanımı, belirgin dolaşım bozukluğu)
- Teknik ön şartların sağlanamadığı durumlar (gaz ayarının uygun yapılamaması, yeniden solutmasız sistem kullanımı)

- Aşırı kaçak olabilecek durumlar (maske ventilasyon, kafsız tüp kullanımı, bronkoskopi işlemi)



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma; SBÜ Ankara Bilkent Şehir Hastanesi 1 No'lu Klinik Araştırmalar Etik Kurul Komitesi onayı (E1-22-2755/ 27.07.2022) alındıktan sonra, hasta onamları alınarak Temmuz-Kasım 2022 tarihleri arasında SBÜ Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Onkoloji Kulesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamıza robotik yardımcı laparoskopik radikal prostatektomi planlı, 18-70 yaş arası, ASA I-II-III fiziksel statüye sahip, erkek cinsiyette, 72 hasta dahil edildi.

Hastaların dağılımı randomize şekilde grup D (n:37) düşük akımlı, grup N (n:35) normal akımlı olarak belirlendi.

Çalışma dışı bırakma kriterleri; aşırı trendelenburg pozisyonu kontrendike olan hastalar (glokom, intrakranial basınç artışı), litotomi pozisyonu verilemeyen hastalar, konjestif kalp yetmezliği, ciddi kalp kapak problemi, pulmoner hipertansiyonu olanlar, vücut kitle indeksi (VKI)>40 kg m² olanlar olarak belirlendi.

Bu çalışma için, düşük akım anestezi tekniği uygulamasına imkân veren anestezi iş istasyonu (Datex-Ohmeda, Aisys CS2) kullanıldı. Her hasta operasyona alınmadan önce anestezi cihazında solunum devresi, bakteri filtresi, CO₂ absorbanı (sorbo-lime) değiştirildi. Her operasyondan önce solunum devrelerinin kaçak kontrolü ve gaz monitör kalibrasyonları yapıldı.

Operasyon masasına alınan hastaların yaş, VKI, ek hastalık, kullandığı ilaçlar ve ASA skorları kaydedildi. Kalp elektrik aktivitesi (EKG), non-invaziv kan basıncı (NIPB), SPO₂, BIS monitörize edildi. Tüm vakalarda oda sıcaklığı sabit tutuldu. İntravenöz damar yolu 18 G (gauge) veya 20 G branül ile açıldı. 5 ml/kg/h hız ile kristaloid infüzyonuna başlandı.

Olgulara %100 oksijenle yüz maskesi ile 3 dakika süre preoksijenizasyon uygulandı. Ardından intravenöz (IV) 0,02 mg/kg midazolam, IV 1mcg/kg fentanil, IV 1mg/kg lidokain, IV 2,5 mg/kg propofol, IV 0,6 mg/kg rokuronyum ile indüksiyon uygulandı. Yeterli kas gevşemesini takiben endotrakeal entübasyon yapıldı. Hasta solunum devresine bağlandı, %50 oksijen-hava karışımı, desfluran (1 MAK) inhalasyonu ve IV remifentanil (0.05-0.5 mcg/kg/dk) infüzyonu

ayarlandı. Anestezi idamesine BIS 40-60 olacak şekilde devam edildi. Başlangıçta yeterli anestezi derinliğini sağlamak için akım her iki gruba 3 lt/dk olacak şekilde uygulandı. Grup N’de (normal akım) taze gaz akımına 3 lt/dk olarak devam edildi. Grup D’de (düşük akım) 10 dakika sonrasında akım 1lt/dk’ya düşüldü. Her iki grupta da hastalar basınç kontrollü-volüm garantili modda (PCV-VG), tidal volüm 6-8 ml/kg, solunum sayısı 12-14/dk, PEEP 5-7 cmH₂O olacak şekilde ventile edildi.

Nazogastrik sonda ile mide havası boşaltıldı. Isı probu yerleştirildi ve monitörize edildi. Allen testi sonrasında radial arter kanüle edildi, invaziv basınç takibi ve arterial kan gazı kontrolü yapıldı.

Alarm limitleri; inspire edilen oksijen yüzdesi (FiO₂) %30 alt sınır, SpO₂ %95 alt sınır, EtCO₂ 45 mmhg üst sınır, desfluran %10 konsantrasyon üst sınır, p-peak üst sınır 35 cmH₂O, FiCO₂ üst sınır 5 olarak ayarlandı. Düşük akım anestezi esnasında alarm limitlerinin aşılması halinde akımın 1lt/dk’dan 3lt/dk’ya yükseltilmesi planlandı.

Her iki hasta grubunda da entübasyon sonrası (T0), pozisyon (aşırı trendelenburg) verilip pnömoperitonyuma geçildikten sonra (T1), uzun süren bazı vakalarda kontrol amaçlı (Tn/ T2,T3) , pnömoperitonyum sonu ve supin pozisyona geçildikten sonra (Tend / T4) ve ekstübasyon sonrası (Teks/ T5); SKB, DKB, OAB, KH, plato ve peak hava yolu basınçları (p plato- p peak), BIS, vücut sıcaklığı, SpO₂, EtCO₂, FiCO₂, FiO₂, FiDes, ETDes, tidal hacim, MAK değerleri kaydedildi ve eş zamanlı kan gazları alındı (Ph, PO₂, PCO₂, SaO₂, COHgb, HCO₃, baz açığı, glukoz, laktat).

İki grup hastada da ekstübasyondan önce, inhaler anestezik gazları kapatıldıktan sonra akım 6 lt/dk’ya getirildi. Uyandırma işlemi sonrası anestezi süresi, kullanılan toplam desfluran, intraoperatif verilen sıvı miktarları, sodalime değişim sayısı kaydedildi. Operasyon sonrası hastaların derlenme ünitesinde hemodinamik, bilinç ve solunumsal parametreleri 30 dakika takip edildi. Postoperatif komplikasyon yaşanmaması üzerine kliniklerine transfer edildi.

Hastaların preop, postop 1. ve 2. günlerindeki serum aspartat aminotransferaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT), kan üre azotu (BUN), kreatinin değerleri, taburculuk süresi,10 yıllık sağ kalımı tahmin etmek için Charlson Komorbidite İndeksi (CCI) ve ARISCAT perioperatif solunum risk indeks skorları kayıt altına alındı.

4. İSTATİKSEL ANALİZ

4.1. İSTATİKSEL YÖNTEMLER

Verilerin analizi IBM SPSS 25.0 (Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik paket programı kullanılarak yapıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (frekans, yüzde, ortalama, standart sapma, medyan, IQR) yanı sıra niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Ki-Kare (χ^2) testi kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnow ve Shapiro-Wilk testleri, basıklık-çarpıklık (skewness-kurtosis) ve grafiksel yöntemler (histogram, Q-Q Plot, Stem and Leaf, Boxplot) ile değerlendirildi. Araştırmada, normal dağılım gösteren niceliksel verilerin gruplar arası karşılaştırılmasında Independent Samples t testi (bağımsız gruplarda t testi) testi, normal dağılım göstermeyen niceliksel verilerin gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $\alpha = 0,05$ olarak kabul edildi.

4.2. ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜ

Power analizi G*Power 3.1.9.7 (Franz Faul, Universitat Kiel, Germany) istatistik paket programı ile yapılmış olup; $n_1 = 35$ ($192,8 \pm 66,1$), $n_2 = 37$ ($76,0 \pm 16$), Effect Size (d)=1,5, $\alpha = 0,05$ olmak üzere; power = %99 olarak bulunmuştur.

5. BULGULAR

Tablo 3. Araştırmaya Katılanların Özellikleri

		Ort. ± SS	Medyan (IQR)
Grup	Grup N (Normal Akış)	35	48,6
	Grup D (Düşük Akış)	37	51,4
Cinsiyet	Erkek	72	100,0
Yaş (yıl)		63,1 ± 6,6	64,5 (39,0 – 70,0)
Kilo (kg)		78,8 ± 8,8	80,0 (50,0 – 108,0)
Boy (cm)		172,2 ± 5,5	172,0 (160,0 – 189,0)
BMI (kg/m ²)		26,5 ± 2,4	26,8 (18,4 – 32,5)
ASA	I	3	4,2
	II	57	79,2
	III	12	16,7
Ek Hastalık	Yok	22	30,6
	Var	50	69,4
Kullandığı İlaç	Yok	23	31,9
	Var	49	68,1
PEEP		5,6 ± 0,5	6,0 (5,0 – 7,0)

Tablo 4. Charlson Komorbidite İndeksinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

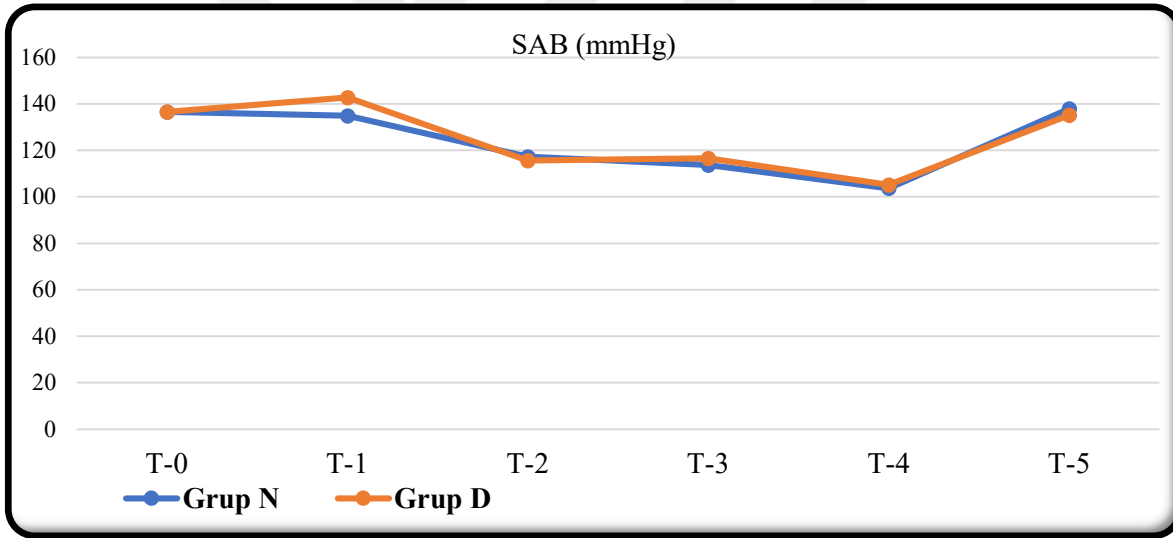
	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
Charlson Komorbidite İndeksi	5,5 ± 1,2	4,4 ± 0,9	<0,001

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; Charlson Komorbidite İndeksi değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p<0,05$), Grup N hastaların değerlerinin daha yüksek olduğu bulundu.

Tablo 5. SAB'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

SAB (mmHg)	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	136,5 ± 25,4	136,5 ± 20,8	0,992
T-1 (35/37)	134,9 ± 21,9	142,8 ± 18,5	0,102
T-2 (34/36)	117,3 ± 19,1	115,6 ± 15,0	0,687
T-3 (7/4)	113,7 ± 12,1	116,5 ± 17,6	0,761
T-4 (35/37)	103,7 ± 20,9	105,2 ± 17,6	0,751
T-5 (35/37)	137,9 ± 19,7	135,2 ± 22,3	0,585

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm SAB değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.



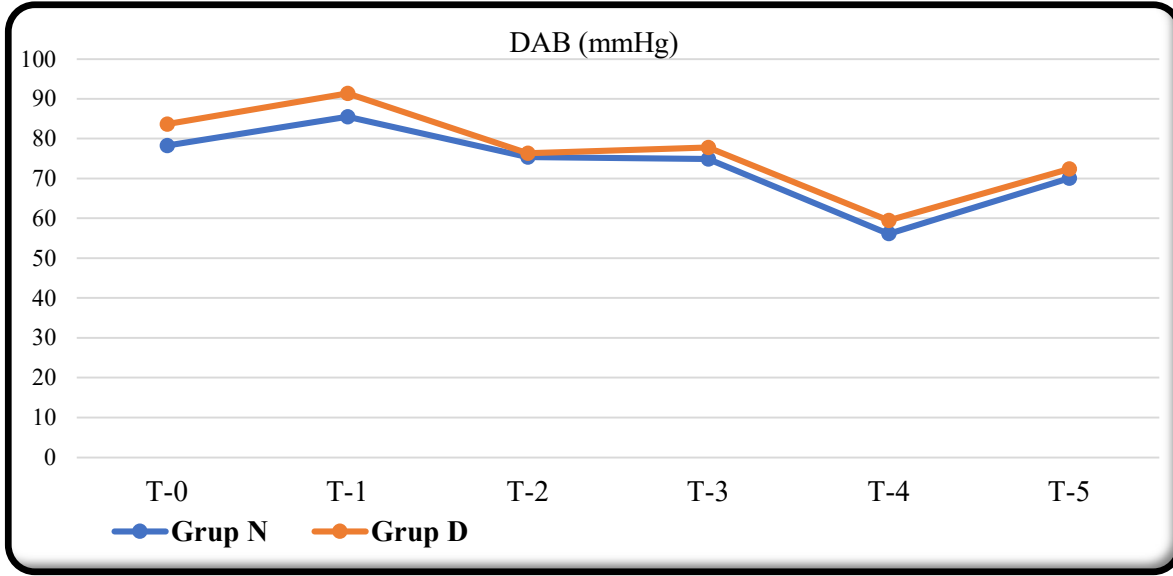
Şekil 5. SAB'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 6. DAB'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

DAB (mmHg)	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	78,2 ± 16,7	83,6 ± 10,8	0,110
T-1 (35/37)	85,5 ± 14,7	91,4 ± 10,4	0,054
T-2 (34/36)	75,4 ± 9,5	76,3 ± 8,7	0,655
T-3 (7/4)	74,9 ± 7,7	77,8 ± 9,8	0,600

T-4 (35/37)	56,1 ± 12,8	59,5 ± 9,0	0,206
T-5 (35/37)	70,1 ± 12,6	72,4 ± 14,6	0,486

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm DAB değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

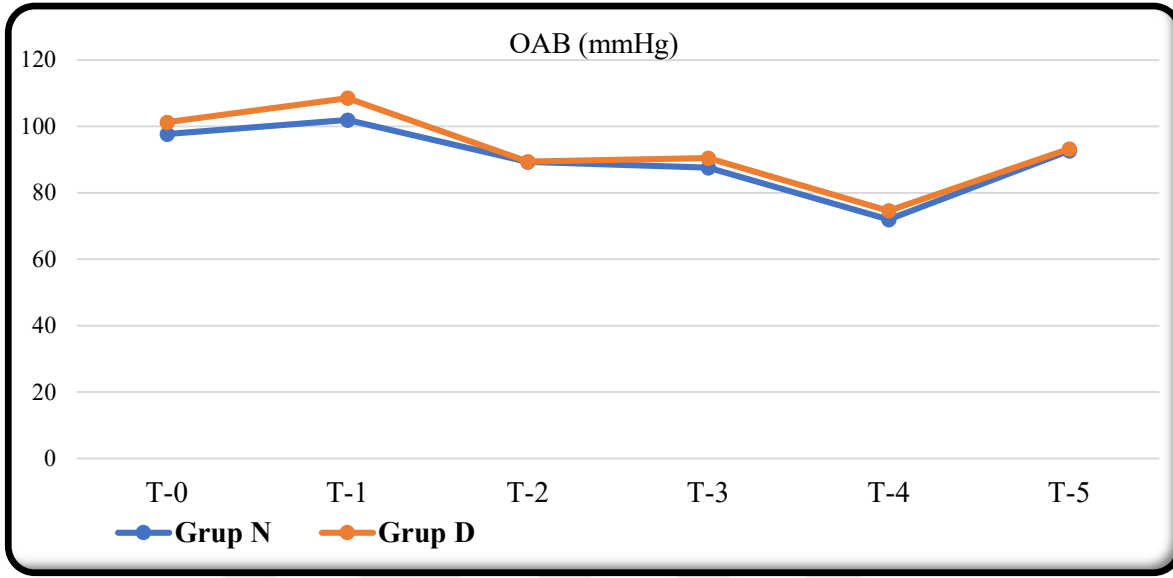


Şekil 6. DAB'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 7. OAB'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

OAB (mmHg)	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	97,7 ± 18,6	101,3 ± 12,9	0,339
T-1 (35/37)	101,9 ± 16,5	108,5 ± 12,5	0,059
T-2 (34/36)	89,3 ± 12,1	89,4 ± 10,2	0,972
T-3 (7/4)	87,6 ± 9,2	90,5 ± 12,2	0,659
T-4 (35/37)	72,0 ± 14,4	74,6 ± 11,1	0,379
T-5 (35/37)	92,7 ± 14,2	93,3 ± 15,9	0,870

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm OAB değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

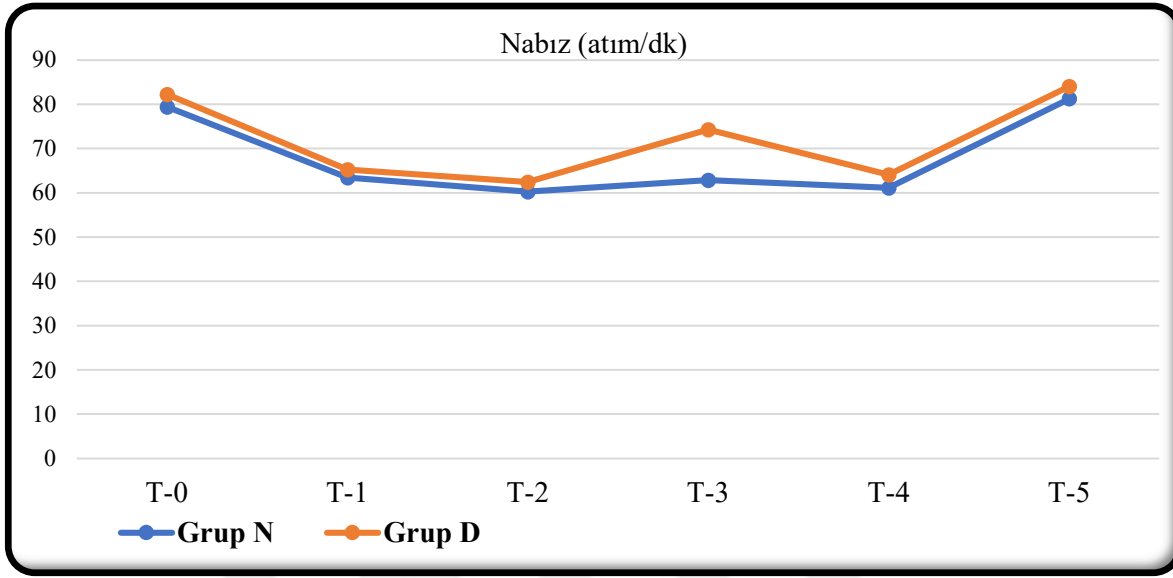


Şekil 7. OAB'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 8. Nabız'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Nabız (atım/dk)	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	79,4 ± 15,9	82,2 ± 11,2	0,381
T-1 (35/37)	63,5 ± 11,5	65,2 ± 11,4	0,511
T-2 (34/36)	60,3 ± 8,3	62,4 ± 8,4	0,278
T-3 (7/4)	62,9 ± 11,1	74,3 ± 8,2	0,109
T-4 (35/37)	61,1 ± 9,8	64,1 ± 8,9	0,183
T-5 (35/37)	81,3 ± 12,3	84,1 ± 11,1	0,321

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm nabız değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

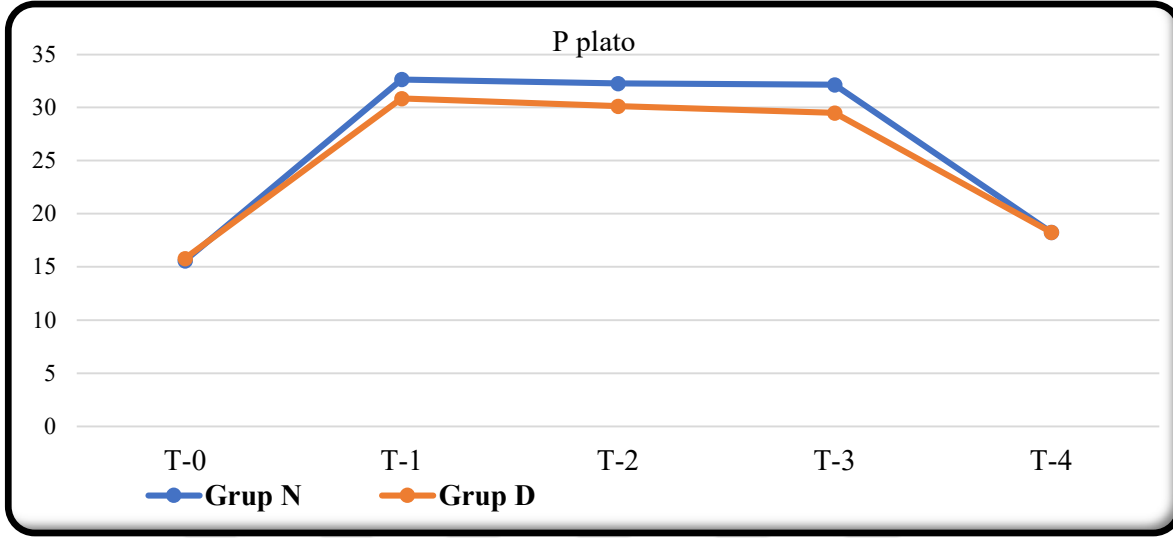


Şekil 8. Nabız'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 9. P plato'nun Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

P plato	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	15,6 ± 2,3	15,8 ± 2,1	0,681
T-1 (35/37)	32,7 ± 4,4	30,9 ± 4,6	0,094
T-2 (34/36)	32,3 ± 4,1	30,1 ± 4,6	0,064
T-3 (7/4)	32,1 ± 4,8	29,5 ± 4,2	0,387
T-4 (35/37)	18,3 ± 2,3	18,3 ± 1,9	0,979

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm P plato değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

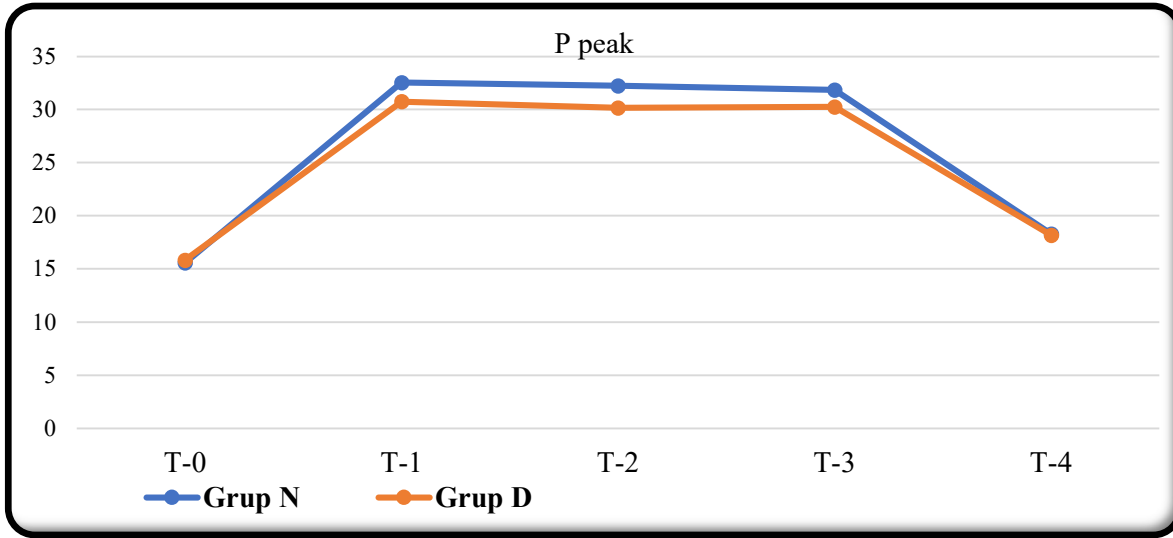


Şekil 9. P plato'nun Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 10. P peak'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

P peak	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	15,6 ± 2,3	15,8 ± 2,1	0,605
T-1 (35/37)	32,5 ± 4,3	30,8 ± 4,3	0,084
T-2 (34/36)	32,2 ± 3,9	30,2 ± 4,6	0,068
T-3 (7/4)	31,9 ± 4,5	30,3 ± 3,9	0,567
T-4 (35/37)	18,3 ± 2,3	18,2 ± 1,8	0,842

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm P peak değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p > 0,05$) bulundu.

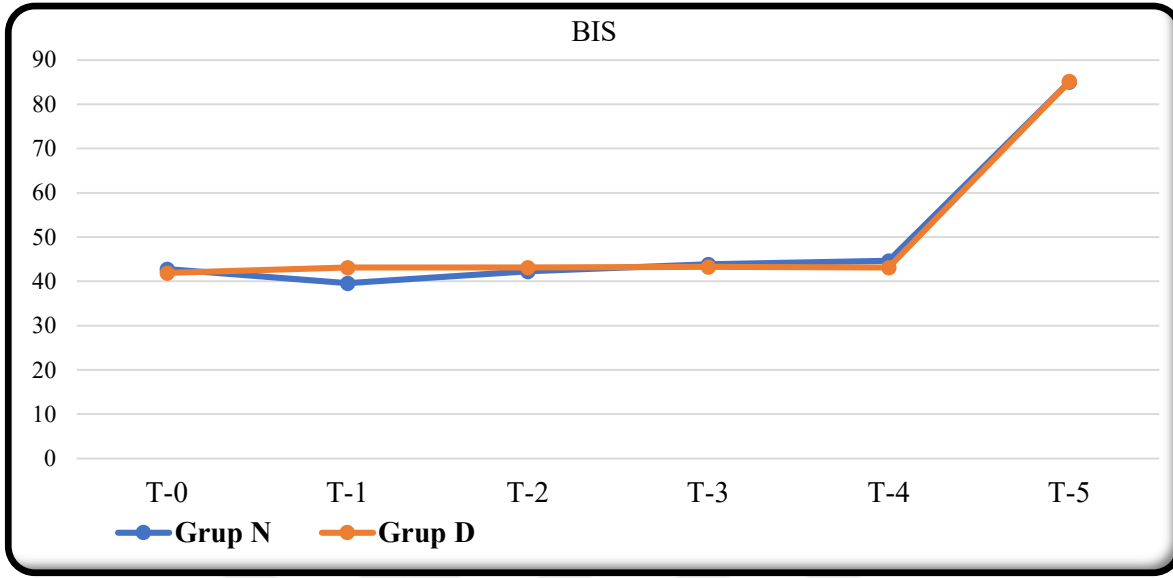


Şekil 10. P peak'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 11. BIS'in Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

BIS	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	42,8 ± 7,0	41,9 ± 8,0	0,632
T-1 (35/37)	39,6 ± 5,1	43,1 ± 5,3	0,005
T-2 (34/36)	42,3 ± 3,7	43,2 ± 5,2	0,428
T-3 (7/4)	43,9 ± 2,0	43,3 ± 4,6	0,763
T-4 (35/37)	44,6 ± 5,2	43,2 ± 5,2	0,233
T-5 (35/37)	85,1 ± 6,4	85,2 ± 7,1	0,934

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; T1 BIS değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p < 0,05$), Grup D hastaların değerlerinin daha yüksek olduğu bulundu. Diğer eş zamanlardaki değerler yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p > 0,05$) bulundu.



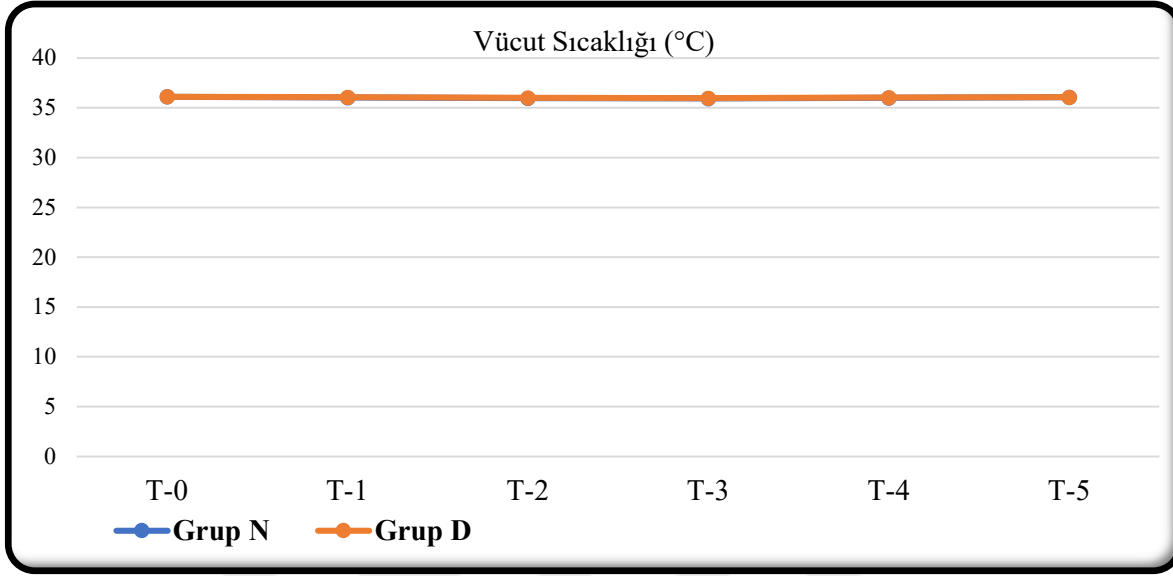
Şekil 11. BIS'in Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 12. Vücut Sıcaklığının Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Vücut Sıcaklığı (°C)	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	36,1 ± 0,1	36,1 ± 0,1	0,932
T-1 (35/37)	36,0 ± 0,1	36,1 ± 0,1	0,319
T-2 (34/36)	36,0 ± 0,1	36,0 ± 0,1	0,547
T-3 (7/4)	35,9 ± 0,1	36,0 ± 0,1	0,673
T-4 (35/37)	36,0 ± 0,1	36,0 ± 0,1	0,424
T-5 (35/37)	36,1 ± 0,1	36,1 ± 0,1	0,241
P	0,130	0,185	

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm vücut sıcaklığı değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

Grup içi karşılaştırmalarda hem Grup N hem de Grup D hastalarda, eş zamanlarda ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

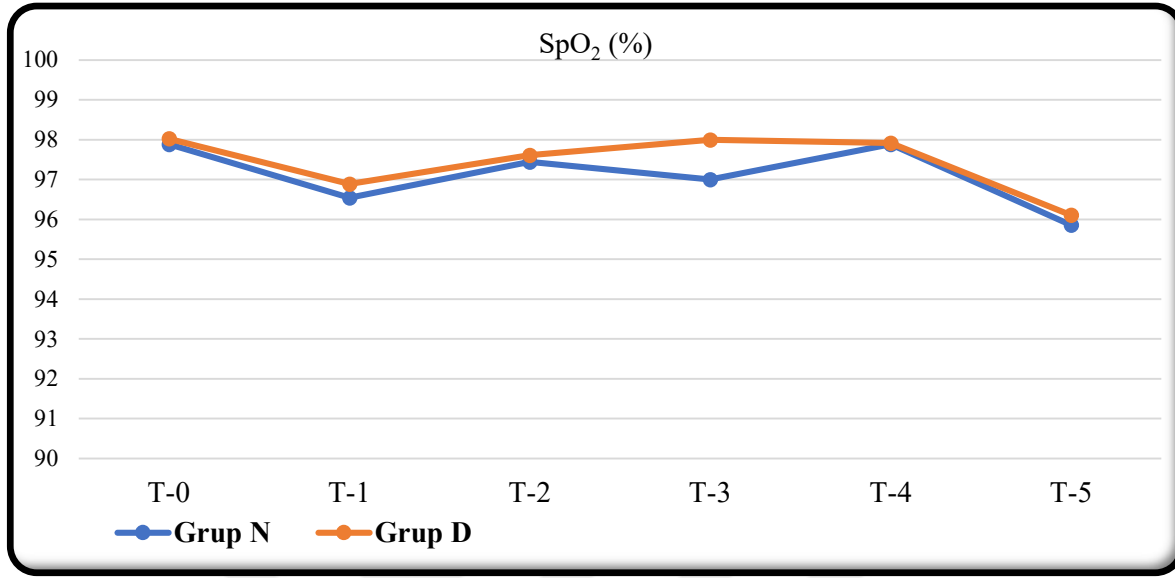


Şekil 12. Vücut Sıcaklığının Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 13. SpO₂'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

SpO ₂ (%)	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	97,9 ± 1,2	98,0 ± 0,7	0,552
T-1 (35/37)	96,5 ± 1,9	96,9 ± 1,4	0,387
T-2 (34/36)	97,4 ± 1,6	97,6 ± 1,1	0,617
T-3 (7/4)	97,0 ± 1,2	98,0 ± 0,8	0,164
T-4 (35/37)	97,9 ± 1,3	97,9 ± 1,1	0,906
T-5 (35/37)	95,9 ± 1,7	96,1 ± 1,3	0,481

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm SpO₂ değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı (p>0,05) bulundu.



Şekil 13. SpO₂'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

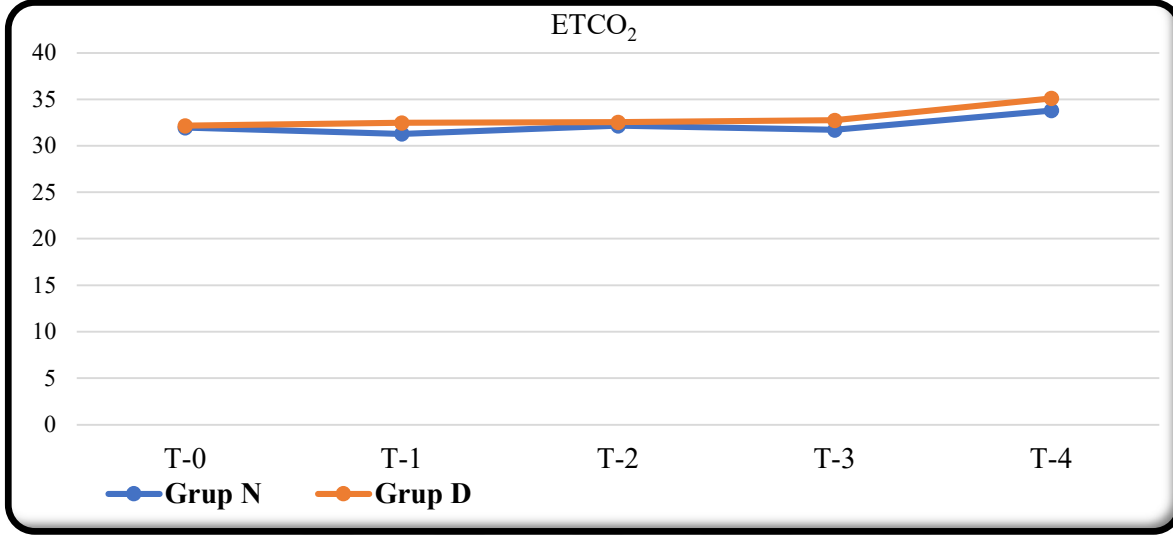
Tablo 14. EtCO₂'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

EtCO ₂	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	31,9 ± 2,3	32,2 ± 2,1	0,671
T-1 (35/37)	31,3 ± 2,1	32,5 ± 2,4	0,026
T-2 (34/36)	32,2 ± 2,6	32,5 ± 2,8	0,589
T-3 (7/4)	31,7 ± 2,6	32,8 ± 3,3	0,574
T-4 (35/37)	33,8 ± 3,3	35,1 ± 3,8	0,124
P	<0,001	<0,001	
Fark	T4 ile T0-T1	T4 ile diğerleri	

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; T1 EtCO₂ değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu (p<0,05), Grup D hastaların değerlerinin daha yüksek olduğu bulundu. Diğer eş zamanlardaki değerler yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı (p>0,05) bulundu.

Grup içi karşılaştırmalarda hem Grup N hem de Grup D hastalarda, eş zamanlarda ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu (p<0,05) bulundu. Farklılığın hangi zaman/zamanlar arasında olduğunu bulmak için çoklu karşılaştırma (post-hoc) testleri uygulandı;

Grup N hastalarda, T4 değerleri ile T0-T1 zamanlardaki değerler arasında fark olduğu, Grup D hastalarda T4 değerleri ile diğer zamanlardaki değerler arasında fark olduğu bulundu.



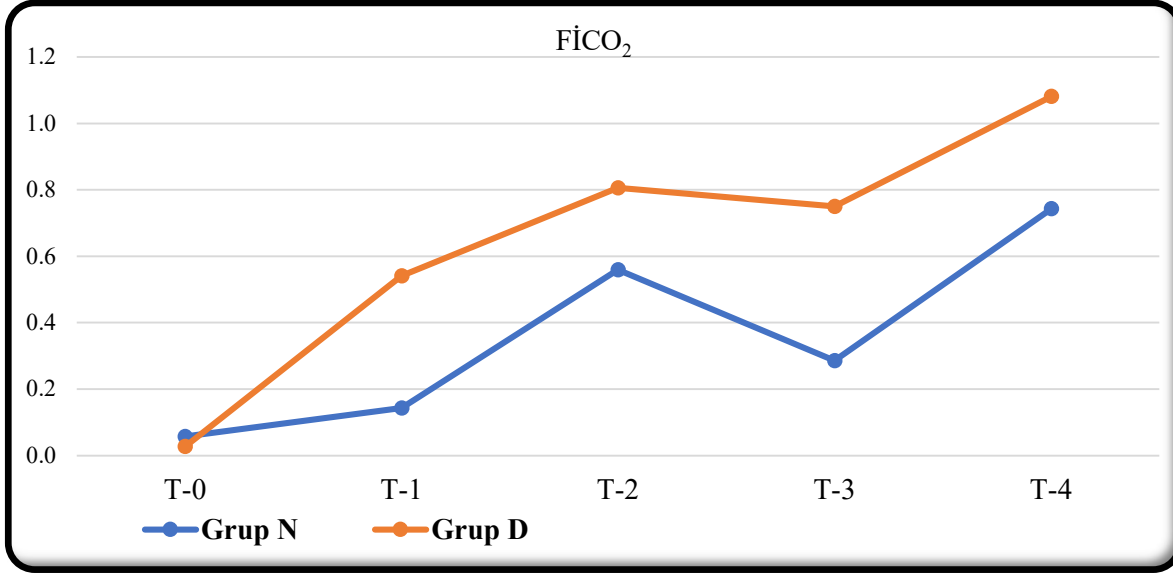
Şekil 14. EtCO₂'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 15. FiCO₂'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

FiCO ₂	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	0,06 ± 0,24	0,03 ± 0,16	0,529
T-1 (35/37)	0,14 ± 0,36	0,54 ± 0,51	<0,001
T-2 (34/36)	0,56 ± 0,50	0,81 ± 0,40	0,027
T-3 (7/4)	0,29 ± 0,49	0,75 ± 0,50	0,166
T-4 (35/37)	0,74 ± 0,44	1,08 ± 0,43	0,002
P	<0,001	<0,001	
Fark	T0-T1 ile T2-T4	Hepsi	

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; T1, T2 ve T4 FiCO₂ değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu (p<0,05), fark bulunan tüm zamanlarda Grup D hastalarının değerlerinin daha yüksek olduğu bulundu. Diğer eş zamanlardaki değerler yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı (p>0,05) bulundu.

Grup içi karşılaştırmalarda hem Grup N hem de Grup D hastalarda, eş zamanlarda ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluştu ($p < 0,05$) bulundu. Farklılığın hangi zaman/zamanlar arasında olduğunu bulmak için çoklu karşılaştırma (post-hoc) testleri uygulandı; Grup N hastalarda, T0-T1 değerleri ile T2-T4 zamanlardaki değerler arasında fark olduğu, Grup D hastalarında tüm eş zamanlardaki değerler birbirinden farklı bulundu.



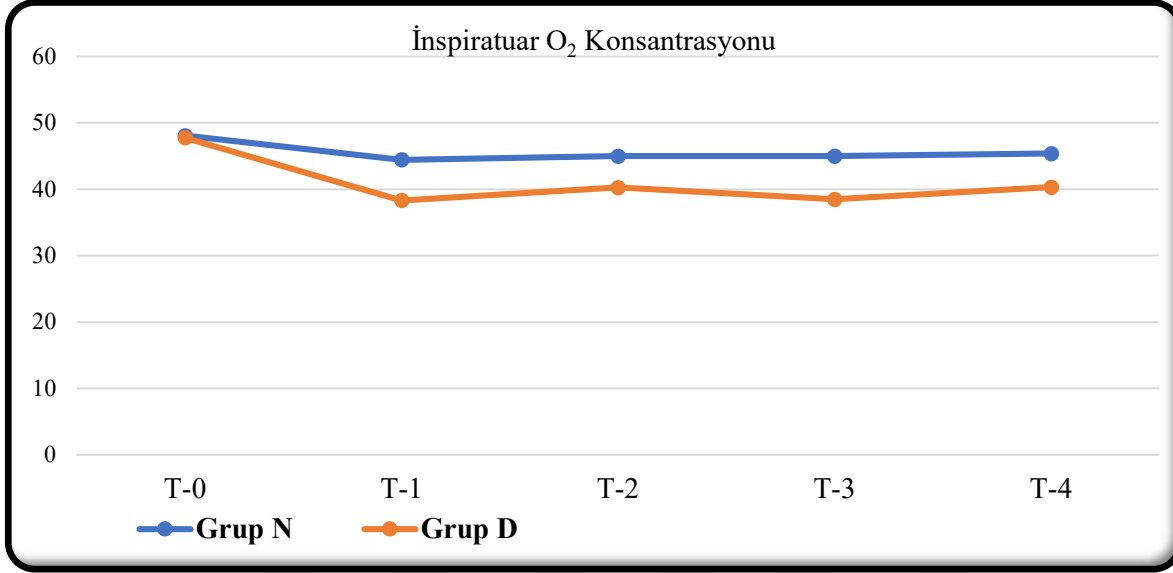
Şekil 15. FICO₂'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 16. İspiratuar O₂ Konsantrasyonu'nun Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

İspiratuar O ₂ Konsantrasyonu	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	48,1 ± 4,8	47,8 ± 4,9	0,794
T-1 (35/37)	44,5 ± 2,3	38,3 ± 3,1	<0,001
T-2 (34/36)	45,0 ± 2,5	40,3 ± 2,6	<0,001
T-3 (7/4)	45,0 ± 2,0	38,5 ± 2,6	0,001
T-4 (35/37)	45,4 ± 2,8	40,3 ± 2,8	<0,001

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; T0 İspiratuar O₂ Konsantrasyonu değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p > 0,05$) bulunurken, T1, T2, T3 ve

T4 değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu ($p<0,05$), fark bulunan tüm zamanlarda Grup N hastalarının değerlerinin daha yüksek olduğu bulundu.

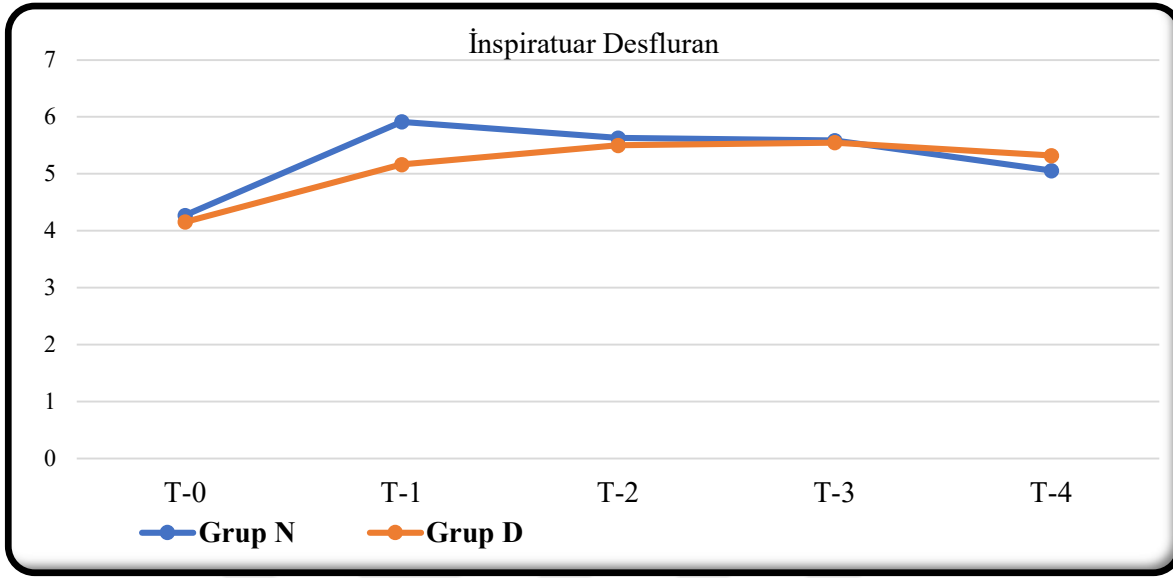


Şekil 16. İnspiratuar O₂ Konsantrasyonu'nun Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 17. İnspiratuar Desfluran'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

İnspiratuar Desfluran	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	4,3 ± 1,2	4,2 ± 1,0	0,668
T-1 (35/37)	5,9 ± 0,6	5,2 ± 0,6	<0,001
T-2 (34/36)	5,6 ± 0,7	5,5 ± 0,8	0,467
T-3 (7/4)	5,6 ± 0,6	5,6 ± 0,5	0,921
T-4 (35/37)	5,1 ± 1,0	5,3 ± 0,8	0,220

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; T1 İnspiratuar Desfluran değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p<0,05$), Grup N hastalarının değerlerinin daha yüksek olduğu bulundu. Diğer eş zamanlardaki değerler yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

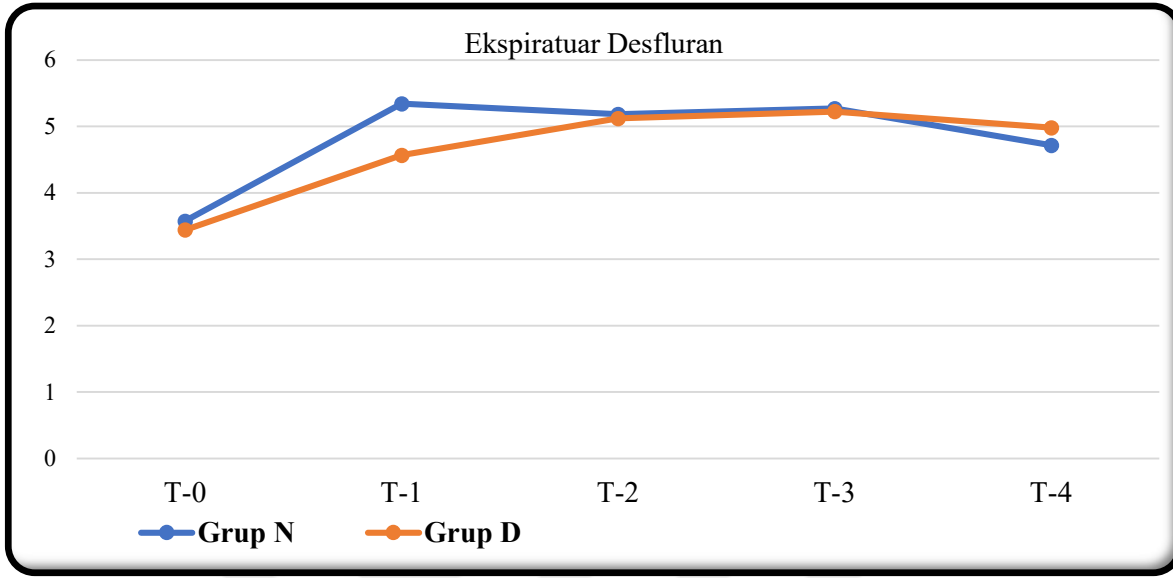


Şekil 17. İnspiratuar Desfluran'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 18. Ekspiratuar Desfluran'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Ekspiratuar Desfluran	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	3,6 ± 1,1	3,4 ± 1,0	0,594
T-1 (35/37)	5,3 ± 0,6	4,6 ± 0,6	<0,001
T-2 (34/36)	5,2 ± 0,6	5,1 ± 0,7	0,701
T-3 (7/4)	5,3 ± 0,6	5,2 ± 0,5	0,898
T-4 (35/37)	4,7 ± 0,9	5,0 ± 0,7	0,163

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; T1 Ekspiratuar Desfluran değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p < 0,05$), Grup N hastaların değerlerinin daha yüksek olduğu bulundu. Diğer eş zamanlardaki değerler yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p > 0,05$) bulundu.

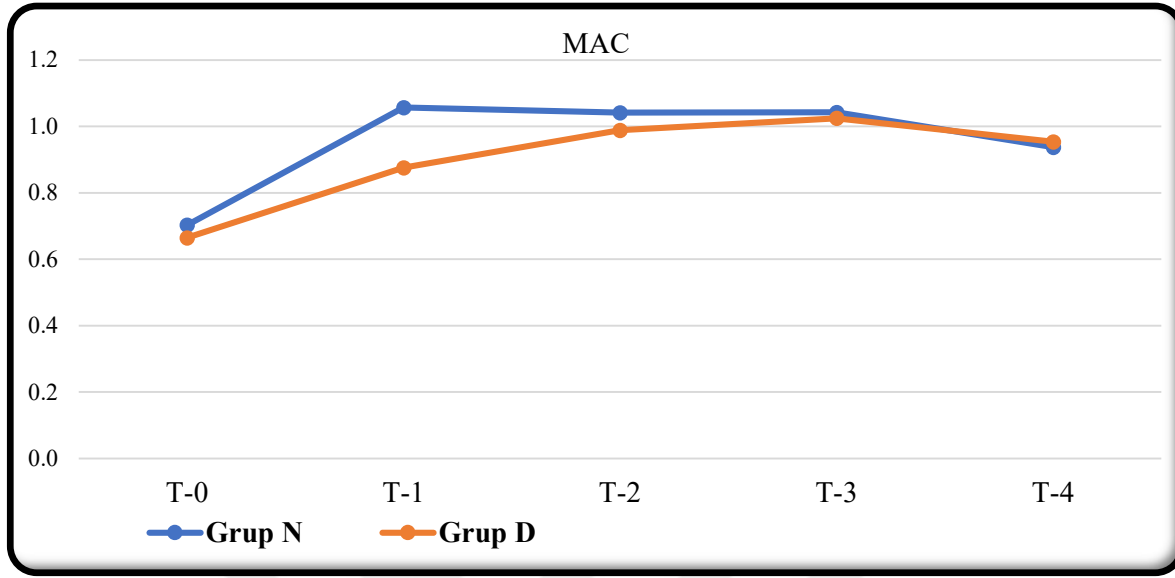


Şekil 18. Ekspiratuar Desfluran'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 19. MAK'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

MAC	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	0,70 ± 0,20	0,66 ± 0,18	0,389
T-1 (35/37)	1,06 ± 0,11	0,88 ± 0,13	<0,001
T-2 (34/36)	1,04 ± 0,13	0,99 ± 0,14	0,107
T-3 (7/4)	1,04 ± 0,13	1,03 ± 0,13	0,827
T-4 (35/37)	0,94 ± 0,16	0,95 ± 0,14	0,638

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; T1 MAK değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p < 0,05$), Grup N hastalarının değerlerinin daha yüksek olduğu bulundu. Diğer eş zamanlardaki değerler yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p > 0,05$) bulundu.



Şekil 19. MAK'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

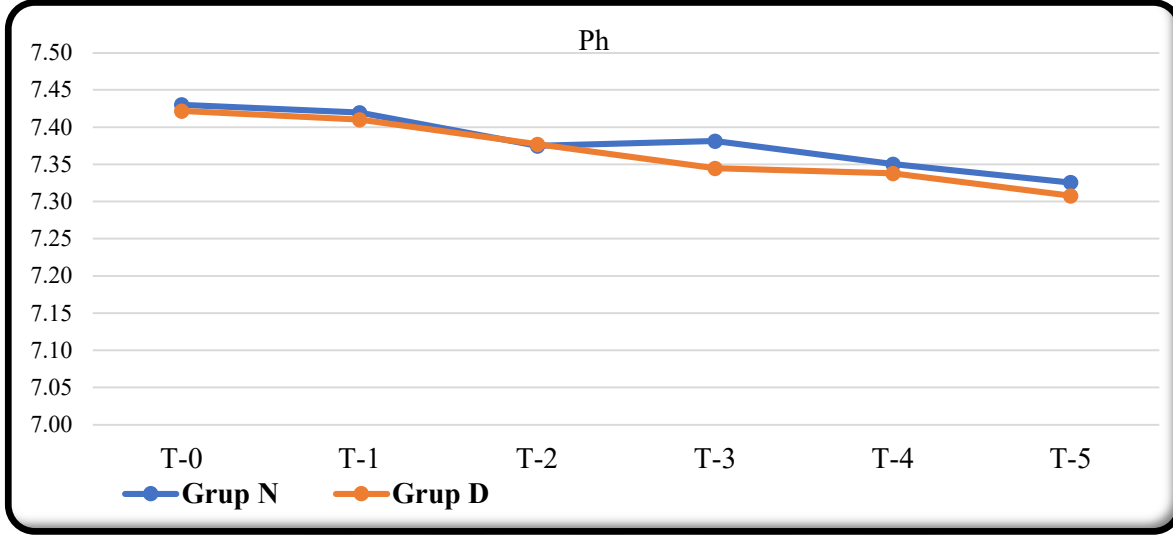
Tablo 20. Ph'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Ph	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	7,43 ± 0,03	7,42 ± 0,03	0,267
T-1 (35/37)	7,42 ± 0,03	7,41 ± 0,04	0,247
T-2 (34/36)	7,38 ± 0,04	7,38 ± 0,05	0,851
T-3 (7/4)	7,38 ± 0,05	7,35 ± 0,04	0,255
T-4 (35/37)	7,35 ± 0,04	7,34 ± 0,05	0,259
T-5 (35/37)	7,33 ± 0,04	7,31 ± 0,04	0,053
P	<0,001	<0,001	
Fark	T2 ile diğerleri T0-T1 ile T4-T5	T2 ile diğerleri T0-T1 ile T4-T5	

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm Ph değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

Grup içi karşılaştırmalarda hem Grup N hem de Grup D hastalarda, eş zamanlarda ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p<0,05$) bulundu. Farklılığın hangi zaman/zamanlar arasında olduğunu bulmak için çoklu karşılaştırma (post-hoc) testleri uygulandı,

hem Grup N hem de Grup D hastalarda, T2 değerleri ile diğer zamanlardaki değerler arasında, ayrıca T0-T1 değerleri ile T4-T5 zamanlardaki değerler arasında fark olduğu bulundu.

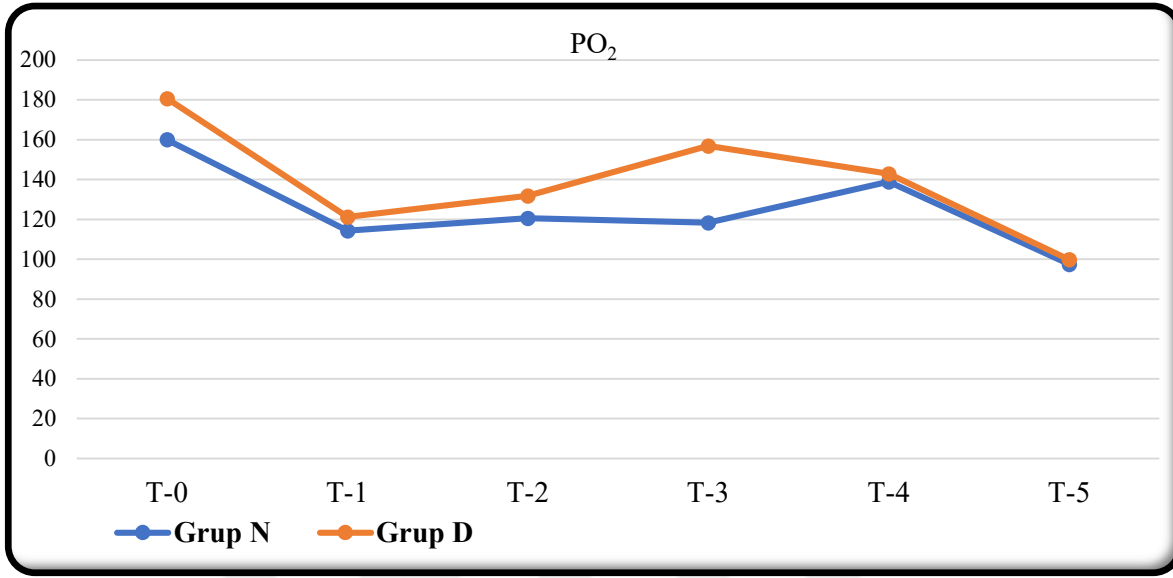


Şekil 20. Ph'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 21. PO₂'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

PO ₂	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	160,1 ± 39,1	180,7 ± 40,6	0,032
T-1 (35/37)	114,4 ± 33,9	121,2 ± 31,9	0,384
T-2 (34/36)	120,5 ± 25,1	131,9 ± 26,1	0,068
T-3 (7/4)	118,4 ± 23,4	156,9 ± 20,0	0,022
T-4 (35/37)	138,9 ± 30,0	142,9 ± 20,6	0,516
T-5 (35/37)	97,5 ± 21,1	99,8 ± 24,4	0,672

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; T0 ve T3 PO₂ değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu (p<0,05), fark bulunan iki durumda da Grup D hastalarının değerlerinin daha yüksek olduğu bulundu. Diğer eş zamanlardaki değerler yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı (p>0,05) bulundu.



Şekil 21. PO₂'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

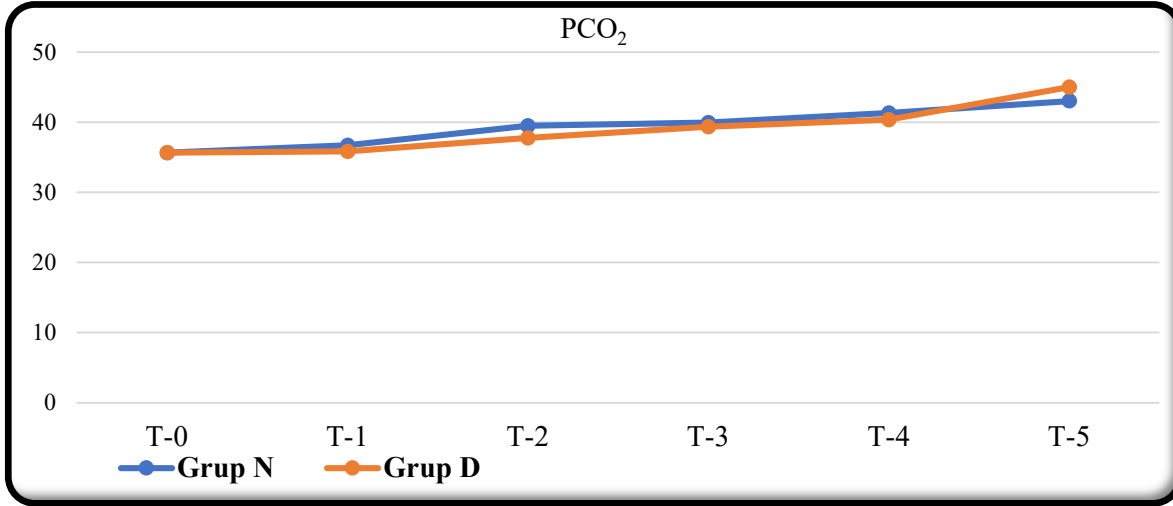
Tablo 22. PCO₂'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

PCO ₂	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	35,7 ± 3,5	35,7 ± 3,5	0,985
T-1 (35/37)	36,7 ± 3,4	35,9 ± 3,2	0,268
T-2 (34/36)	39,5 ± 4,4	37,8 ± 4,8	0,122
T-3 (7/4)	39,9 ± 4,8	39,4 ± 5,9	0,860
T-4 (35/37)	41,3 ± 5,1	40,3 ± 4,8	0,404
T-5 (35/37)	43,0 ± 5,5	45,0 ± 5,4	0,125
P	<0,001	<0,001	
Fark	T0-T1 ile T2-T4-T5	T4 ile diğerleri T5 ile diğerleri	

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm PCO₂ değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı (p>0,05) bulundu.

Grup içi karşılaştırmalarda hem Grup N hem de Grup D hastalarda, eş zamanlarda ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu (p<0,05) bulundu. Farklılığın hangi zaman/zamanlar arasında olduğunu bulmak için çoklu karşılaştırma (post-hoc) testleri uygulandı;

Grup N hastalarında, T0-T1 değerleri ile T2-T4-T5 zamanlardaki değerler arasında fark olduğu, Grup D hastalarında T4 değerleri ile diğer zamanlardaki değerler arasında, ayrıca T5 değerleri ile diğer zamanlardaki değerler arasında fark olduğu bulundu.

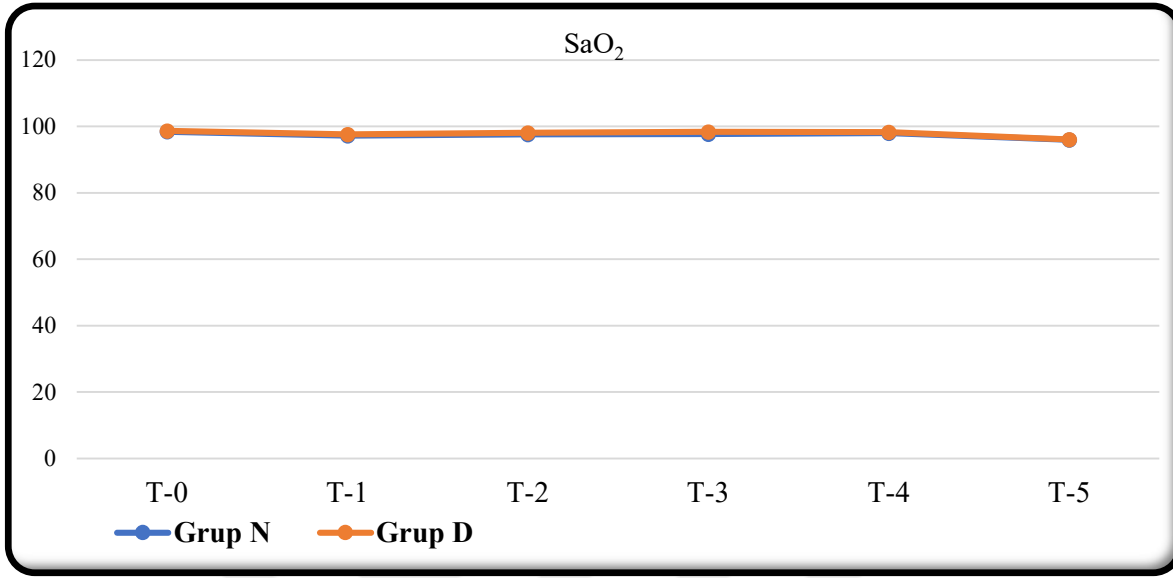


Şekil 22. PCO₂'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 23. SaO₂'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

SaO ₂	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	98,4 ± 0,6	98,7 ± 0,5	0,075
T-1 (35/37)	97,2 ± 1,6	97,6 ± 1,2	0,198
T-2 (34/36)	97,6 ± 1,0	98,1 ± 0,6	0,064
T-3 (7/4)	97,7 ± 0,7	98,4 ± 0,4	0,090
T-4 (35/37)	98,0 ± 0,8	98,2 ± 0,5	0,183
T-5 (35/37)	96,0 ± 1,6	96,1 ± 1,5	0,828

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm SaO₂ değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı (p>0,05) bulundu.

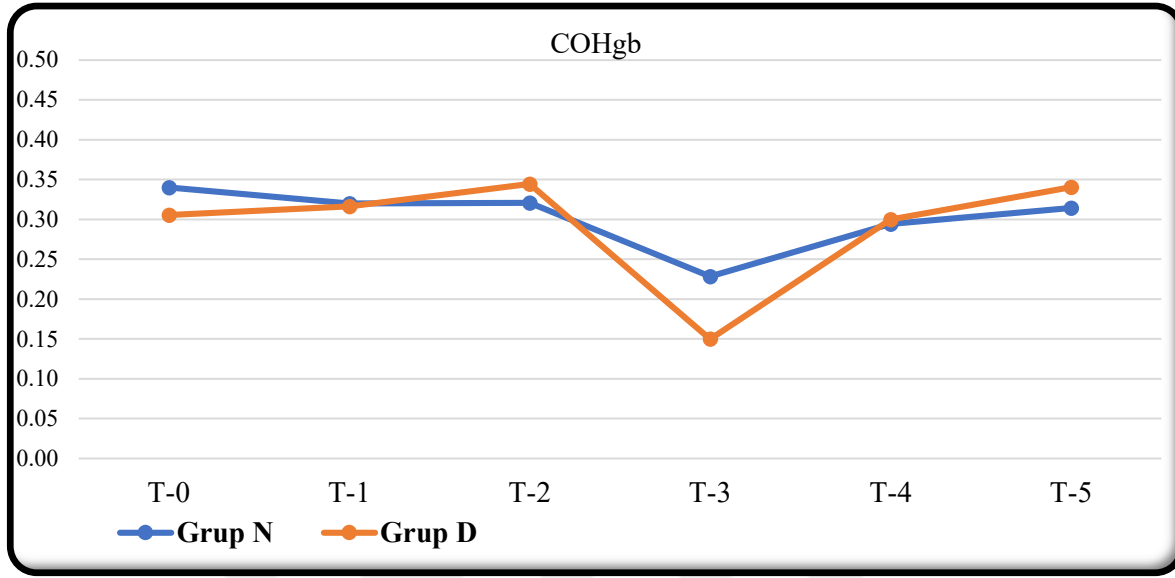


Şekil 23. SaO₂'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 24. COHgb'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

COHgb	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	0,34 ± 0,32	0,31 ± 0,25	0,611
T-1 (35/37)	0,32 ± 0,29	0,32 ± 0,33	0,958
T-2 (34/36)	0,32 ± 0,23	0,34 ± 0,28	0,699
T-3 (7/4)	0,23 ± 0,10	0,15 ± 0,13	0,274
T-4 (35/37)	0,29 ± 0,13	0,30 ± 0,27	0,908
T-5 (35/37)	0,31 ± 0,20	0,34 ± 0,27	0,644

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm COHgb değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

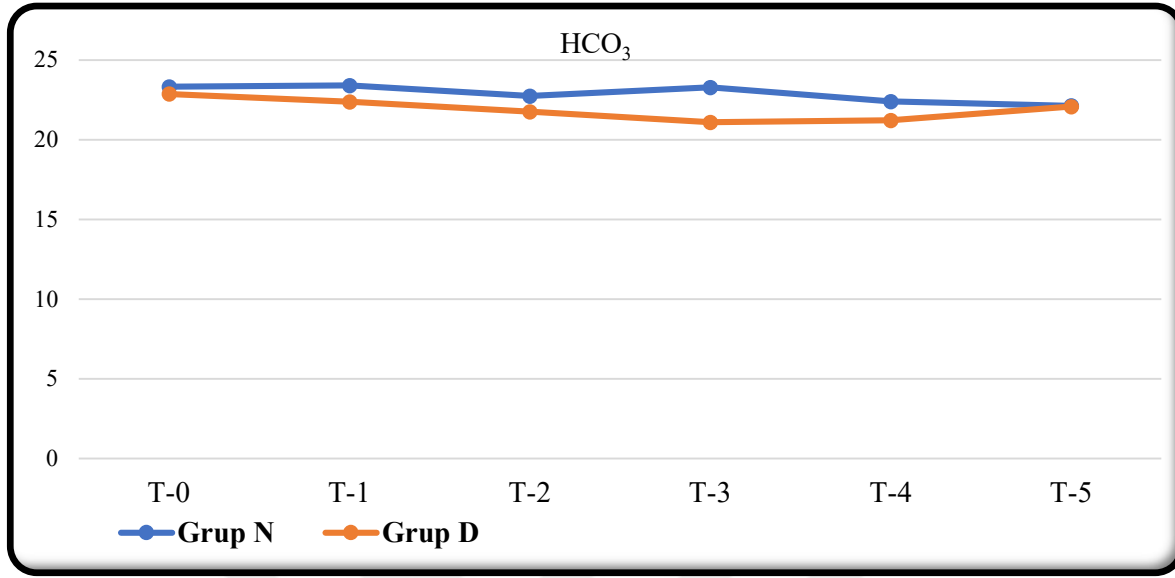


Şekil 24. COHgb'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 25. HCO₃'ün Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

HCO ₃	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	23,3 ± 1,7	22,9 ± 1,6	0,250
T-1 (35/37)	23,4 ± 1,5	22,4 ± 1,5	0,005
T-2 (34/36)	22,7 ± 1,6	21,8 ± 1,5	0,010
T-3 (7/4)	23,3 ± 1,4	21,1 ± 1,6	0,045
T-4 (35/37)	22,4 ± 1,9	21,2 ± 1,3	0,004
T-5 (35/37)	22,1 ± 2,0	22,1 ± 1,9	0,899

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; T1, T2, T3 ve T4 HCO₃ değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu (p<0,05), fark bulunan tüm durumlarda Grup N hastaların değerlerinin daha yüksek olduğu bulundu. Diğer eş zamanlardaki değerler yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı (p>0,05) bulundu.



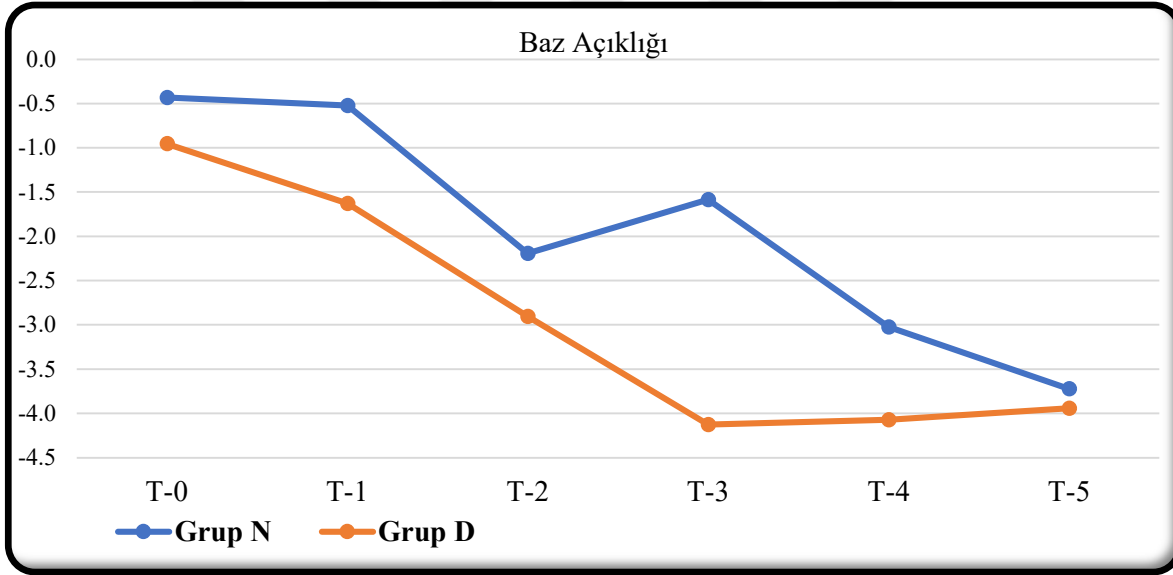
Şekil 25. HCO₃'ün Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 26. Baz Açıklığının Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Baz Açıklığı	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	-0,43 ± 1,59	-0,95 ± 1,57	0,166
T-1 (35/37)	-0,52 ± 1,48	-1,63 ± 1,71	0,005
T-2 (34/36)	-2,19 ± 1,55	-2,91 ± 1,49	0,044
T-3 (7/4)	-1,59 ± 1,95	-4,13 ± 0,93	0,039
T-4 (35/37)	-3,02 ± 1,85	-4,07 ± 1,68	0,014
T-5 (35/37)	-3,72 ± 1,84	-3,94 ± 1,65	0,599
P	<0,001	<0,001	
Fark	T2 ile diğerleri T4 ile diğerleri T5 ile diğerleri	T0 ile diğerleri T1 ile diğerleri T2 ile diğerleri	

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; T1, T2, T3 ve T4 baz açıklığı değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p < 0,05$), fark bulunan tüm durumlarda Grup N hastaların değerlerinin daha yüksek olduğu bulundu. Diğer eş zamanlardaki değerler yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p > 0,05$) bulundu.

Grup içi karşılaştırmalarda hem Grup N hem de Grup D hastalarda, eş zamanlarda ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşu ($p < 0,05$) bulundu. Farklılığın hangi zaman/zamanlar arasında olduğunu bulmak için çoklu karşılaştırma (post-hoc) testleri uygulandı; Grup N hastalarda, T2 değerleri ile diğer zamanlardaki değerler arasında, T4 değerleri ile diğer zamanlardaki değerler arasında, ayrıca T5 değerleri ile diğer zamanlardaki değerler arasında fark olduğu, Grup D hastalarında T0 değerleri ile diğer zamanlardaki değerler arasında, T1 değerleri ile diğer zamanlardaki değerler arasında, ayrıca T2 değerleri ile diğer zamanlardaki değerler arasında fark olduğu bulundu.



Şekil 26. Baz Açıklığının Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

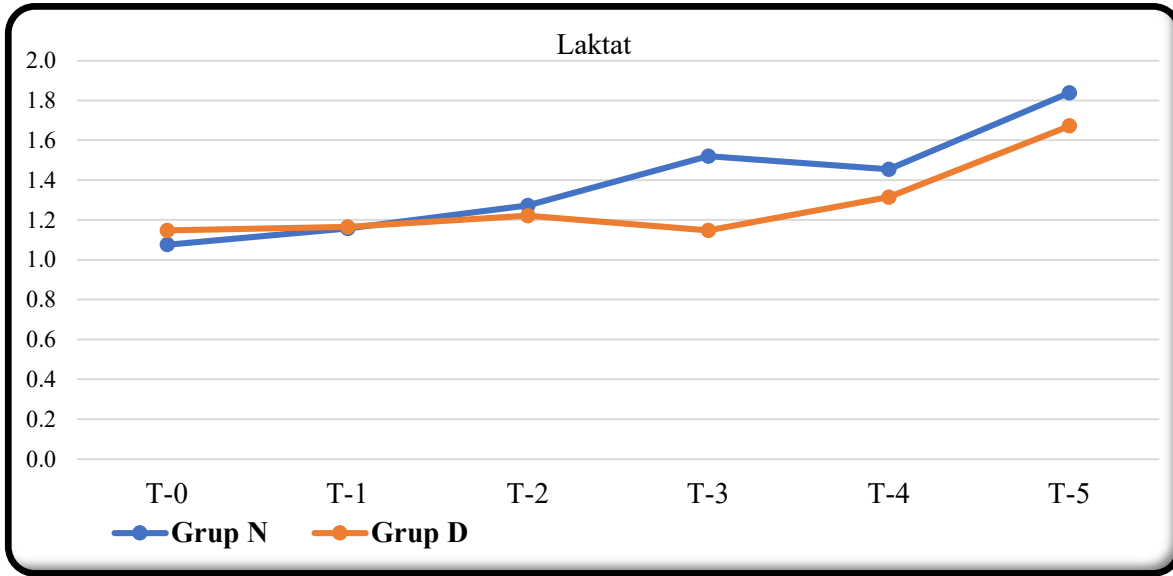
Tablo 27. Laktat'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Laktat	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
T-0 (35/37)	1,08 ± 0,39	1,15 ± 0,53	0,521
T-1 (35/37)	1,16 ± 0,43	1,17 ± 0,51	0,937
T-2 (34/36)	1,27 ± 0,49	1,22 ± 0,57	0,694
T-3 (7/4)	1,52 ± 0,53	1,15 ± 0,24	0,147

T-4 (35/37)	1,45 ± 0,71	1,31 ± 0,56	0,354
T-5 (35/37)	1,84 ± 0,81	1,67 ± 0,53	0,305
P	<0,001	<0,001	
Fark	T5 ile diğerleri T0 ile T2-T4 T1 ile T4	T5 ile diğerleri T2 ile T4	

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm Laktat değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

Grup içi karşılaştırmalarda hem Grup N hem de Grup D hastalarda, eş zamanlarda ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p<0,05$) bulundu. Farklılığın hangi zaman/zamanlar arasında olduğunu bulmak için çoklu karşılaştırma (post-hoc) testleri uygulandı; Grup N hastalarında, T5 değerleri ile diğer zamanlardaki değerler arasında, T0 değerleri ile T2-T4 zamanlarındaki değerler arasında, Ayrıca T1 değerleri ile T4 değerleri arasında fark olduğu, Grup D hastalarında T5 değerleri ile diğer zamanlardaki değerler arasında, ayrıca T2 değerleri ile T4 zamanlardaki değerler arasında fark olduğu bulundu.

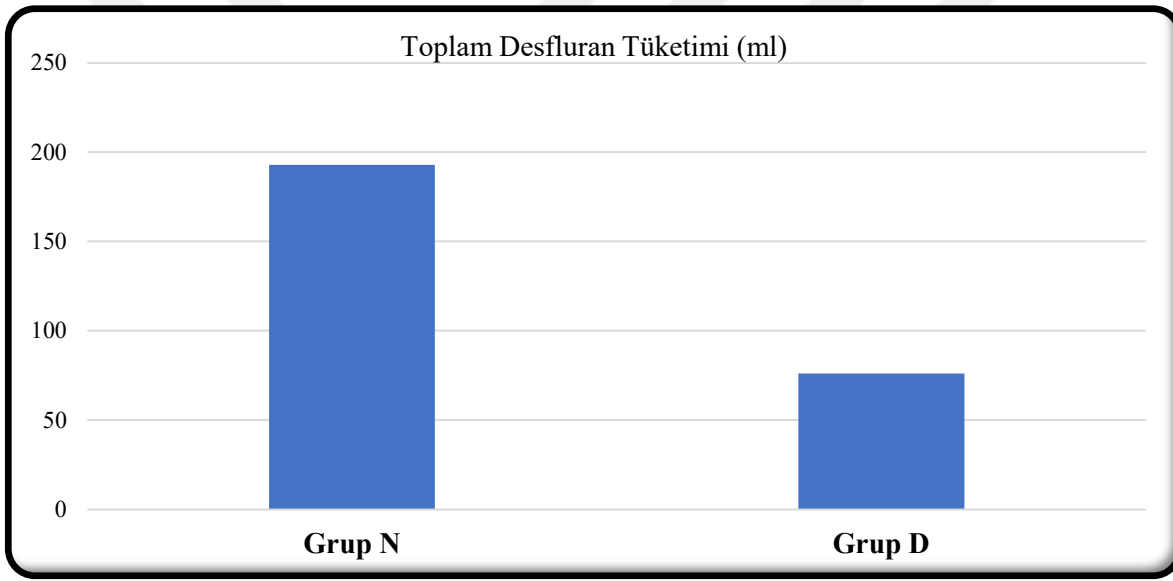


Şekil 27. Laktat'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 28. Toplam Desfluran Tüketiminin Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
Toplam Desfluran Tüketimi (ml)	192,8 ± 66,1	76,0 ± 16,3	<0,001

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; Toplam Desfluran Tüketimi değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p<0,05$), Grup N hastalarında tüketim miktarının daha fazla olduğu bulundu.

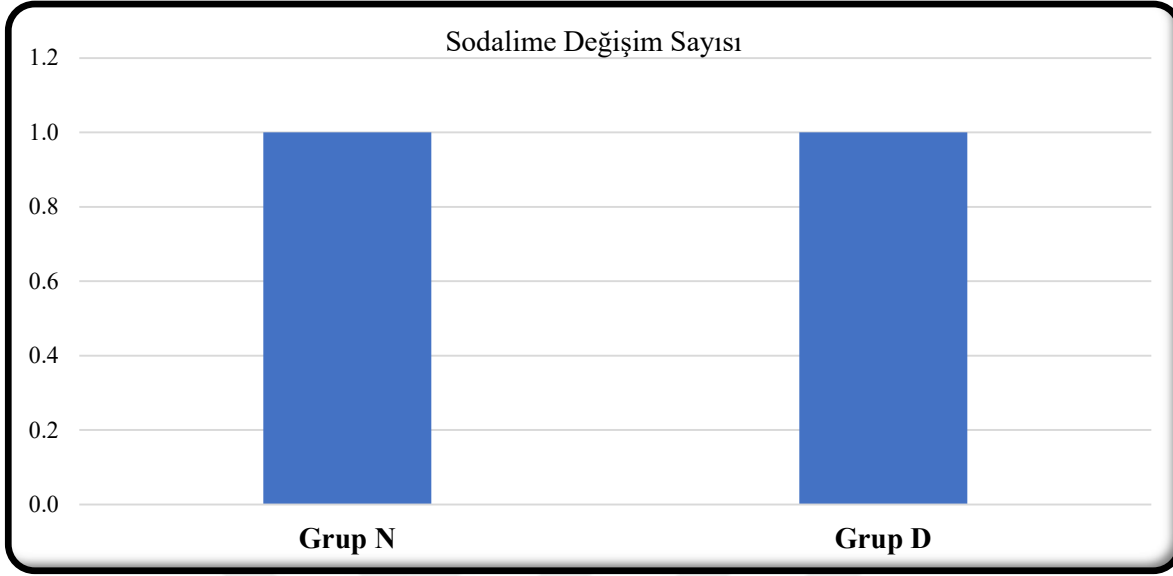


Şekil 28. Toplam Desfluran Tüketiminin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 29. Sodalime Değişim Sayısının Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
Sodalime Değişim Sayısı	1,00 ± 0,00	1,00 ± 0,00	1,000

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; Sodalime Değişim Sayısı değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

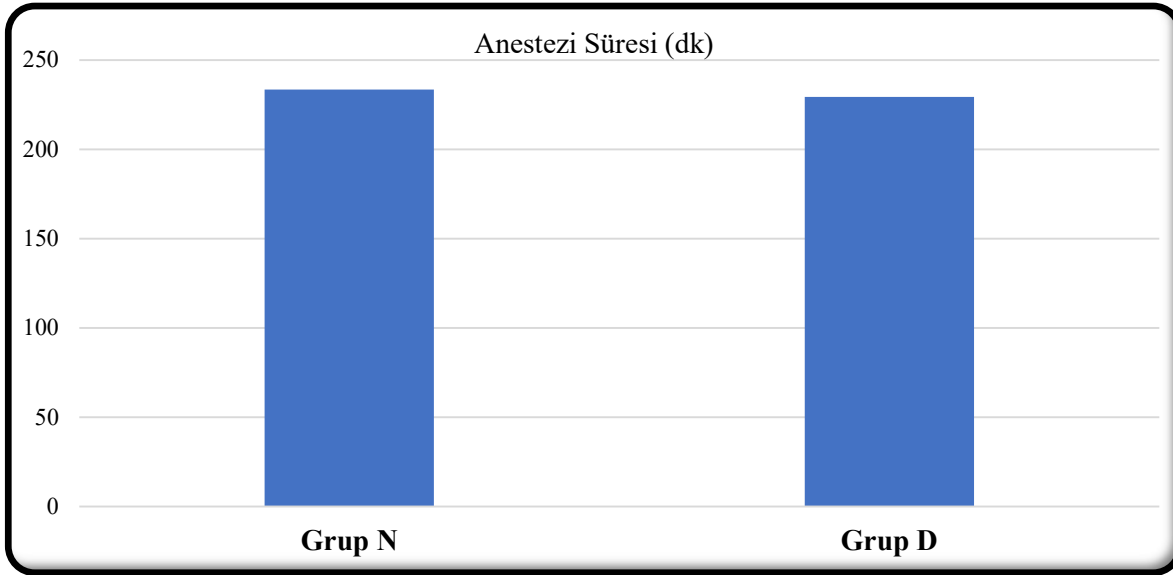


Şekil 29. Sodalime Değişim Sayısının Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 30. Anestezi Süresi Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
Anestezi Süresi (dk)	233,4 ± 66,3	229,3 ± 52,5	0,773

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; Anestezi Süresi değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

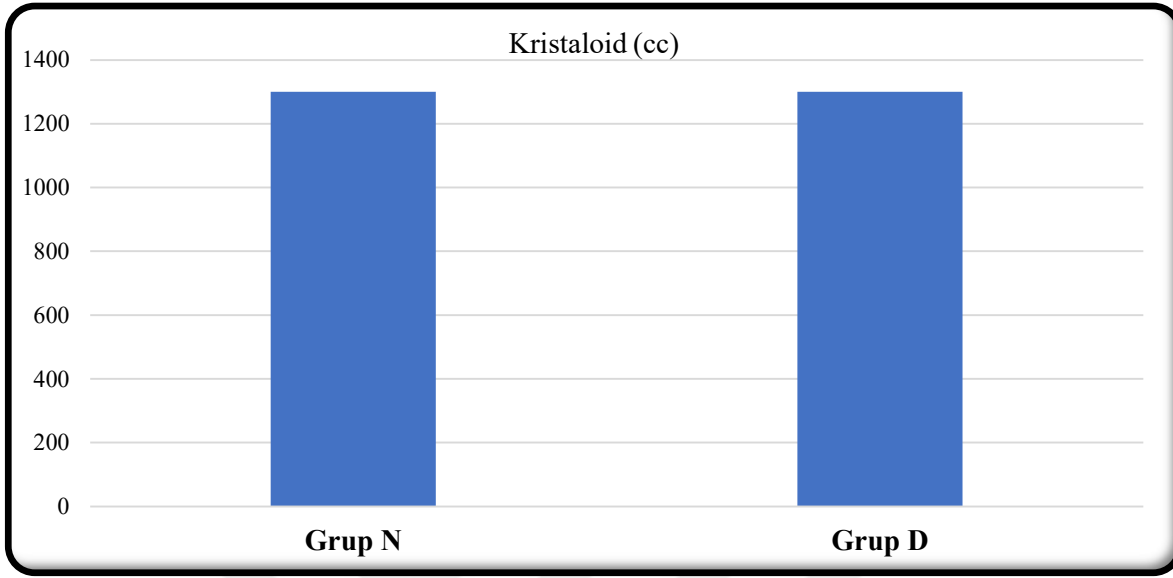


Şekil 30. Anestezi Süresi Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 31. İntraoperatif Verilen Sıvıların Gruplar Arası Karşılaştırılması

İntraoperatif Verilen Sıvılar	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
Kristaloid (cc)	1.300,0 (1.000,0 – 1.500,0)	1.300,0 (1.000,0 – 1.500,0)	0,986
Kolloid (1/0)	150,0 ± 0,0	--	--
Kan Ürünü	--	--	--

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; Kristaloid değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.



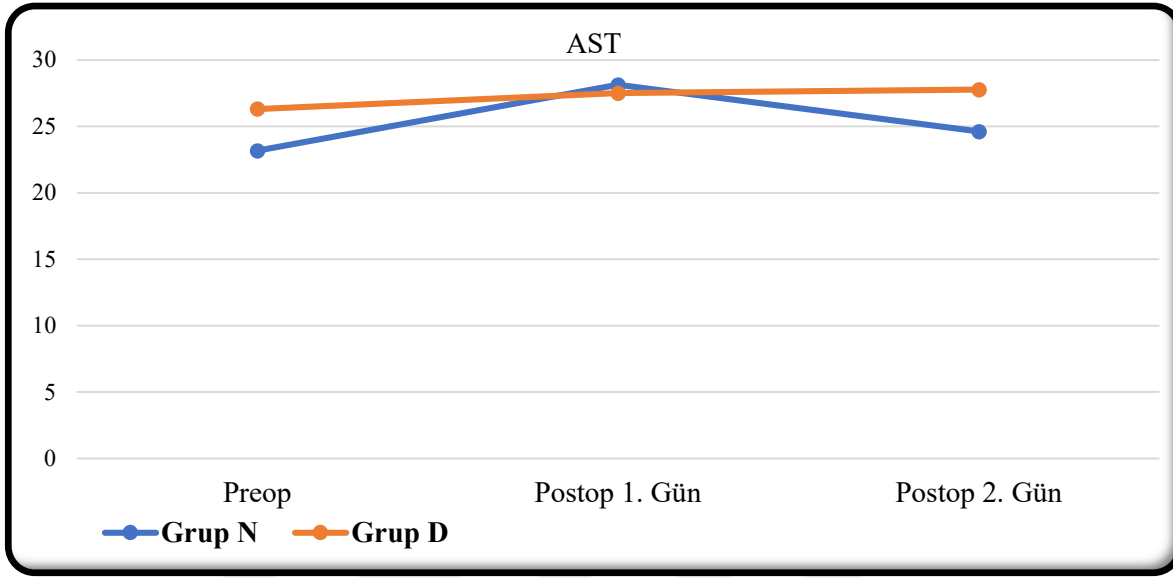
Şekil 31. İntraoperatif Verilen Sıvıların Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 32. AST'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

AST	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
Preop	23,2 ± 9,5	26,3 ± 14,5	0,281
Postop 1. Gün	28,1 ± 15,7	27,5 ± 7,5	0,830
Postop 2. Gün	24,6 ± 7,8	27,8 ± 8,0	0,096
P	0,058	0,769	

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm AST değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

Grup içi karşılaştırmalarda hem Grup N hem de Grup D hastalarında, eş zamanlarda ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.



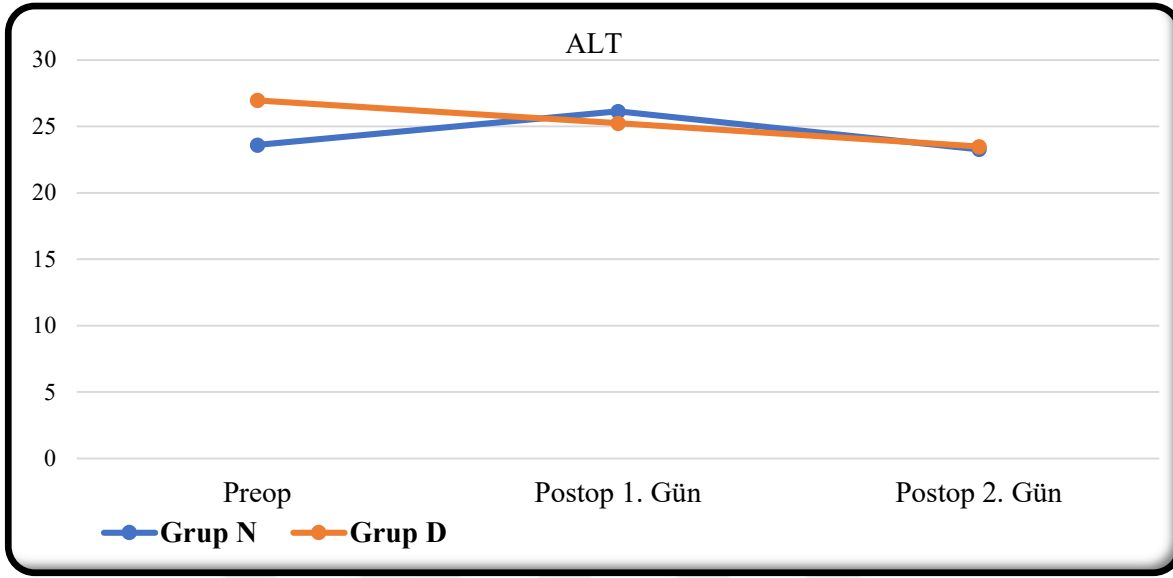
Şekil 32. AST'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 33. ALT'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

ALT	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
Preop	23,6 ± 10,8	27,0 ± 12,7	0,229
Postop 1. Gün	26,1 ± 14,8	25,2 ± 7,4	0,748
Postop 2. Gün	23,3 ± 11,9	23,5 ± 7,6	0,932
P	0,302	0,353	

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm ALT değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

Grup içi karşılaştırmalarda hem Grup N hem de Grup D hastalarında, eş zamanlarda ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.



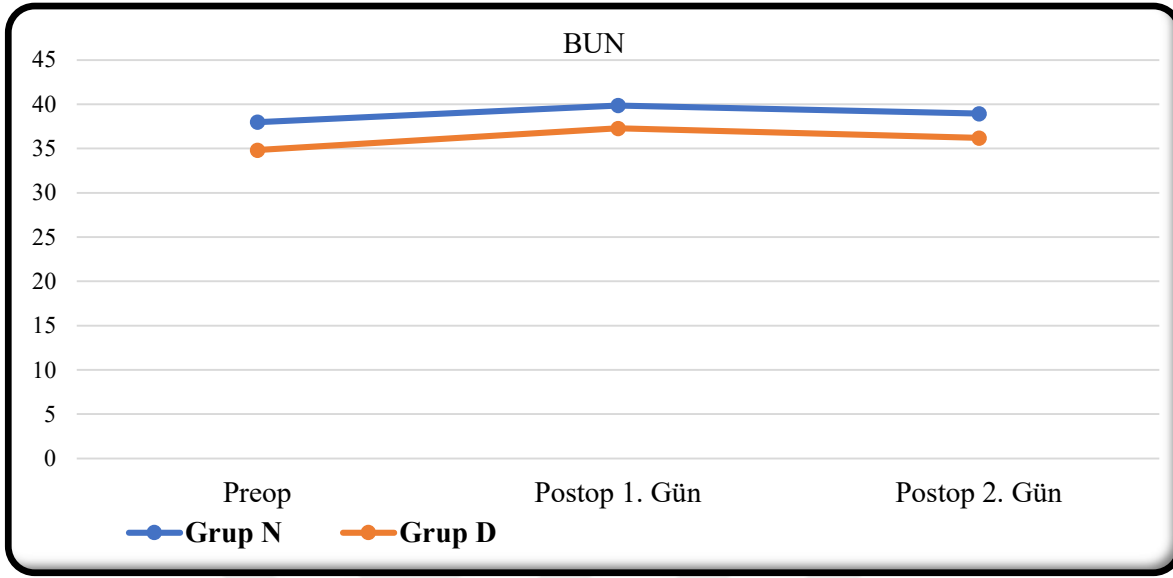
Şekil 33. ALT'nin Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 34. BUN'un Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

BUN	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
Preop	38,0 ± 10,3	34,8 ± 7,8	0,146
Postop 1. Gün	39,9 ± 10,3	37,3 ± 9,9	0,282
Postop 2. Gün	38,9 ± 9,7	36,2 ± 10,5	0,252
P	0,211	0,091	

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm BUN değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

Grup içi karşılaştırmalarda hem Grup N hem de Grup D hastalarında, eş zamanlarda ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.



Şekil 34. BUN'un Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

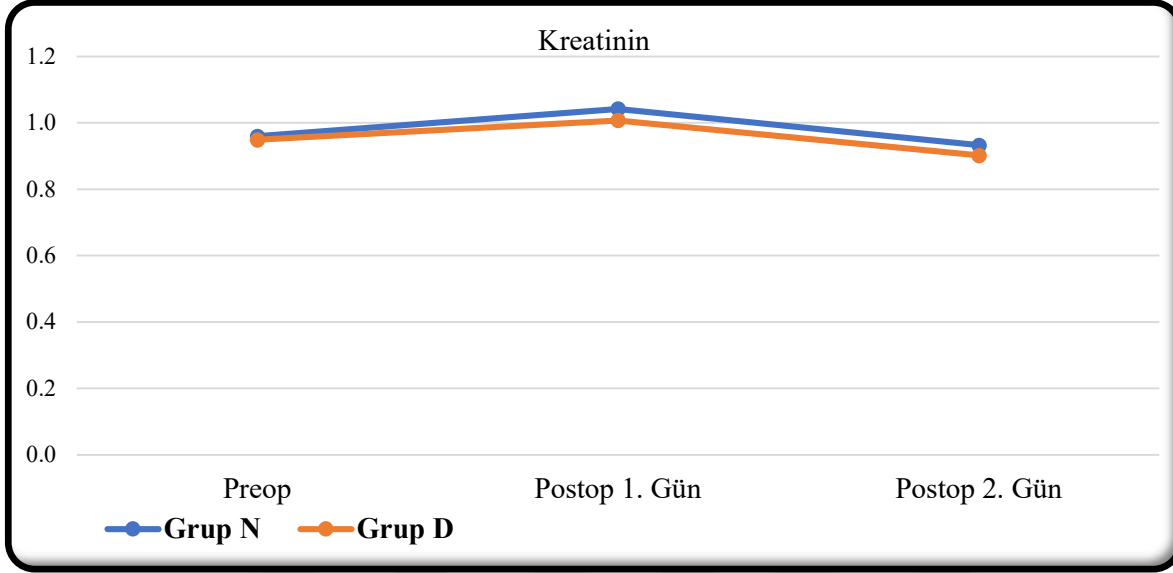
Tablo 35. Kreatinin'in Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Kreatinin	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
Preop	0,96 ± 0,16	0,95 ± 0,14	0,760
Postop 1. Gün	1,04 ± 0,19	1,01 ± 0,26	0,523
Postop 2. Gün	0,93 ± 0,21	0,90 ± 0,18	0,507
P	<0,001	0,004	
Fark	Postop. 1. Gün ile diğer	Postop. 1. Gün ile 2. Gün	

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm Kreatinin değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

Grup içi karşılaştırmalarda hem Grup N hem de Grup D hastalarda, eş zamanlarda ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p<0,05$) bulundu. Farklılığın hangi zaman/zamanlar arasında olduğunu bulmak için çoklu karşılaştırma (post-hoc) testleri uygulandı; Grup N hastalarında, postoperatif 1. Gün değerleri ile diğer zamanlardaki değerler arasında fark

olduğu, Grup D hastalarında postoperatif 1. Gün değerleri ile postoperatif 2. Gün değerleri arasında fark olduğu bulundu.

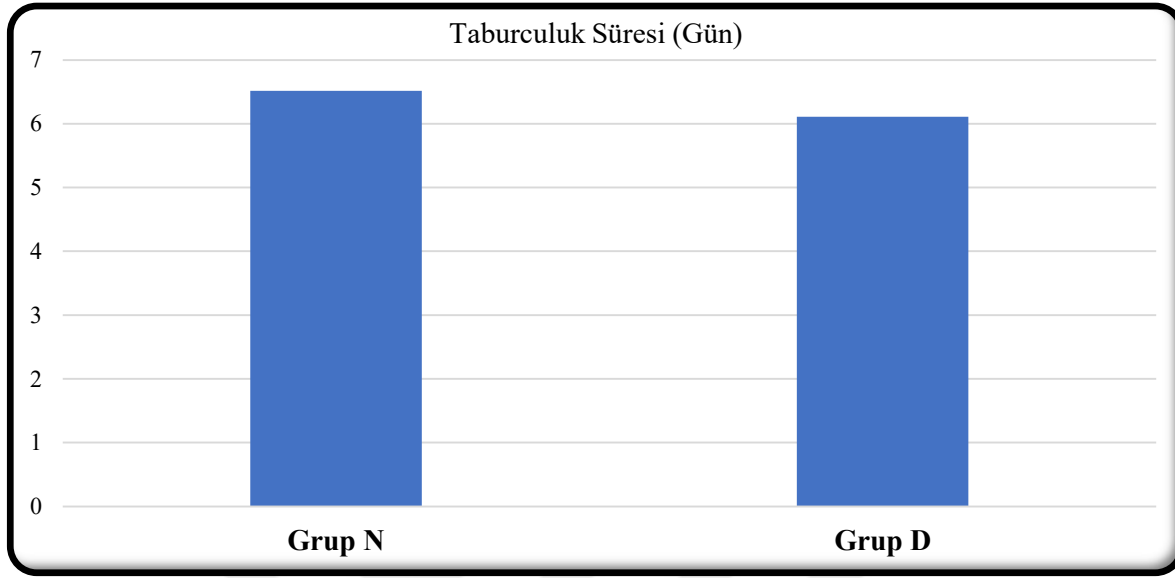


Şekil 35. Kreatinin'in Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Tablo 36. Taburculuk Süresinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
Taburculuk Süresi (Gün)	6,5 ± 3,1	6,1 ± 2,0	0,520

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; Taburculuk Süresi değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.



Şekil 36. Taburculuk Süresinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 37. Postoperatif Solunum Komplikasyonunun Gruplar Arası Karşılaştırılması

Postop Solunum Komplikasyonu	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
Yok	35 (%100,0)	37 (%100,0)	1,000
Var	--	--	

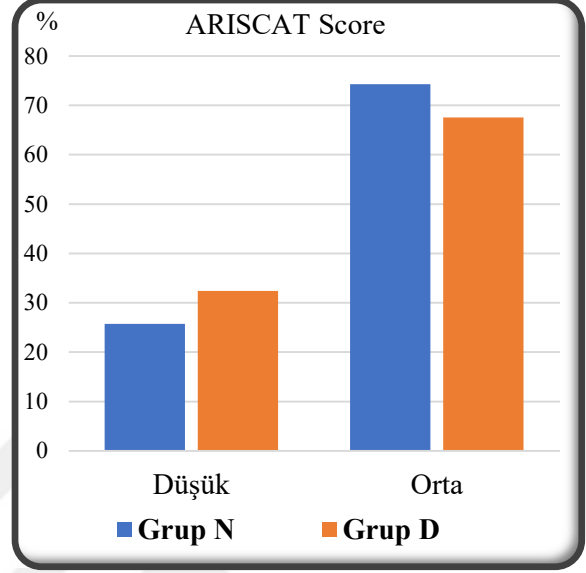
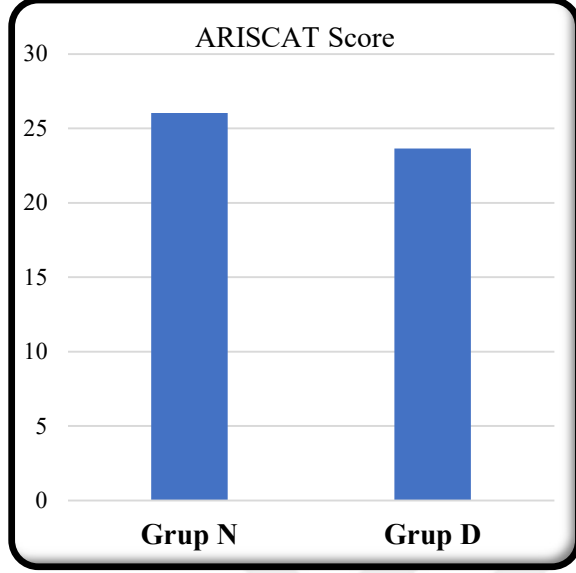
Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; Postoperatif Solunum Komplikasyonu değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

Tablo 38. ARISCAT Skorunun Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Grup N (n=35)	Grup D (n=37)	P
ARISCAT Score	26,0 ± 6,9	23,6 ± 4,6	0,087*
<i>Düşük</i>	9 (%25,7)	12 (%32,4)	0,713**
<i>Orta</i>	26 (%74,3)	25 (%67,6)	

*: Independent Samples t Test (Mean ± SD), **: Chi-Square Test (n / %),

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; ARISCAT Skor değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.



Şekil 37. ARISCAT Skorunun Gruplar Arası Karşılaştırılması

6. TARTIŞMA

Günümüzde ilerleyen teknolojiyle birlikte açık cerrahi teknikler yerini laparoskopik ve robotik cerrahi yöntemlere bırakmaktadır.

Anestezi cihazlarındaki teknolojik gelişmeler, gelişen hasta monitörizasyonu, kullanılan inhaler ajanlara dair bilgi birikimi, artan ekonomik kaygılar, çevreye olan duyarlılık düşük akım anestezi tekniklerinin tercihine eğilimi artırmıştır [45]. Düşük akım anestezi yönteminde; anestezi gazının hastaya yeterli ulaşımı, hemodinamik stabilite ile ilgili endişelerle birlikte en önemli kaygılardan bir tanesi de hastada solunum problemlerine yol açabilme ihtimalidir. Çalışmamızda robotik yardımcı radikal prostatektomi operasyonu sırasında intraabdominal insüflasyon ve aşırı trendelenburg pozisyonunda, düşük ve normal anestezi akımlı anestezi yöntemi ile hastaları solunum ve oksijenizasyon parametreleri açısından takip ettik ve iki anestezi yöntemini karşılaştırdık. Postoperatif solunum ve metabolik komplikasyonları takip ettik. Çalışmamız literatüre bakıldığında, robotik yardımcı cerrahi yapılan hastalarda düşük ve normal akımlı anestezi yöntemini karşılaştıran ilk çalışmadır.

Uygulanan düşük akım anestezi tekniklerinde güvenlik ekipman zorunluluğu bulunmaktadır [10]. Güvenle uygulanabilmesi için ise Ortak Avrupa Standardı (EN740) kriterleri olan hava yolu basınçları, ekspire edilen gaz hacimleri, FiO₂, inhaler anestezi ve CO₂ konsantrasyonları, SpO₂ değerlerinin sürekli takip edilmesi gerekmektedir [46]. Çalışmamızda bu kriterlere uygun olan Datex- Ohmeda Aisys CS2 anestezi cihazı kullanılmıştır.

Akbaş ve ark.[47] yaptığı çalışmada, laparoskopik bariatrik cerrahi sırasında morbid obez hastalarda desfluran ile düşük ve normal akımlı anestezinin hemodinamik ve respiratuar özellikleri, anestezi derinliği ve serebral oksijen saturasyonu üzerindeki etkilerini incelenmiştir. Laparoskopik obezite cerrahisi sırasında düşük akımlı anestezinin morbid obez hastalarda güvenle kullanılabileceği sonucuna varmışlardır. Kupisiak ve ark. laparoskopik kolesistektomi sırasında, desfluran ile düşük ve yüksek akımlı anestezi alan hastalar arasında KH, OAB, EtCO₂ ve SpO₂ açısından anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir [48]. Elmacıoğlu ve ark.[49] yaptığı çalışmada düşük, minimal ve orta akımlı desfluran anestezi tekniklerinde hastaların hemodinamik

parametrelerinin perioperatif dönemde stabil olduğunu , derlenme üzerine de akımın olumsuz etkisinin olmadığını, düşük ve minimal akımlı anestezi yönteminin güvenle kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Işık ve ark.[50] düşük akım anestezi uygulamasının iyi bir takiple pediatrik hastalarda stabil bir hemodinami sağladığını ve postoperatif dönemde hepatik ve renal fonksiyonlarda bozulmaya neden olmadığını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm EtCO₂ ve SpO₂, SAB, DAB, OAB ve nabız değerleri ve arteriyel kan gazı ile takip ettiğimiz oksijenizasyon parametreleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı (p>0,05) bulundu.

Düşük akımlı anestezi yönteminde azalan taze gaz akımıyla, akımdaki O₂ miktarı ve inspire edilen gaz içerisindeki O₂ konsantrasyonu arasındaki fark artar. Düşük FiO₂ hipoksemi riskini artırır. Bu sebeple hipoksi riskini ortadan kaldırmak ve yeterli miktarda O₂ sunumunun sağlanabilmesi için FiO₂ konsantrasyonu en az %30 olmalıdır [51, 52]. Düşük akımlı anestezi hastaya ait oksijen tüketimi (VO₂), FiO₂'nin esas belirleyicisidir. Yaşlı ve kas yapısı az olan hastalara göre genç, komorbiditesi olmayan, kas yapısı fazla hastalarda FiO₂ belirgin şekilde daha az olur[10]. Kızıltepe ve ark.[53] yaptığı çalışmada %50 O₂, %50 hava karışımı kullanarak sevofluran ve desfluran ile anestezi de inspire edilen oksijen konsantrasyonlarını incelemişler ve 60. dakikada FiO₂ sevofluran grubunda %33.6 ± 4.56, desfluran grubunda %35± 1.41 olarak bulmuşlardır. Operasyon boyunca inspire ve ekspire edilen oksijen konsantrasyonlarında azalmalar olduğu fakat bu azalmanın %30'un altına düşmeyerek hipoksi oluşturabilecek FiO₂ değerlerine inmediğini tespit etmişlerdir. Şakar ve ark.[54] düşük ve yüksek akımlı desfluran anestezi de yaptıkları çalışmada FiO₂ konsantrasyonunda DAA grubunda 10.dakikadan sonra başlayan ve operasyon süresince de devam eden anlamlı azalmalar izlenmiş. 75.dakikada FiO₂ değeri 35,2± 1,7 olarak ölçülmüş. Yine bu çalışmada da FiO₂ alt sınırı %30 değerinin altına inmemiştir. Park ve ark.[55] yaptığı uzun süreli laparoskopik cerrahilerdeki çalışmada minimal akım grubunda yüksek akım grubuna göre anlamlı düşüşler görülmüştür. Çalışmamızda grup D'de akım 10 dakika sonrasında 3 lt/dk'dan 1 lt/dk'ya düşürüldü. Grup N ve Grup D arası yapılan karşılaştırmalarda; T0 İspiratuar O₂ Konsantrasyonu değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı (p>0,05) bulunurken, T1, T2, T3 ve T4 değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu (p<0,05), fark bulunan tüm zamanlarda Grup N hastalarının

değerlerinin daha yüksek olduğu bulundu. Anlamli düşmeye rağmen Grup D hastalarında FiO₂ değeri %38,3 ± 3,1 arasında seyretti. SpO₂ ve arter kan gazı değerlerinde hipoksi bulgusuna rastlamadık. Bulgularımız diğer çalışmalara benzer tespit edildi.

Laparoskopik cerrahi vakalarında DAA ile yapılmış çalışmalarda[56, 57] EtCO₂ genel olarak 30-35 mmHg arasında tutulmuştur. DAA ve YAA'nin karşılaştırıldığı desfluran ile yapılan çalışmalarda[54, 58] her iki grupta da EtCO₂ değerleri arasında anlamlı farklar bulunamamıştır. Biz de çalışmamızda hastaları EtCO₂ 30-40 arasında seyredecek şekilde takip ettik. Çalışmamızda gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; trendelenburg ve insüflasyon sonrası EtCO₂ değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, Grup D hastalarının değerlerinin daha yüksek olduğu bulundu. Diğer eş zamanlardaki değerler yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulundu. Grup içi karşılaştırmalarda hem Grup N hem de Grup D hastalarında, eş zamanlarda ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluştu bulundu. Kaydedilen en yüksek değerler pnömoperitonyum sonu olup; grup N'de 33,8 ± 3,3; grup D'de 35,1 ± 3,8 olarak ölçüldü. Belirlediğimiz sınırları aşan değerlere ulaşmadık.

Şakar ve ark.[54] laparoskopik olmayan cerrahi vakalarında yaptıkları çalışmada inspiratuar CO₂ konsantrasyonunun (FiCO₂) düşük ve yüksek akım olmak üzere her iki grupta sifirin üzerine çıkmadığı görülmüştür. Çalışmamızda gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; trendelenburg ve pnömoperitonyum, vaka devam ederken ve pnömoperitonyum sonu supin pozisyonda kaydedilen ölçümlerde FiCO₂ değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, fark bulunan tüm zamanlarda Grup D hastalarının değerlerinin daha yüksek olduğu bulundu. Diğer eş zamanlardaki değerler yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü. Grup içi karşılaştırmalarda hem Grup N hem de Grup D hastalarında, eş zamanlarda ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak anlam bir fark oluştu bulundu. En yüksek FiCO₂ değeri Grup D'de 1,08 ± 0,43 'e ulaştı.

Çukdar ve ark.[59] yaptığı çalışmada P-plato'lar düşük ve yüksek akım desfluran anestezi grupları arasında karşılaştırıldığında fark olmadığı ve hiçbir hastada hava yolu basınç artışına rastlamadıklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızda P-peak ve P-plato değerleri; gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda, eş zamanlı tüm P-peak ve P-plato değerleri yönünden gruplar arasında

istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulundu. Grup içi karşılaştırmalarda hem Grup N hem de Grup D hastalarında, eş zamanlarda ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulundu. Farklılığın, aşırı trendelenburg pozisyonuna ve pnömoperitonyuma bağlı olduğu düşünüldü.

İnhale anestezipler, anestezi süresi, taze gaz akım miktarı, intraabdominal CO₂ insüflasyonu ve koterizasyona bağlı duman emilimi gibi çeşitli faktörler laparoskopik cerrahi sırasında CO ve karboksihemoglobin (COHgb) üretimini etkileyebilir. Desfluran, diflorometoksi grubu (F₂HCO⁻) içerir ve CO₂ emicilerle reaksiyona girdiğinde CO üretir [25, 45, 60]. Baum ve ark.[61] hiçbir hastanın CO zehirlenmesine ait herhangi bir bulgu ve belirti göstermediğini bildirmişlerdir. Ceylan ve ark[62] desfluranın düşük akım anestezi uygulamasında, arteriyel kandaki COHgb değerleri açısından güvenle kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Strauss ve ark.[63] 6 saat süren kapalı devre sistemiyle anestezi sırasında COHgb'de artışın %0,4 olduğunu bildirmişlerdir. Park ve ark.[55] yaptığı çalışmada desfluran anestezi altındaki laparoskopik cerrahi vakalarında minimal akım grubunda, yüksek akım grubuna göre COHgb değerlerinde anlamlı artış tespit edilmiştir. Fakat hiçbir hastada %1,5 'i aşan değerlere ulaşmadığını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm COHgb değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı (p>0,05) bulundu.

Düşük akım anestezi tekniklerindeki hipoksi ve hiperkarbi dışındaki endişelerin bir nedeni de anestezinin yüzeyelleşmesidir. İnhaler anestezi ajanının yetersizliğine bağlı yüzeyel anesteziyi önlemek ve derin anestezi durumunda da hızlı müdahale edebilmek önemlidir[64]. Erişkinlerde uygulanan düşük akımlı anestezide vaporizatör ayarlarının yüksek akımlara göre daha fazla tutulması önerilmiştir [65]. Minimal ve düşük akım anestezilerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda [10, 45]; minimal akımda desfluran ayarlarını artırma gereksinimi duyulurken, düşük akımda vaporizatör ayarlarında herhangi bir değişiklik ihtiyacı oluşmamıştır. Desfluran vaporizatörünün geniş bir doz aralığına sahip olmasından dolayı taze gaz akımı düşük iken solutulan gazların desfluran miktarı kısa sürede değiştirilebilmektedir. Bu durum desfluran ile sağlanan anestezide yetersiz ya da derin anestezi derinliğine müdahaleye olanak vermektedir [27, 66]. Çukdar ve ark.[59] yaptığı düşük ve yüksek akım desfluran anestezisinin karşılaştırıldığı çalışmada; gruplar arasında FiDes ve EtDes arasından anlamlı fark bulunmamıştır. Vaporizatör ayarı %4-6 arasında

sabit tutulunca anestezi idamesinin sağlanıp yüzeyel anestezi bulgularına rastlamadıklarını belirtmişlerdir. Biz çalışmamızda anestezi idamemiz ve anestezi derinliğini BİS değerlerine göre takip ettik. Çalışmamızda iki grup arasında BİS, FiDes, EtDes ve MAK değerlerinde T1 zamanında anlamlı fark bulundu. T1 ölçümleri düşük akım grubunda akımın 1 lt/dk'ya düşürülüp aşırı trendelenburg pozisyonun verildiği ve pnömoperitonyuma geçilen zamanda yapılmıştır. T1'de; Grup D'de anestezi derinliğinin grup N 'ye göre daha yüzeyel olduğunu gösteren veriler kaydettik. Bu sonuçlar klinik olarak önemsiz kabul edildi; çünkü genel anestezi altında, iki grupta da BİS değeri 45'in üzerine hiç çıkmadı. Diğer zamanlarda gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı.

Ameliyathane ortamının soğuk olması, verilen intravenöz mayiler ve laparoskopi sırasında peritoneal gaz insüflasyonu hastayı hipotermiye meyilli hale getirmektedir. Düşük akımlı anestezi uygulamasında yüksek akımlı anestezi tekniğine göre solunumsal ısı kaybı minimale inmektedir[10]. Toğal ve ark.[67] desfluran ve izofluran ile düşük akım anestezi yöntemiyle yaptıkları çalışmada gruplar arası hemodinamik fark görmemişlerdir. Düşük akımlı anesteziye ısı koruyucu etkinin 30.dakikadan sonra daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Bilgi ve ark.[68] desfluran ile uyguladıkları düşük anesteziyle ilgili çalışmalarında; solunum fonksiyonu ve mukosilyer klerensin yüksek akışlı anesteziye göre düşük akışlı anestezi tekniğinde daha iyi korunduğunu, bu nedenle düşük akımlı anestezi tekniğinin, ısıtılmış ve nemlendirilmiş gazlar sayesinde solunum sisteminin fizyolojik yapıya benzer kalmasını sağladığını ve bütün bunların önemli bir klinik avantaj olduğunu bildirmişlerdir. Özen ve ark.[57] yaptığı çalışmada da laparoskopik vakalarda düşük akımlı anestezi grubunda ısı korumasının daha iyi sağlandığı ve postoperatif dönemde titremenin daha az olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızda ise gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm vücut sıcaklığı değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

Düşük akım anestezi yönteminin en önemli avantajlarından bir tanesi, tüketilen ajan miktarının azalmasıyla maliyetteki düşüştür [69, 70]. Hargasser ve ark.[27] yaptıkları çalışmada desfluran akımını 3 lt/dk'dan 1lt/dk'ya düşürüp, kullanımın %60 azaldığını göstermişlerdir. Yıldırım ve ark.[71] yaptığı çalışmada desfluran akım hızının 4 lt/dk'dan 1 lt/dk'ya düşürülmesiyle kullanımda %66 azalma tespit etmişlerdir. Baxter, inhaler anestezi ajan maliyetinin akım hızı ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Taze gaz akımının 1,5 lt/dk'ya düşürülmesi ile inhaler anestezi ajan

maliyetinde %25 oranında azalma olduğunu bildirmiştir [45]. Çalışmamızda ortalama, grup N (n:35) 'de 192,8 ml; grup D (n:37)' de 76 ml desfluran kullandık. Kullanımda %60 azalma olduğunu gözlemledik.

Plazma transaminaz değerleri karaciğer hastalıklarının tanısında en sık kullanılan tetkiklerdendir. AST ve ALT hepatosit hasarında kana geçmektedir. AST karaciğer dışında eritrosit, kalp kası, pankreas, böbrek ve akciğerde bulunmaktadır. ALT aktivitesi hepatoselüler bütünlüğün sensitif ve spesifik testidir [72]. Plazma yarılanma ömrü AST için 17, ALT için 47 saattir. Plazma yarı ömürleri uzun olduğu için, anesteziden sonraki ilk 24-48 saat içerisinde alınan örnekte intraoperatif değişiklikler yakalanabilir. Anestezi sırasında oluşan hepatoselüler hasar 24 saat sonra AST ve ALT'ye yansır [72]. Bosna ve ark.[73] yaptığı çalışmada düşük ve yüksek akımlı desfluran grupları arasındaki karşılaştırmada postoperatif AST, ALT ve GGT değerlerinde preoperatif döneme göre anlamlı bir fark bulunamamıştır. Biz de çalışmamızda preoperatif AST ve ALT değerlerini postoperatif 1.gün ve 2.gün değerleriyle karşılaştırdık. Gruplar arası anlamlı bir fark saptamadık.

Bosna ve ark.[73] düşük ve yüksek akım desfluran anestezisi çalışmasında BUN ve serum kreatinin seviyelerini preoperatif ve postoperatif değerlendirmişler ve anlamlı bir fark bulamamışlardır. Çalışmamız ileri yaş ve prostat hipertrofinine bağlı olarak postoperatif renal hasara yatkın hasta grubunu içermektedir. Robotik yardımcı laparoskopik prostatektomilerde pnömoperitonyuma bağlı (özellikle 15 mmHg'den yüksek insüflasyon basıncında) glomerüler filtrasyon hızı ve idrar çıkışı bozulabilmektedir[4]. Cerrahi görüşü artırmak için yapılan sıvı kısıtlaması da kreatin değerlerinde yükselmeye neden olabilir, çoğu zaman taburculuk öncesi düzelmektedir [74]. Çalışmamızda gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; eş zamanlı tüm BUN ve serum kreatinin değerleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu.

Araştırmalar [75-78], volatil anesteziklerin proinflatuar olduğunu ve postoperatif nüks veya metastaz insidansını artırabilen immün süreçleri etkileyebileceğini göstermiştir. Bizim çalışmamızda da hasta grubu prostat tümör cerrahisi olduğu için düşük akım anestezi tekniği ile desfluran maruziyeti 2,5 kat azalmaktadır. İnflatuar olaylar gibi postoperatif rekürrens, metastaz ve ölüm riski de gerilemektedir.

7. SONUÇ

Robotik yardımcı laparoskopik cerrahi teknikleri birçok alanda dünyada yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Prostat kanserli hastalarda da postoperatif komplikasyonların daha az olması, erken mobilizasyon ve hastanede kalış süresinin kısalmasına olanak sağlayan bu cerrahi teknik sıklıkla kullanılmaktadır. Çalışmamızda robotik yardımcı laparoskopik prostatektomi yapılan hastalarda desfluran ile düşük ve normal akımlı anestezi yöntemlerini intraoperatif hemodinamik stabilizasyon, oksijenizasyon parametreleri, anestezi derinliği ve postoperatif komplikasyonlar açısından karşılaştırmayı amaçladık. Çalışmamızın sonuçlarına göre desfluran ile düşük anestezi yöntemi kullanılan hastalar ve normal akımlı anestezi yöntemi kullanılan hastalar arasında intraoperatif hemodinami, oksijenizasyon parametreleri, anestezi derinliği ve postoperatif komplikasyonlar açısından fark bulamadık. Düşük akımlı anestezi yöntemi kullandığımız hastalarda tüketilen desfluran miktarının daha az olduğunu tespit ettik.

Sonuç olarak robotik yardımcı laparoskopik radikal prostatektomi cerrahisi sırasında desfluran ile düşük akımlı anestezi yönteminin kullanılabileceğini ve bu yöntemin normal akımlı anestezi yöntemine göre daha az inhaler ajan tüketimini ve ameliyathane odasında daha az ortam kirliliğini sağlayacağını düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

1. Bivalacqua, T.J., P.M. Pierorazio, and L.-M. Su, *Open, laparoscopic and robotic radical prostatectomy: optimizing the surgical approach*. Surgical oncology, 2009. **18**(3): p. 233-241.
2. ARSLAN, D.T., A.E. ESATOĞLU, and S. Evren, *ROBOTİK VE AÇIK RADİKAL PROSTATEKTOMİ YÖNTEMLERİNİN MALİYET ETKİLİLİK ANALİZİ*. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 2020. **23**(4): p. 699-724.
3. Cao, L., et al., *Robot-assisted and laparoscopic vs open radical prostatectomy in clinically localized prostate cancer: perioperative, functional, and oncological outcomes: A Systematic review and meta-analysis*. Medicine, 2019. **98**(22).
4. D'Alonzo, R.C., et al., *A retrospective comparison of anesthetic management of robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy versus radical retropubic prostatectomy*. J Clin Anesth, 2009. **21**(5): p. 322-8.
5. Gainsburg, D.M., *Anesthetic concerns for robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy*. Minerva Anestesiol, 2012. **78**(5): p. 596-604.
6. Choi, S.R., et al., *The Effects of Prolonged Minimal-flow Sevoflurane Anesthesia on Postoperative Hepatic and Renal Function*. Korean Journal of Anesthesiology, 2008. **54**(5): p. 501-506.
7. Ağrı, K.Z., *Kayhan Z (ed) Klinik Anestezi. 3. baskı*. Logos Yayıncılık, Ankara, 2004. **922**.
8. Stoelting, R.K. and R.D. Miller, *Basics of anesthesia*, in *Basics of anesthesia*. 2007. p. xii, 697-xii, 697.
9. Waters, R.M., *Clinical Scope and Utility of Carbon Dioxid Filtration in Inhalation Anesthesia*. Anesthesia & Analgesia, 1924. **3**(1): p. 20-22.
10. Baum, J.A., *Low-flow anaesthesia: the sensible and judicious use of inhalation anaesthetics*. Acta Anaesthesiol Scand Suppl, 1997. **111**: p. 264-7.
11. Miller, R.D., et al., *Miller's anesthesia e-book*. 2014: Elsevier Health Sciences.
12. Morgan and L. Mikhail, *Klinik Anesteziyoloji 5. Baskı*, 2015, syf, 2015. **288**.
13. Kayhan, Z., *Klinik anestezi*. 2004: Logos Yayıncılık.
14. Eger, E., *The clinical use of desflurane*. The Yale Journal of Biology and Medicine, 1993. **66**(5): p. 491.
15. Weiskopf, R., D. Sampson, and M. Moore, *The desflurane (Tec 6) vaporizer: design, design considerations and performance evaluation*. British journal of anaesthesia, 1994. **72**(4): p. 474-479.
16. Allaouchiche, B., et al., *Influence of sepsis on minimum alveolar concentration of desflurane in a porcine model*. British journal of anaesthesia, 2001. **87**(2): p. 280-283.
17. Vivien, B., et al., *Minimum alveolar anesthetic concentration of volatile anesthetics in normal and cardiomyopathic hamsters*. Anesthesia & Analgesia, 1999. **88**(3): p. 489-493.
18. Rictbrock, S., et al., *Pharmacokinetics of inhaled anaesthetics in acinical setting: description of novel method based on routine monitoring data*. Br J Anaesth, 2000. **84**(4): p. 437-442.
19. Sutton, T.S., et al., *Fluoride metabolites after prolonged exposure of volunteers and patients to desflurane*. Anesthesia & Analgesia, 1991. **73**(2): p. 180-185.
20. Ryan, S.M. and C.J. Nielsen, *Global warming potential of inhaled anesthetics: application to clinical use*. Anesthesia & Analgesia, 2010. **111**(1): p. 92-98.

21. Rampil, I.J., et al., *Clinical characteristics of desflurane in surgical patients: minimum alveolar concentration*. Anesthesiology, 1991. **74**(3): p. 429-433.
22. Lockhart, S.H., et al., *Depression of ventilation by desflurane in humans*. Anesthesiology, 1991. **74**(3): p. 484-488.
23. Kanazawa, S., et al., *Electroencephalographic effect of age-adjusted 1 MAC desflurane and sevoflurane in young, middle-aged, and elderly patients*. Journal of anesthesia, 2017. **31**: p. 744-750.
24. Suttner, S.W., et al., *Low-Flow Desflurane and Sevoflurane Anesthesia Minimally Affect Hepatic Integrity and Function in Elderly Patients: Retracted*. Anesthesia & Analgesia, 2000. **91**(1): p. 206-212.
25. Fang, Z., et al., *Carbon monoxide production from degradation of desflurane, enflurane, isoflurane, halothane, and sevoflurane by soda lime and Baralyme registered trademark*. Anesthesia & Analgesia, 1995. **80**(6): p. 1187-1193.
26. Frink, E.J., et al., *High carboxyhemoglobin concentrations occur in swine during desflurane anesthesia in the presence of partially dried carbon dioxide absorbents*. The Journal of the American Society of Anesthesiologists, 1997. **87**(2): p. 308-316.
27. Hargasser, S., et al., *A lower solubility recommends the use of desflurane more than isoflurane, halothane, and enflurane under low-flow conditions*. Journal of Clinical Anesthesia, 1995. **7**(1): p. 49-53.
28. Thompson, J., *Myocardial infarction and subsequent death in a patient undergoing robotic prostatectomy*. AANA journal, 2009. **77**(5).
29. Sullivan, M.J., E.A. Frost, and M.W. Lew, *Anesthetic care of the patient for robotic surgery*. Middle East Journal of Anesthesiology, 2008. **19**(5): p. 967.
30. Mehta, Y., et al., *Comparison of continuous thoracic epidural and paravertebral block for postoperative analgesia after robotic-assisted coronary artery bypass surgery*. Annals of cardiac anaesthesia, 2008. **11**(2): p. 91-96.
31. Pandey, R., et al., *Perianesthetic management of the first robotic partial cystectomy in bladder pheochromocytoma. A case report*. Minerva Anestesiologica, 2010. **76**(4): p. 294-297.
32. Gainsburg, D.M., et al., *Intraoperative management of robotic-assisted versus open radical prostatectomy*. JSLS: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons, 2010. **14**(1): p. 1.
33. Irvine, M. and V. Patil, *Anaesthesia for robot-assisted laparoscopic surgery*. Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain, 2009. **9**(4): p. 125-129.
34. Phong, S. and L. Koh, *Anaesthesia for robotic-assisted radical prostatectomy: considerations for laparoscopy in the Trendelenburg position*. Anaesthesia and intensive care, 2007. **35**(2): p. 281-285.
35. Awad, H., et al., *The effects of steep trendelenburg positioning on intraocular pressure during robotic radical prostatectomy*. Anesthesia & Analgesia, 2009. **109**(2): p. 473-478.
36. Danic, M.J., et al., *Anesthesia considerations for robotic-assisted laparoscopic prostatectomy: a review of 1,500 cases*. Journal of robotic surgery, 2007. **1**: p. 119-123.
37. Gupta, K., et al., *Anaesthesia for robotic gynaecological surgery*. Anaesthesia and intensive care, 2012. **40**(4): p. 614-621.
38. Kim, M.-S., et al., *Comparisons of pressure-controlled ventilation with volume guarantee and volume-controlled 1: 1 equal ratio ventilation on oxygenation and respiratory mechanics during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: a randomized-controlled trial*. International Journal of Medical Sciences, 2018. **15**(13): p. 1522.

39. VECIL, M., et al., *Low flow, minimal flow and closed circuit system inhalational anesthesia in modern clinical practice*. Signa vitae: journal for intensive care and emergency medicine, 2008. **3**(Suppl. 1): p. 33-36.
40. Brattwall, M., et al., *Brief review: theory and practice of minimal fresh gas flow anesthesia*. Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie, 2012. **59**: p. 785-797.
41. de Normalisation, C.-C.E., *Anaesthetic Workstations and their modules-Particular requirements*. EN.
42. Smith, F.D., *Management of exposure to waste anesthetic gases*. AORN journal, 2010. **91**(4): p. 482-494.
43. Johansson, A., D. Lundberg, and H.-H. Luttrupp, *Low-flow anaesthesia with desflurane: kinetics during clinical procedures*. European journal of anaesthesiology, 2001. **18**(8): p. 499-504.
44. Hönemann, C., O. Hagemann, and D. Doll, *Inhalational anaesthesia with low fresh gas flow*. Indian journal of anaesthesia, 2013. **57**(4): p. 345.
45. Baxter, A.D., *Low and minimal flow inhalational anaesthesia*. Canadian journal of anaesthesia, 1997. **44**: p. 643-653.
46. Sykes, O., *Metabolic oxygen requirements*. Anaesthesia, 2017. **72**(3): p. 415-416.
47. Akbas, S. and A.S. Ozkan, *Comparison of effects of low-flow and normal-flow anesthesia on cerebral oxygenation and bispectral index in morbidly obese patients undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy: a prospective, randomized clinical trial*. Videosurgery and Other Miniinvasive Techniques, 2019. **14**(1): p. 19-26.
48. Kupisiak, J., et al., *Bispectral index and cerebral oximetry in low-flow and high-flow rate anaesthesia during laparoscopic cholecystectomy—a randomized controlled trial*. Videosurgery and Other Miniinvasive Techniques, 2011. **6**(4): p. 226-230.
49. Elmacioglu, M.A., et al., *Effects of flow rate on hemodynamic parameters and agent consumption in low-flow desflurane anesthesia: An open-label, prospective study in 90 patients*. Current therapeutic research, 2005. **66**(1): p. 4-12.
50. Isik, Y., et al., *Low flow desflurane and sevoflurane anaesthesia in children*. European journal of anaesthesiology, 2006. **23**(1): p. 60-64.
51. Baum, J., *Clinical applications of low flow and closed circuit anesthesia*. Acta Anaesthesiologica Belgica, 1990. **41**(3): p. 239-247.
52. Hendrickx, J.F., et al., *Air-oxygen mixtures in circle systems*. Journal of clinical anesthesia, 2001. **13**(6): p. 461-464.
53. Kızıltepe, H. and D.A.A. Sevofluran, *Desfluranın nefrotoksitelerinin karşılaştırılması*. Uzmanlık Tezi, İstanbul-2006.
54. Şakar, M., *Yüksek ve Düşük Akımlı Desfluran Anestezisinin Hemodinami, Derlenme ve Maliyet Açısından Karşılaştırılması*. Konuralp Medical Journal, 2014. **6**(2): p. 34-41.
55. Park, S.Y., et al., *The safety and efficacy of minimal-flow desflurane anesthesia during prolonged laparoscopic surgery*. Korean Journal of Anesthesiology, 2012. **63**(6): p. 498-503.
56. Anestezi, I. and Ş.D.G. Bican, *LAPAROSKOPİK KOLESİSTEKTOMİLERDE DÜŞÜK AKIM ANESTEZİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ*.
57. Özen, Ö., *Laparoskopik kolesistektomilerde düşük ve yüksek akımlı anestezinin postoperatif bulantı-kusma ve titreme üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması*.
58. Kaymak, Ç., et al., *Düşük akım ve yüksek akımla uygulanan desfluran anestezisinde hemodinamik etkilerin torasik elektriksel biyoempedans monitorizasyon ile karşılaştırılması*. 2007.


59. ÇUKDAR, G., et al., *Düşük ve yüksek akımlı desfluran anestezisinin hemodinamiye ve anestezik gaz tüketimine etkilerinin karşılaştırılması*. Türk Anestezi ve Reanimasyon Dergisi, 2008. **36**(4): p. 222-229.
60. Knolle, E., G. Heinze, and H. Gilly, *Carbon monoxide formation in dry soda lime is prolonged at low gas flow*. Anesthesia & Analgesia, 2001. **93**(2): p. 488-493.
61. Baum, J., et al., *Carbon monoxide generation in carbon dioxide absorbents*. Anesthesia & Analgesia, 1995. **81**(1): p. 144-146.
62. CEYLAN, A., et al., *Düşük akım desfluran ve sevofluran anestezisinde karboksihemoglobin, hemodinami ve uyanma kriterlerinin karşılaştırılması*. Gülhane Tıp Dergisi, 2004. **46**(4): p. 291-297.
63. Strauss, J., et al., *The evolution of carboxyhemoglobin during long-term closed-circuit anesthesia*. Der Anaesthetist, 1991. **40**(6): p. 324-327.
64. Ip-Yam, P., et al., *Clinical evaluation of the Mapleson theoretical ideal fresh gas flow sequence at the start of low-flow anaesthesia with isoflurane, sevoflurane and desflurane* apparatus*. Anaesthesia, 2001. **56**(2): p. 160-164.
65. Tomatır, E., C. Sabuncu, and Y. Şentürk, *Minimal akım anestezisi rutin 7. olarak kullanılabilir mi*. Türk Anest Rean Mecmuası, 1997. **25**: p. 257-62.
66. Saraiva, R.Â., *Desflurane: physicochemical properties, pharmacology and clinical use*. Revista Brasileira de Anestesiologia, 2003. **53**: p. 214-226.
67. Tugal, T., et al., *Minimal and medium flow anaesthesia with isoflurane and desflurane: effects on inspired and expired oxygen and anaesthetic gas concentrations*. The Internet J Anesth, 2008. **18**: p. 2.
68. Bilgi, M., et al., *Comparison of the effects of low-flow and high-flow inhalational anaesthesia with nitrous oxide and desflurane on mucociliary activity and pulmonary function tests*. European Journal of Anaesthesiology | EJA, 2011. **28**(4): p. 279-283.
69. Odin, I. and P. Feiss, *Low flow and economics of inhalational anaesthesia*. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology, 2005. **19**(3): p. 399-413.
70. Suttner, S. and J. Boldt, *Low-flow anaesthesia: does it have potential pharmacoeconomic consequences?* Pharmacoeconomics, 2000. **17**: p. 585-590.
71. YILDIRIM, A., et al., *İzofluran, desfluran ve sevofluran ile uygulanan düşük akımlı anestezinin, anestezisi kalitesi ve güvenilirliğinin karşılaştırılması*. Fırat Tıp Dergisi, 2006. **11**(3): p. 170-174.
72. Wissing, H. and I. Kuhn, *The effect of desflurane on liver function markers in infants and children: Report of a study and a pertinent case report*. Acta anaesthesiologica scandinavica, 2000. **44**(9): p. 1149-1153.
73. BOSNA, G., et al., **YÜKSEK AKIMLI VE DÜŞÜK AKIMLI ANESTEZİNİN HEMODİNAMİ, KARACİĞER VE BÖBREK FONKSİYON TESTLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**.
74. Costello, T. and P. Webb, *Anaesthesia for robot-assisted anatomic prostatectomy. Experience at a single institution*. Anaesthesia and intensive care, 2006. **34**(6): p. 787-792.
75. Shapiro, J., et al., *Anesthetic drugs accelerate the progression of postoperative metastases of mouse tumors*. The Journal of clinical investigation, 1981. **68**(3): p. 678-685.
76. Melamed, R., et al., *Suppression of natural killer cell activity and promotion of tumor metastasis by ketamine, thiopental, and halothane, but not by propofol: mediating mechanisms and prophylactic measures*. Anesthesia & Analgesia, 2003. **97**(5): p. 1331-1339.
77. Moudgil, G.C. and D.P. Singal, *Halothane and isoflurane enhance melanoma tumour metastasis in mice*. Canadian journal of anaesthesia, 1997. **44**: p. 90-94.

78. Enlund, M., et al., *The choice of anaesthetic—sevoflurane or propofol—and outcome from cancer surgery: a retrospective analysis*. Upsala journal of medical sciences, 2014. **119**(3): p. 251-261.



EKLER

Ek-1. Etik Kurul Onay Formu



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Ankara Şehir Hastanesi
1 Nolu Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı

Sayı : E.Kurul -E1-22-2755

2755-no'lu çalışma

Ankara Şehir Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde yapılması planlanan "Robotik Yardımlı Laparoskopik Radikal Prostatektomilerde Düşük Akım ve Normal Akım Anestezi Yönteminin Karşılaştırılması" konulu çalışma incelenmiş olup, Etik açıdan oy birliğiyle uygun görülmüştür.

Etik Kurul Sekreterliği Üniversiteler Mah. Bilkent Cad. No:1 Çankaya/Ankara İrtibat; Etik Kurul EKadıoğlu
Tel: 0 (312) 552 66 00

Ek-2. Hasta Takip Formu

HASTA TAKİP FORMU

Hastanın Adı, Soyadı:

Protokol no:

Yaşı:

Vücut Ağırlığı:

Boy:

VKİ:

Ek Hastalıkları:

Kullandığı İlaçlar:

ASA:

	T ₀ (entübasyon sonrası)	T ₁ (pozisyon verilip pnömoperitonyuma geçilmesi)	T _n	T _n	T _{end} (pnömoperitonyum sonu ve supin pozisyon)	T _{eks} (ekstübasyondan sonrası)
Sistolik KB						
Diastolik KB						
OAB						
KH						
P plato						
P peak						
BIS						
Vücut Sıcaklığı						
SpO ₂						
ETCO ₂						
FiCO ₂						
inspiratuar O ₂ konsantrasyonu						
inspiratuar desfluran						
ekspiratuar desfluran						
tidal hacim						
MAC						
Ph						
PO ₂						
PCO ₂						
SaO ₂						
COHgb						
HCO ₃						
Baz açığı						
Glukoz						
Laktat						

Toplam Desfluran Tüketimi:

Sodalime değişim sayısı:

Anestezi Süresi:

İntraoperatif verilen Sıvılar: Kristaloid:

Kolloid:

Kan Ürünü:

Preop. : serum aspartat aminotransferaz (AST),

alanin aminotransferaz (ALT),

kan üre azotu (BUN)

kreatinin

Postop. 1. Gün: serum aspartat aminotransferaz (AST),

alanin aminotransferaz (ALT),

kan üre azotu (BUN)

kreatinin

Postop. 2. Gün: serum aspartat aminotransferaz (AST),

alanin aminotransferaz (ALT),

kan üre azotu (BUN)

kreatinin

Taburculuk süresi:

Postop. Solunum Komplikasyonları:

Charlson Komorbidite İndeksi

Charlson Comorbidity Index

İsminin Adı Soyadı:

Tarih:

Charlson Komorbidite İndeksi		var	yok
1	Miyokard enfarktüsü	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Konjestif kalp yetmezliği	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Periferik vasküler hastalık	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Serebrovasküler hastalık	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Demans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Kronik Akciğer Hastalığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Konnektif doku hastalığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Peptik ülser hastalığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Hafif düzeyde karaciğer hastalığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Diyabet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Hemipleji	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Orta-şiddetli böbrek hastalığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Son organ hasarı yapan diyabet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Herhangi tümör varlığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Lösemi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Lenfoma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Orta-şiddetli karaciğer hastalığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Metastatik solid tümör	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	AIDS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR (1987) J Chronic Dis. 1987;40(5):373-83

Modifiye Charlson Komorbidite İndeksi		var	yok
1	Koroner arter hastalığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Konjestif kalp yetmezliği	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Periferik vasküler hastalık	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Serebrovasküler hastalık	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Demans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Kronik Akciğer Hastalığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Konnektif doku hastalığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Peptik ülser hastalığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Hafif düzeyde karaciğer hastalığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Diyabet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Hemipleji	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Orta-şiddetli böbrek hastalığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Son organ hasarı yapan diyabet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Herhangi tümör varlığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Lösemi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Lenfoma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Orta-şiddetli karaciğer hastalığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Metastatik solid tümör	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	AIDS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

40 yaşından sonra her 10 yıl için ilave 1 puan eklenir.

Modifiye Charlson Komorbidite İndeksi (2010) Am J Med. 2010; Sep 1;128(9):679-83

TABLE 31.14 Scoring Scheme for the ARISCAT* Perioperative Pulmonary Risk Index

Components of ARISCAT Score	Points Assigned
Age	
■ ≤50 years	0
■ 51–80 years	3
■ >80 years	16
Preoperative oxygen saturation	
■ ≥96%	0
■ 91%–95%	8
■ ≤91%	24
Respiratory infection in prior month	17
Preoperative anemia (<100 g/L)	11
Surgical incision location	
■ Peripheral	0
■ Upper abdominal	15
■ Intrathoracic	24
Duration of surgery	
■ ≤2 h	0
■ >2–3 h	16
■ >3 h	23
Emergency procedure	8
ARISCAT Score	Risk of Pulmonary Complications[†]
Low-risk: < 26 points	1.6%
Intermediate risk: 26–44 points	13.3%
High-risk: ≥ 45 points	42.1%

*Estimates risk of composite endpoint of respiratory infection, respiratory failure, pleural effusion, atelectasis, pneumothorax, bronchospasm, or aspiration pneumonia.

ARISCAT, Assess Respiratory Risk in Surgical Patients in Catalonia group.

[†]Three patients were excluded because of a missing value in some variable.

From Canet J, Gallart L, Gomar C, et al. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology*. 2010;113:1338–1350.

Ek-3. Hastalar İçin Aydınlatılmış Onam Formu

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF):

Sizden katılımcı olmanızı istediğimiz çalışma “Robotik Yardımlı Laparoskopik Radikal Prostatektomilerde Düşük Akım ve Normal Akım Anestezi Yönteminin Karşılaştırılması” Çalışmaya 6 ay süresince robotik yardımcı radikal prostatektomi geçirecek hastaların katılması planlanmaktadır. Çalışmamız geçireceğiniz tedavi planınızda değişiklik gerektirmeyecek bir çalışmadır. Ameliyat olacak her hasta masaya alındığında bilgileri kaydedilecektir. Hayati fonksiyonlarınızı takip etmek için tansiyon, nabız, EKG, satürasyon, sıcaklık ve BIS monitörizasyonu yapıp anestezi fişine kaydedilecektir. Ameliyatta rutin olarak bazı kan değerlerinizi görmek ve tansiyon takibi yapmak için el bileğinizdeki atar damarınıza bir branül ile girişim yapılacaktır. Hastane yatış süreniz boyunca uygulanan tedavi sonrası rutin olarak bakılan parametreler kaydedilecektir.

Araştırmaya katılımınız isteğe bağlıdır ve istediğiniz zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkınızı kaybetmeden araştırmadan çekilebilirsiniz. Size planlanan tedavi aynen gerçekleştirilecektir.

İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, Etik Kurul, Kurum ve diğer ilgili sağlık otoriteleri sizin orijinal tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişimleri bulunabilir, ancak bu bilgiler gizli tutulacaktır. Yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunun imzalanmasıyla siz veya yasal temsilciniz söz konusu erişime izin vermiş olursunuz.

İlgili mevzuat gereğince kimliğinizi ortaya çıkaracak kayıtlar gizli tutulacaktır. Kamuoyuna açıklanamayacak; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır.

Araştırma konusuyla ilgili ve araştırmaya katılmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde siz veya yasal temsilcisiniz zamanında bilgilendirileceksiniz.

Araştırma hakkında, kendi haklarınız hakkında veya araştırmayla ilgili herhangi bir istenmeyen olay hakkında daha fazla bilgi temin edebilmeniz için temasa geçebileceğiniz kişiler ve günün 24 saatinde erişebileceğiniz telefon numaraları aşağıdadır.

Dr. Cansu Koz Satar:

Dr. Öğr. Üyesi Betül Güven Aytaç:

Bu araştırma ile ilgili süre ameliyat öncesi görüşme ile başlar ameliyat sonrası 24. saatte son bulur.

“Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı / Soyadı :

İmzası :

Tarih :

Araştırmacının Adı / Soyadı :

İmzası :

Tarih :

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı – Soyadı: Cansu KOZ SATAR

Doğum yeri ve tarihi:

Uyruğu: TC

Medeni durumu: Evli

İletişim adresi ve telefonu:

Yabancı dili: İngilizce

E-mail:

II- Eğitimi (tarih sırasına göre eskiden yeniye göre)

Vakıfbank Atatürk İlköğretim Okulu

Anamur Anadolu Lisesi

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi

SBÜ Ankara Numune SUAM Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Ankara Bilkent Şehir Hastaneleri Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

III- Ünvanları

Pratisyen Hekim / Başhekim (2016 – 2017)

Asistan Doktor (2018 – halen)

IV- Mesleki Deneyimi

Karaman Sarıveliler Entegre İlçe Devlet Hastanesi / Pratisyen Hekim- Başhekim

SBÜ Ankara Numune SUAM Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği / Asistan Doktor

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği / Asistan Doktor

Ankara Bilkent Şehir Hastaneleri Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği / Asistan Doktor

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD)

VI- Bilimsel İlgi Alanları

Nöroaksiyel bloklar

Periferik sinir blokları

Kardiyovasküler cerrahide anestezi

Ortopedik cerrahide anestezi

Pediyatrik anestezi

VII- Bilimsel Etkinlikleri

Gülhane EAH Vasküler Kateterizasyon Kursu 15 Şubat 2019

ASYOD İleri Mekanik Ventilasyon Uygulamaları Kursu 9 Kasım 2019

3. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Sempozyumu 7 Aralık 2019

Klinik Ultrasonografi Kursu 19 Şubat 2022

TARD Asistan Okulu 7-8 Mayıs 2022 (online)

TARK 2022 56. Ulusal Kongresi 3-6 Kasım 2022

Neonatal Resüsitasyon Kursu 16-18 Mayıs 2023

TARD Hemodinamik Monitörizasyon Kursu 3 Haziran 2023

