



T.C.

SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**LAPAROSKOPIK MİNİMAL İNVAZİV JİNEKOLOJİK
CERRAHİLERDE PERİOPERATİF MAGNEZYUM
İNFÜZYONUNUN; ANESTEZİ DERİNLİĞİ, POSTOPERATİF
ANALJEZİ PARAMETRELERİ, STRES YANITI, DERLENME,
TİTREME VE KAN MAGNEZYUM DÜZEYLERİNE ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Dr. Oya KURUŞCU

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Berit GÖKÇE CEYLAN

ISPARTA – 2025

BEYAN

“Laparoskopik Minimal İnvaziv Jinekolojik Cerrahilerde Peroperatif Magnezyum İnfüzyonunun; Anestezi Derinliği, Peroperatif Analjezi Parametreleri, Stres Yanıtı, Derlenme, Titreme ve Kan Magnezyum Düzeylerine Etkisinin Araştırılması” adlı Uzmanlık tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Uzmanlık Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Hazırlayan

Oya KURUŞCU

Danışman

Prof. Dr. Berit GÖKÇE CEYLAN

ÖNSÖZ

Bilgi, beceri ve deneyimiyle tez çalışmamın meydana gelmesinde büyük emeği olan, sadece akademik alanda değil, hayatta da bana vizyon kazandıran değerli danışman hocam Prof. Dr. Berit GÖKÇE CEYLAN'a;

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, her konuda desteğini gördüğüm saygıdeğer hocalarım; başta Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Pakize KIRDEMİR olmak üzere, Doç. Dr. Filiz ALKAYA SOLMAZ, Doç. Dr. Pınar KARABACAK, Dr. Öğr. Üyesi Eyyüp Sabri ÖZDEN, Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Soner ÖZCAN, Dr. Öğr. Üyesi Ahmet BİNDAL, Dr. Öğr. Üyesi Fahrettin KIRÇIÇEK, Dr. Öğr. Üyesi Hacı Ömer OSMANLIOĞLU'na;

Tezime olanca gayretleriyle destek olan Kadın Hastalıkları ve Doğum kliniğindeki meslektaşlarıma;

Tecrübe ve bilgilerinden güç aldığım kıdemlilerime;

Bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan, beni var eden canım aileme;

Sevgi ve özverisini her zaman hissettiğim, sevgili müstakbel eşim Caner'e;

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, varlıklarıyla asistanlık hayatımı renklendiren asistan arkadaşlarıma;

İçtenlikle sonsuz sevgi ve saygılarımı sunar, teşekkür ederim.

Dr. Oya KURUŞCU

Isparta-2025

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BEYAN.....	i
ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
GRAFİKLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Laparoskopik Cerrahi	2
2.1.1. Laparoskopik Cerrahilerde Anestezik Yaklaşımda Özellikler	2
2.1.2. Jinekolojik Laparoskopik Cerrahi.....	4
2.1.2.1. Jinekolojik Laparoskopik Cerrahinin Tarihçesi	4
2.1.2.2. Jinekolojik Laparoskopik Cerrahinin Endikasyonları.....	4
2.1.2.3. Jinekolojik Laparoskopik Cerrahinin Olası Komplikasyon ve Kontrendikasyonları.....	5
2.2. Stres Yanıt	5
2.2.1. Cerrahiye Stres Yanıt.....	5
2.2.1.1. Cerrahi Strese Metabolik Yanıt.....	6
2.2.1.2. Cerrahi Strese Nöroendokrin Yanıt.....	6
2.2.1.3. Cerrahi Strese İmmünolojik Yanıt	7
2.2.1.4. Cerrahiye Stres Yanıtın Fonksiyonel Sonuçları	8
2.2.1.5. Stres Hormonları	8
2.2.1.5.1. Kortizol.....	8
2.2.1.5.2. Tiroid Hormonları	9
2.2.1.5.3. Büyüme Hormonu (GH).....	9
2.2.1.6. Stres Yanıtta Sitokinlerin Rolü	9
2.2.1.7. Katekolaminler	10
2.2.1.8. Akut Faz Reaktanları.....	10
2.2.1.8.1. C-reaktif Protein	11
2.2.1.8.2. Albumin.....	11

2.2.1.9. Peroperatif Stres Yanıtın Tedavisinde Olası Yöntemler	11
2.2.1.9.1. Peroperatif Stres Yanıtı Yönetiminde Anestezi Tekniğinin Önemi	12
2.2.1.9.2. Sempatolitik Ajanlar.....	13
2.2.1.9.2.1. Lidokain.....	13
2.2.1.9.2.2. Deksmetomidin	13
2.2.1.9.3. Narkotik Analjezikler	13
2.3. Stres Yanıtta Magnezyumun Önemi	13
2.3.1. Magnezyumun Yaşamsal Önemi	14
2.3.2. Magnezyumun Sistemler Üzerindeki Etkileri	14
2.3.2.1. Santral Sinir Sistemi.....	14
2.3.2.2. Periferik Sinir Sistemi	15
2.3.2.3. Kardiyovasküler Sistem	16
2.3.2.4. Pulmoner Sistem	16
2.3.2.5. İmmün Sistem	16
2.3.3. Magnezyumun Emilimi ve Atılımı	17
2.3.4. Magnezyumun Anestezide Kullanımı	17
2.3.4.1. Magnezyumun Anestezik İhtiyacı Azaltmak Amacıyla Kullanımı ...	17
2.3.4.2. Magnezyumun Analjezik Amacıyla Kullanımı	17
2.3.4.3. Magnezyumun Sempatolitik Adjuvan Ajan Olarak Kullanımı.....	18
2.3.4.4. Magnezyumun Hemodinamik Kontrol Amacıyla Kullanımı.....	18
2.3.4.5. Magnezyumun Aritmilerde Kullanımı	18
2.3.4.6. Magnezyumun Tetanusta Kullanımı	19
2.3.4.7. Magnezyumun Yoğun Bakım Ünitesinde Kullanımı.....	19
2.4. Ağrı.....	19
2.4.1. Ağrının Tanımı	19
2.4.2. Ağrının Fizyolojisi.....	20
2.4.3. Ağrının Sınıflandırılması	20
2.4.3.1. Başlama Biçimi ve Süresine Göre Ağrı Sınıflandırılması	20
2.4.3.1.1. Akut Ağrı.....	20
2.4.3.1.1.1. Akut Postoperatif Ağrı.....	20
2.4.3.1.2. Kronik Ağrı	21
2.4.3.2. Kaynaklandığı Bölgeye Göre Ağrı Sınıflandırılması.....	21
2.4.3.2.1. Somatik Ağrı	21

2.4.3.2.2. Visseral Ağrı.....	21
2.4.4. Ağrı Ölçme ve Değerlendirme Yöntemleri	21
2.4.4.1. Görsel Analog Skala (VAS).....	22
2.4.4.2. Sayısal Derecelendirme Skalası (NRS).....	22
2.4.5. Cerrahiye Bağlı Ağrı.....	23
2.4.6. Postoperatif Ağrı.....	23
2.4.7. Postoperatif Ağrının Organ Sistemleri Üzerine Etkileri.....	23
2.5. Anestezi Derinliği.....	24
2.5.1. Anestezi Derinliğinin Tanımı	24
2.5.2. Anestezi Derinliğinin Monitörizasyonu	24
2.5.2.1. Entropi.....	25
2.5.2.2. Bispektral İndeks (BIS).....	25
2.5.2.3. Elektroensefalografi (EEG).....	26
2.6. Postoperatif Derlenme	26
2.6.1. Postoperatif Derlenmenin Değerlendirmesi	26
2.6.1.1. Modifiye Aldrete Skorlama Sistemi.....	26
2.6.1.2. Quality of Recovery-15 Anketi.....	27
2.7. Postoperatif Titreme	28
2.7.1. Titremenin Tanımı ve Fizyolojik Etkileri.....	28
2.7.2. Genel Anestezi ve Titreme	29
2.7.3. Postoperatif Titremenin Önlenmesi ve Tedavisi	29
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	30
3.1. Araştırmanın Tipi	30
3.2. Araştırmanın Yeri.....	30
3.3. Araştırmanın Örneklemi.....	30
3.4. Araştırmada Dahil Edilme Kriterleri	30
3.5. Araştırmada Dışlama Kriterleri	31
3.6. Araştırma Verilerinin Toplanması.....	31
3.7. Değerlendirilen Parametreler	33
3.8. İstatistiksel Değerlendirme.....	36
4. BULGULAR.....	38
5. TARTIŞMA	68
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	84
ÖZET.....	85

ABSTRACT	86
KAYNAKLAR	87
EKLER.....	99
Ek 1. Etik Kurul Onayı.....	99
Ek 2. Hasta Takip Formu	100



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

δ	: Delta
κ	: Kappa
μ	: Mü
$^{\circ}\text{C}$	: Santigrat derece
5HT	: 5-hidroksitriptamin
α-2	: Alfa-2
ACTH	: Adrenokortikotropik Hormon
ark	: Arkadaşları
ASA	: American Society of Anesthesiologists
BIS	: Bispektral İndeks
BSO	: Bilateral Salpingooferektomi
CPOT	: Yoğun Bakım Ağrı Gözlem Aracı
cm	: Santimetre
CO₂	: Karbondioksit
COX	: Siklooksijenaz
CYP2D6	: Cytochrome P450 2D6
Diag	: Diagnostik
dk	: Dakika
DKB	: Diyastolik kan basıncı
dl	: Desilitre
DM	: Diabetes Mellitus
EEG	: Elektroensefalografi
ESP	: Erektör Spina Plan
EVENDOL	: Evaluation Enfant Douleur
FDA	: Food and Drug Administration
FEV₁	: Forced Expiratory Volume In One Second
FLACC	: Face, Legs, Activity, Cry, Consolability
GABA	: Gama Aminobütirik Asit
GFH	: Glomerüler Filtrasyon Hızı
gr	: Gram

h	: Saat
HHa	: Hipotalamo-hipofizer-adrenal
HT	: Hipertansiyon
IASP	: International Association for the Study of Pain
I-CAM	: İnterselüler Adezyon Molekülü
IFN	: İnterferon
IL	: İnterlökin
İAB	: İntraabdominal basınç
kg	: Kilogram
KOAH	: Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı
L	: Litre
L/S	: Laparoskopi
Maks	: Maksimum
MASS	: Modifiye Aldrete Skorlama Sistemi
mcg	: Mikrogram
Mg	: Miligram
Mg²⁺	: Magnezyum
MgSO₄	: Magnezyum Sülfat
Min	: Minimum
mmHg	: milimetre Civa
mmol	: Milimol
Na	: Sodyum
NK-1	: Nörokinin-1
NMDA	: N-metil-D-aspartat
NO	: Nitröz Oksit
NRS	: Numeric Rating Scale
NSAİİ	: Non-Steroid Antiinflamatuvar İlaç
OAB	: Ortalama Arter Basıncı
Ort	: Ortalama
PACU	: Post-Anesthesia Care Unit (Post-anestezi bakım ünitesi)
pH	: Power of Hydrogen
POBK	: Postoperatif Bulantı Kusma

Postop	: Postoperatif
Preop	: Preoperatif
QoR	: Quality of Recovery
RA	: Romatoid Artrit
RE	: Response Entropy (Yanıt Entropisi)
sa	: Saat
SAS	: Self-Rating Anxiety Scale
SDS	: Self-Rating Depression Scale
SE	: State Entropy (Durum Entropisi)
SIRS	: Systemic Inflammatory Response Syndrome (Sistemik İnflamatuvar Yanıt Sendromu)
SKB	: Sistolik Kan Basıncı
SpO₂	: Oksijen saturasyonu
SS	: Standart Sapma
SVR	: Sistemik Vasküler Direnç
TAP	: Transversus Abdominis Plan
TLH	: Total Laparoskopik Histerektomi
TLH-BSO	: Total Laparoskopik Histerektomi-Bilateral Salpingooferektomi
TNF-α	: Tümör Nekrozis Faktör alfa
TOF	: Train of Four
TSH	: Tiroid Stimulan Hormon
TVT	: Trans Vaginal Tape
USO	: Unilateral Salpingooferektomi
VAS	: Visual Analog Scale
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
VRS	: Visual Rating Scale

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Visual Analog Scale (VAS).....	22
Şekil 3.1. Modifiye Aldrete Skorlama Sistemi	34
Şekil 3.2. Crossley Mahajan Titreme Skalası	35
Şekil 3.3. Quality of Recovery-15t	36



GRAFİKLER DİZİNİ

Sayfa

Grafik 4.1. Tüm Hastalardaki Komorbiditelerin Şematik Gösterimi	40
Grafik 4.2. Uygulanan Operasyon Türlerinin Şematik Gösterimi	43
Grafik 4.3. Gruplara Göre Sistolik Kan Basıncı Değerlerinin Değişimi	46
Grafik 4.4. Gruplara Göre Diastolik Kan Basıncı Değerlerinin Değişimi.....	47
Grafik 4.5. Gruplara Göre Ortalama Arter Basıncı Değerlerinin Değişimi.....	49
Grafik 4.6. Gruplara Göre Nabız Değerlerinin Değişimi.....	50
Grafik 4.7. Gruplara Göre RE Değerlerinin Değişimi	52
Grafik 4.8. Gruplara Göre SE Değerlerinin Değişimi	53
Grafik 4.9. Gruplara Göre Ek Analjezik İhtiyacı Varlığının Şematik Gösterimi	55
Grafik 4.10. Gruplara Göre VAS Skorlarının Değişimi	56
Grafik 4.11. Gruplara Göre Kan Glukoz Düzeylerinin Değişimi	57
Grafik 4.12. Gruplara Göre Fiziksel Konfor Skorlarının Değişimi	61
Grafik 4.13. Gruplara Göre Emosyonel Durum Skorlarının Değişimi	62
Grafik 4.14. Gruplara Göre Psikolojik Destek Skorlarının Değişimi	63
Grafik 4.15. Gruplara Göre Bağımsızlık Skorlarının Değişimi	64
Grafik 4.16. Gruplara Göre Ağrı Skorlarının Değişimi	66
Grafik 4.17. Gruplara Göre Quality of Recovery-15t Toplam Skorlarının Değişimi	67

TABLÖLER DİZİNİ

Sayfa

Tablo 4.1. Grupların Dağılımı	38
Tablo 4.2. Demografik Verilerin Dağılımı	38
Tablo 4.3. Demografik Verilerin Gruplar Arası Değerlendirilmesi	39
Tablo 4.4. Hastaların ASA Skorlarının Dağılımı	39
Tablo 4.5. ASA Skorlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi	39
Tablo 4.6. Hastaların Komorbiditelerinin Dağılımı	40
Tablo 4.7. Hastaların Komorbiditelerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi	41
Tablo 4.8. Ek Hastalık Sayısının Hasta Gruplarına Göre Değerlendirilmesi	42
Tablo 4.9. Hastaların Sigara Kullanım Durumu	42
Tablo 4.10. Sigara Kullanım Durumunun Gruplar Arası Değerlendirilmesi	42
Tablo 4.11. Tüm Hastalara Uygulanan Operasyon Türleri	43
Tablo 4.12. Operasyon, Anestezi, Derlenme ve Ekstübasyon Sürelerinin Değerlendirilmesi	44
Tablo 4.13. Operasyon, Anestezi, Derlenme ve Ekstübasyon Sürelerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi	44
Tablo 4.14. Sistolik Kan Basıncı Değerlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi	45
Tablo 4.15. Diastolik Kan Basıncı Değerlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi ..	47
Tablo 4.16. Ortalama Arter Basıncı Değerlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi	48
Tablo 4.17. Nabız Değerlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi	50
Tablo 4.18. Response Entropy (RE) Değerlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi	51
Tablo 4.19. State Entropy (SE) Değerlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi	53
Tablo 4.20. Titreme Skorlarının Gruplara Göre Dağılımı	54
Tablo 4.21. Ek Analjezi İhtiyacının Gruplar Arası Değerlendirilmesi	54
Tablo 4.22. İlk Analjezik İhtiyaç Zamanlarının Değerlendirilmesi	55
Tablo 4.23. İlk Analjezik İhtiyaç Zamanlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi ...	55
Tablo 4.24. VAS skorlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi	56
Tablo 4.25. Kan Glukoz Düzeylerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi	57
Tablo 4.26. Preoperatif ve Postoperatif Magnezyum Değerlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi	58
Tablo 4.27. Preoperatif ve Postoperatif C-Reaktif Protein ve Kortizol Değerlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi	58

Tablo 4.28. Preoperatif ve Postoperatif Tiroid Fonksiyon Testlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi.....	59
Tablo 4.29. Preoperatif ve Postoperatif Fiziksel Konfor Skorlarının Değerlendirilmesi.....	60
Tablo 4.30. Preoperatif ve Postoperatif Fiziksel Konfor Skorlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi.....	60
Tablo 4.31. Preoperatif ve Postoperatif Emosyonel Durum Skorlarının Değerlendirilmesi.....	61
Tablo 4.32. Preoperatif ve Postoperatif Emosyonel Durum Skorlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi.....	62
Tablo 4.33. Preoperatif ve Postoperatif Psikolojik Destek Skorlarının Değerlendirilmesi.....	62
Tablo 4.34. Preoperatif ve Postoperatif Psikolojik Destek Skorlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi.....	63
Tablo 4.35. Preoperatif ve Postoperatif Bağımsızlık Skorlarının Değerlendirilmesi	64
Tablo 4.36. Preoperatif ve Postoperatif Bağımsızlık Skorlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi.....	64
Tablo 4.37. Preoperatif ve Postoperatif Ağrı Skorlarının Değerlendirilmesi.....	65
Tablo 4.38. Preoperatif ve Postoperatif Ağrı Skorlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi.....	65
Tablo 4.39. Preoperatif ve Postoperatif Quality of Recovery-15t Toplam Skorlarının Değerlendirilmesi.....	66
Tablo 4.40. Preoperatif ve Postoperatif Quality of Recovery-15t Toplam Skorlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi	67

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Laparoskopik cerrahi, minimal invaziv bir yöntem olarak cerrahi uygulamalarda yaygın şekilde tercih edilmekte ve jinekoloji, üroloji, genel cerrahi gibi birçok branşta tanı ve tedavi amaçlı kullanılmaktadır. Bu teknik; daha az kan kaybı, düşük komplikasyon oranı, kısa hospitalizasyon süreleri ve hızlı iyileşme gibi avantajlarıyla öne çıkmaktadır.

Magnezyumun anestezi; anestezi ve analjezik ihtiyacını azaltma, periferik vazodilatasyon, bronkodilatasyon, katekolamin salınımını azaltma ve N-metil D-aspartat (NMDA) reseptör antagonizması gibi etkileri ile kardiyovasküler sistem ve sinir sistemi üzerinde olumlu katkıları olduğu gösterilmiştir. Bu kapsamda magnezyum, bir anestezi adjuvanı olarak stres yanıtını azaltıcı, sempatolitik ve analjezik etkileri nedeniyle önemli bir ajan olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca postoperatif dönemde opioid ihtiyacını azaltarak hiperaljezi gelişimini engellediği, entübasyona bağlı sempatik yanıtı baskıladığı ve hemodinamik stabiliteyi desteklediği bildirilmektedir. Nöromusküler blokajı güçlendirici etkisi sayesinde kas gevşetici ajan ihtiyacını da azaltabilmektedir. Magnezyum, antiinflamatuvar özellikleri ile cerrahi strese bağlı oluşan sistemik inflamatuvar yanıtın baskılanmasına katkı sağlamak ve immün yanıtı düzenlemektedir.

Bu çalışmada, laparoskopik minimal invaziv jinekolojik cerrahilerde perioperatif magnezyum infüzyonunun; anestezi derinliği, postoperatif analjezi parametreleri, stres yanıtı, derlenme, titreme ve kan magnezyum düzeylerine etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Magnezyum verilen ve verilmeyen hasta gruplarında hemodinamik parametreler, entropi değerleri, ekstübasyon süreleri, Modifiye Aldrete Skorları, Visual Analog Skala (VAS) ile ağrı skorları ve Quality of Recovery-15t (QoR-15t) anketi sonuçlarının karşılaştırılması hedeflenmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Laparoskopik Cerrahi

Günümüzde laparoskopik yöntemler jinekolojik ve ürolojik girişimlerde, batın içi cerrahilerde oldukça yaygınlaşmış olup tanı ve tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Laparoskopi, ilk kez 1910 yılında İsveçli dahiliye hekimi Hans Christian Jacobaeus tarafından, batında assiti olan 17 hastada teşhis amacıyla uygulanmıştır (1). 1970'lerde Kurt Semm tarafından salpenjektomi, salpingostomi, ooferektomi gibi teknikler tanımlandı (2). Erich Mühe 1985'te ilk laparoskopik kolesistektomiyi gerçekleştirmiştir (3).

Laparotomi tekniğiyle yapılan operasyonlarla karşılaştırıldığında laparoskopik prosedürlerde postoperatif morbiditenin daha düşük ve hospitalizasyon süresinin daha kısa olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmalarda laparoskopik yapılan vakaların; laparotomiye kıyasla daha az kan kaybı, daha düşük komplikasyon sıklığı, daha iyi yaşam kalitesi ile ilişkili olduğu bulunmuştur (4).

Laparoskopi tekniğinde trokarların yerleştirilmesi için küçük insizyonlar uygulanır. Teknikler geliştikçe gereken port sayısı azaltılmış ve tek portlu cerrahi mümkün olmuştur. İnsizyon boyutunun ve sayısının minimal olması da diğer avantajlarıdır (5).

Laparoskopik cerrahide, batın içi organları daha rahat görmek ve ulaşmak amacıyla veress adı verilen yaylı bir iğne yardımıyla gaz insuflasyonu yapılarak pnömoperitonyum oluşturulur, bu amaçla çeşitli gazlar kullanılmışsa da günümüzde en sık kullanılan ajan karbondioksittir (6). Karbondioksitin kullanılmasının sebebi renksiz olması yanıcı olmaması ve maliyetinin düşük olmasıdır (5).

2.1.1. Laparoskopik Cerrahilerde Anestezik Yaklaşımda Özellikler

Laparoskopik cerrahiler, çoğunlukla genel anestezi altında ve endotrakeal entübasyon eşliğinde uygulanmaktadır (7). Hasta pozisyonu cerrahi görüşe göre belirlenir. Genellikle trendelenburg ya da derin trendelenburg pozisyonu uygulanır. Trendelenburg pozisyonunda hastanın istenmeyen şekilde hareket etme ve basınç noktalarının zarar görme riski mevcuttur. Bu nedenle hasta cerrahi prosedür boyunca

güvenli şekilde konumlandırılmalı, basınç noktalarının ve gözlerin korunduğundan emin olunmalıdır (8). Trendelenburg pozisyonunda endotrakeal entübasyon tüpünün endobronşiyal olarak yer değiştirme ihtimali de mevcuttur. Uzun süreli trendelenburg pozisyonu intrakraniyal basınç artışı ve üst havayolu ödemi riski oluşturur (9).

Laparoskopi tekniğinde uygulanan pnömoperitonyum abdomenin 15-20 mmHg basınca kadar şişirilmesiyle oluşturulur (10). Pnömoperitonyum ile karın içinde gaz basıncı artar, abdominal duvarın uyum kabiliyeti kısıtlı olduğundan intraabdominal basınç artar; diyafragma yukarı itilir. Bu nedenle pulmoner kompliyans %35-40 oranında azalır ve solunum işine direnç oluşturur (11). İntraabdominal basınç 15 mmHg'nin üzerinde olduğu takdirde intraoperatif ateletazi riski artar (5). Laparoskopik teknikte pnömoperitonyum sebebiyle fonksiyonel rezidüel kapasite azalır, ventilasyon perfüzyon uyumsuzluğu meydana gelir ve endotrakeal tüp endobronşiyal olarak malpozisyon gösterebilir (9). Batındaki karbondioksit kanda çözünür; sonuçta arteriyel kandaki karbondioksit düzeyi ve endtidal karbondioksit yükselir, arteriyel kanın pH'ı düşer, respiratuvar asidoz tablosu görülebilir. İntraabdominal basıncın artması nedeniyle; kalp tepe atımı ve ortalama arteriyel basınç artar, fonksiyonel rezidüel kapasite azalır, alveoler ölü boşluk artar. Kapnoperitonyum uygulanan hastalarda perioperatif dönemde havayolunda konjesyon, subkutan amfizem, karbondioksit embolisi gibi komplikasyonlar meydana gelebilir (12).

İntraabdominal basıncın bir kısmından sorumlu olan gastrik distansiyonu azaltmak ve cerrahi görüşü iyileştirmek amacıyla nazogastrik tüp ile gastrik dekompresyon önerilmektedir (13).

Laparoskopik teknik kardiyovasküler sistemde de birçok patofizyolojik değişikliğe sebep olmaktadır. İntraabdominal basınç arttıkça, abdominal aortanın mekanik olarak sıkışması ve vazopressin gibi nörohumoral faktörlerin üretimi ile renin-anjiotensin-aldosteron aksının aktivasyonu nedeniyle sistemik vasküler rezistans artar. İnferior vena kava basısına bağlı olarak preload azalır ve bu durum; özellikle hipovolemik hastalarda kardiyak debinin azalmasına yol açabilir (13). Ancak öte yandan pnömoperitonyum mekanik olarak periton reseptörlerini stimüle eder ve arteriyel kan basıncında artış oluşturur. Trokarlar yerleştirilirken ya da

karbondioksit insuflasyonu ile oluşan periton distansiyonu vagal uyarıya neden olarak asistoliye sonuçlanabilecek kardiyak ritm bozukluklarına yol açabilir. Miyokard patolojisi ve/veya kalp yetmezliği olan hastalarda açık cerrahi seçeneği göz önünde bulundurulmalıdır (14).

Pnömomperitonyumun serebral sisteme etkileri de oldukça önemlidir. İntraabdominal ve intratorasik basınçtaki yükselme beyin omurilik sıvısının emiliminin bozulması kafa içi basınç artışına neden olur. Aynı zamanda karbondioksit düzeylerinin artması serebral vazodilatasyon ile sonuçlanacağından intrakranial basınç artışına katkıda bulunmaktadır (15, 16).

Laparoskopik cerrahide renal kan akımında ve idrar çıkışında azalma söz konusudur. Kardiyak debinin düşmesi, renal arter, ven ve parankime direkt mekanik bası ve üreteral obstrüksiyonun bu tabloya sebep olduğu düşünülmektedir. İdrar çıkışında azalmayı açıklayan bir diğer yolak ise vazopressin ve anjiyotensin hormonlarının salınması ve sempatik deşarja bağlı renal vazokonstriksiyondur (17).

Laparoskopik cerrahi sırasında intraabdominal basınç 12mmHg'nin üzerinde ise splanknik perfüzyon bozulmaktadır (17). Bunun sebebinin portal ven basıncının artması ve mezenterik venlerin mekanik basıya maruziyeti olduğu düşünülmektedir (18).

2.1.2. Jinekolojik Laparoskopik Cerrahi

2.1.2.1. Jinekolojik Laparoskopik Cerrahinin Tarihçesi

Jinekolojik laparoskopi ilk olarak Dimitri Ott tarafından 20. yüzyılda tanımlanmış, fakat 1993 senesinde Fervers adezyolizis amacıyla laparoskopi yapana kadar sık kullanılmamıştır (19).

2.1.2.2. Jinekolojik Laparoskopik Cerrahinin Endikasyonları

Laparoskopik tekniklerin uygulandığı jinekolojik operasyonlar arasında diagnostik laparoskopi (Diag L/S), total laparoskopik histerektomi (TLH), salpenjektomi, endometriyozis cerrahisi, ooferektomi, over kist eksiyonu, adezyolizis sayılabilir (20).

2.1.2.3. Jinekolojik Laparoskopik Cerrahinin Olası Komplikasyon ve Kontrendikasyonları

Jinekolojik laparoskopik cerrahilerde de diğer laparoskopik teknikler gibi pnömoperitoyum uygulanmakla birlikte pelvik organların daha iyi görüntülenmesi amacıyla hasta trendelenburg pozisyonuna alınmaktadır. Pnömoperitonyum ve trendelenburg pozisyonuna bağlı patofizyolojik değişiklikler ve komplikasyonlar aynı şekilde jinekolojik laparoskopik cerrahilerde de geçerliliğini korumaktadır (21).

Laparoskopik prosedürler için belirli ve göreceli olmak üzere anatomik ya da fizyolojik kontrendikasyonlar bildirilmiştir. En sık karşılaşılan göreceli kontrendikasyonlar arasında, adezyon oluşumuna bağlı olarak gelişen reoperasyon gereksinimi, koagülopati, siroz, anormal anatomi, ince bağırsak tıkanıklığı, yaygın abdominal kanser, pulmoner uyum sorunları, kardiyovasküler problemler ve intrakraniyal hadiseler yer almaktadır. Laparoskopik vakalarda komplikasyon görülme sıklığı %2-35 arasında değişmekte olup, minör insizyon problemleri, intraoperatif kanama veya organ perforasyonu gibi ciddi intraoperatif sorunlara kadar geniş bir yelpazede görülebilmektedir (22).

Hastada şiddetli kanama ve batin içi organ perforasyonu gibi komplikasyonlar varlığında laparotomiye dönülebilir. Laparotomiye dönüş bir komplikasyon olarak değerlendirilmemekte, elektif veya acil nedenlerle gerçekleşen bir sonuç olarak kabul edilmektedir (22).

2.2. Stres Yanıt

2.2.1. Cerrahiye Stres Yanıt

Açlık, ağrı, travma, enfeksiyon, sepsis, hipovolemi veya hipervolemi, yanık, hipo/hipertemi gibi uyarılar orgnizmada strese neden olan bir dizi nöroendokrin, otonomik ve metabolik yanıtlar oluşturur. Cerrahiye karşı stres yanıtı; nöroendokrin–metabolik yanıt ve inflamatuvar–immün yanıt şeklinde iki geniş kategoride incelenebilir (23). Cerrahinin tetiklediği stres yanıtı, travmatik yaralanmalarda görülenle büyük ölçüde benzerdir (24). Cerrahinin büyüklüğü, invazivliği ve süresi, stres yanıtının derecesini belirlemede oldukça önemlidir. Örneğin; kardiyopulmoner

baypas kullanılarak yapılan kalp cerrahisi veya abdominal açık cerrahiler stres yanıtını güçlü şekilde tetikler (23, 25). Aslında bu stres yanıtı; hemodinamik stabilizasyonu sağlamayı ve doku perfüzyonunu sürdürmeyi amaçlar. Evrimsel olarak yaralanma sonrası hayatta kalma şansını arttırmak için gelişmiş olsa da modern cerrahi uygulamalarda bu stres yanıtı zararlı olabilir. Organizmada homeostazın sürdürülebilmesi adına stres yanıtını kontrol edebilmek, postoperatif iyileşme ve komplikasyonların azaltılması adına önemli bir hedeftir (26).

2.2.1.1. Cerrahi Strese Metabolik Yanıt

Cerrahi stresle birlikte hipermetabolizma ve hiperkatabolizma meydana gelmektedir. Karaciğer glikojen depoları glukoz dönüşür, iskelet kasları proteolize ve yağ depoları lipolize uğrar. Bu substratlar doku onarımı ve enerji için kaynak olarak kullanılmaktadır (23). Sempatik sistemin aktivasyonu katekolaminler glikojenoliz ve glukoneogenezi uyarır, periferik glukoz tüketimi azalır. Bu durum kan glukozunda artış, glukoz klirensinde azalmaya sebep olarak insülin direnci oluşturur. Stres yanıtına bağlı gelişen hiperglisemi serebral kan akımında artış ve osmotik diürece neden olmaktadır (26).

2.2.1.2. Cerrahi Strese Nöroendokrin Yanıt

Cerrahinin ardından sinir sistemi, travmatize alandan hipotalamusa impulslar göndererek stres yanıtını aktive eder. Hipotalamustaki paraventriküler çekirdekler hipotansiyon, inflamasyon gibi fizyolojik değişiklikleri algılayabilmekte ve doğrudan arka hipofize projekte olmaktadır (27). Hipotalamus bu yolla hipofiz hormonlarının üretimini ve/veya salınımını uyarır. Bu uyarı, kortizol gibi stres hormonlarının salınımına neden olur. Kortizol, glukagon, katekolaminler ve çeşitli inflamatuvar sitokinlerin yükselmesi, cerrahiye karşı stres yanıtının daha da şiddetlenmesine sebep olur. Ön hipofiz hormonlarından kortikotropin ve büyüme hormonunun artan salgılanması önemli metabolik sonuçlara sahiptir (23-25).

Adrenalin salınımıyla renal afferent arteriyollerin vazokonstriksiyonu, böbrek kan akışını azaltarak renin sekresyonunu uyarır. Renin anjiyotensin aldosteron sistemi aktive olur. Renin; anjiyotensinojeni anjiyotensin-I dönüşümünü sağlar. Sonuçta adrenal korteksten aldosteron salınımı uyarılır (28). Ayrıca, arka hipofiz

glandı, artan sempatik aktiviteye ve anjiyotensin-II'ye yanıt olarak antidiüretik hormon salgılar. Aldosteron ve antidiüretik hormon su ve tuz retansiyonuna sebep olur, aynı zamanda vazopressör etkiye sahiptir. Bu değişiklikler, kan hacminin korunması ve damar tonusunun sağlanmasında anahtar rol oynar (23).

Stres yanıtıyla birlikte prolaktin konsantrasyonunun arttığı, testosteron, tiroksin ve triiyodotironin konsantrasyonlarının azaldığı ve birkaç gün sonra preoperatif değerleriyle aynı olduğu izlenmiştir (23).

2.2.1.3. Cerrahi Strese İmmünolojik Yanıt

İmmün sistem, tüm stres faktörlerine karşı yanıt oluşturacak şekilde gelişmiştir. Cerrahi de kontrollü bir travma, bir stres faktörüdür. Organizmanın cevabı, sistemik inflamatuvar yanıt ve bunu takip eden kompensatuvar anti-inflamatuvar yanıt olmak üzere iki şekildedir (29). Aktif hücrelerin başında granüositler ve doğal öldürücü (natural killer) hücreler gelmektedir. Nötrofiller birkaç dakika içinde yaralanma bölgesine göç eder, inflamasyonun göstergesidir. Makrofajlar da travma bölgesine gelerek hasarlı dokuyu fagosit eder ve inflamatuvar yanıtta önemli rol oynayan sitokinleri salgılar (30).

Sitokinler, hücre yüzeyindeki reseptörlere etki ederek protein sentezini değiştiren moleküllerdir. Proinflamatuvar sitokinler interlökin 1 β , interlökin 6, interlökin 8 ve tümör nekrozis faktör alfa'dır. Antiinflamatuvar sitokinler ise interlökin 4, interlökin 10, interlökin 1 reseptör antagonisti olarak sıralanabilir (31).

İnflamasyon varlığında C-reaktif protein (CRP), fibrinojen ve α -2 makroglobulin gibi karaciğer proteinleri artarken, albümin ve transferrin seviyeleri azalmaktadır. CRP, ölü veya hasar görmüş hücrelerin temizlenmesine katılan ve en çok incelenen inflamasyon mediatörlerinden biridir (32). Doku hasarından kısa bir süre sonra artar ve yaklaşık 19 saatlik bir yarı ömrü vardır; bu nedenle, postoperatif inflamasyonun iyi bir göstergesidir (33). Postoperatif 3. ve 4. günlerde CRP değerinin artması, postoperatif komplikasyonlarla ilişkilendirilir (34).

Doğal öldürücü hücreler viral olarak enfekte olmuş hücreleri ya da neoplastik hücreleri yok eder. Cerrahi stres doğal öldürücü hücrelerin sayısında azalmaya sebep

olur. Bu nedenle tümör hücrelerinin hızla büyümesini ya da metastaz oluşumunu desteklemektedir (35).

2.2.1.4. Cerrahiye Stres Yanıtın Fonksiyonel Sonuçları

Cerrahi stres fizyolojik birçok mekanizmada ciddi değişikliklere sebep olmaktadır. Cerrahi strese bağlı gerçekleşen sempatik sinir sistemi aktivasyonu, vasküler düz kaslara olan efferent sinyalleri artırarak sistemik vasküler direncin, kalp tepe atımının ve arteriyel kan basıncının artmasına neden olur (23).

Adrenalin salınmasıyla renin anjiyotensin aldosteron sistemi uyarılmasının sonucunda su ve tuz retansiyonu gerçekleşir (36). Bu değişiklikler intravasküler hacmin sürdürülmesinde ve damar tonusunun sağlanmasında önemlidir. Cerrahi stresle birlikte oluşan hipermetabolik ve hiperkatabolik durumla beraber glikojen depoları glukoza dönüşür, iskelet kasları proteolize ve yağ depoları lipolize uğrar. Sonuç olarak hiperglisemi ve insülin direnci oluşur (23).

2.2.1.5. Stres Hormonları

2.2.1.5.1. Kortizol

Paraventriküler çekirdeklerden gelen sinyale bağlı olarak, ön hipofizdeki kortikotropik hücreler aktive olur ve adrenokortikotropin salgılatıcı hormon üretir, bu da adrenokortikotropik hormon salgısını uyarır. Adrenokortikotropik hormon (ACTH), adrenal korteksten kortizol üretimini sağlar. Fizyolojik olarak ACTH ve dolaylı olarak kortizol salınımı, üzerine ultradian ritmin eklendiği sirkadiyen bir ritme dayanarak gerçekleşir (29, 37). Perioperatif dönemde, sirkadiyen ritim düzleşir ve ultradian ritim artar (38). Bu nedenle kortizol salgısı, ameliyat sonrası hemen artar ve 4–6 saat içinde maksimum seviyesine ulaşır. ACTH seviyesi ameliyattan 24 saat sonra normale dönse de kortizol majör cerrahiden sonra 7 güne kadar yüksek kalabilir (25).

Kortizol, stres oluşturan faktörlere karşı savaş veya kaç yanıtı için vücudu hazırlayan katabolik bir glukokortikoid hormondur. İmmünolojik, inflamatuvar ve metabolik işlevlerin modülasyonunda yer alarak vücuttaki birçok sistemi etkiler. Şiddetli stres yanıtında kortizol seviyelerinin yükselmesiyle protein yıkım hızı,

protein sentez hızını aşar ve glukoneogenez için substratlar sağlamak amacıyla kas proteinlerinin katabolizması meydana gelir (24).

2.2.1.5.2. Tiroid Hormonları

Tiroid hormonları triiyodotironin (T3) ve tiroksin (T4) şeklinde adlandırılmaktadır. Tiroid fonksiyon testleri, tiroid hastalıklarını tarama, teşhis ve izleminde kullanılmaktadır. Tiroid glandını uyaran tiroid stimulan hormon (TSH) da tiroid fonksiyon testleri arasında yer almakta ve hipofiz bezinden salgılanarak tiroid hormon salgısını arttırmaktadır (39). TSH, kortizol gibi sirkadiyen ritmi takip etmekte olup; erken saatlerde yüksek, akşam saatlerinde daha düşük seyreder(40). Triiyodotironin ve tiroksinin aktif formları serbest formlar olduğundan klinik kullanımda serbest formları ölçülmektedir (41).

2.2.1.5.3. Büyüme Hormonu (GH)

Hipotalamustan salgılanan büyüme hormonu salgılatıcı hormon (GHRH), ön hipofizi büyüme hormonu sekrete etmesi için uyarır. Büyüme hormonu da kortizol gibi glikojenolizi uyararak kan glukoz seviyelerini artırır, büyüme hormonunun anti-insülin etkileri nedeniyle de hiperglisemik etki söz konusudur (42). Büyüme hormonu, protein sentezini artırarak, protein katabolizmasını azaltarak ve lipolizi teşvik ederek katabolizmayı düzenler. Ancak cerrahi sonrası artan büyüme hormonu salgısının peroperatif dönemde önemli olmadığı düşünülmektedir (24).

2.2.1.6. Stres Yanıtta Sitokinlerin Rolü

Hücre yüzeyindeki reseptörlere etki ederek protein sentezini değiştiren moleküllerdir. İnterlökinler (IL), interferonlar (IFN), kemokinler ve tümör nekroz faktörleri (TNF) gibi çeşitli biyolojik aktivitelere sahip küçük proteinlerden oluşan geniş bir aileyi kapsar (33). Ana proinflamatuvar sitokinler interlökin 1 β , interlökin 6, interlökin 8 ve tümör nekrozis faktör alfadır (29). Antiinflamatuvar sitokinler ise interlökin 4, interlökin 10, interlökin 1 reseptör antagonisti olarak sıralanabilir (31).

Birçok deneysel ve klinik çalışmanın sonuçları, cerrahi travmanın, postoperatif dönemde bozulmuş bir bağışıklık yanıtı ile ilişkili olduğunu ve bunun

proinflatuar sitokinlerin değişmiş üretime ile hücresele yanıtların inhibisyonu ile bağlantılı olabileceğini göstermiştir. Ayrıca, proinflatuar ve antiinflatuar sitokinlerin cerrahi travma sonrasında indüklenen akut faz inflamatuvar ve immünolojik yanıt için çok önemli olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda en önemli sitokinler tümör nekroz faktör- α (TNF- α), interlökin 6 ve interlökin 10'dur (43).

Organizmada abartılı yanıt söz konusu olduğunda sitokinler fazla miktarda salınarak sistemik inflamatuvar yanıt sendromuna (SIRS) sebep olabilmektedir. Doğal öldürücü hücreler sitokinlere yanıt olarak aktive olur ve hasarlı dokunun apoptozunu başlatır (44).

2.2.1.7. Katekolaminler

Cerrahi, travma, emosyonel stres, artan fiziksel aktivite gibi birçok faktör stres yanıtını tetikleyebilmektedir. Bu durum; organizmanın uygun koşullarda yaşamını sürdürmesi ve homeostazisi yeniden sağlaması için gereklidir. Organizmada bir 'savaş ya da kaç' yanıtı oluşur. Bu yanıt adrenal medulladan salınan katekolaminler epinefrin ve norepinefrin sağlar (45).

Norepinefrin ve epinefrin sempatik uyarı ile kan basıncı ve kardiyak debiyi artırır, midriyazise neden olur. Bronş ve barsak düz kaslarında gevşeme etkisi mevcuttur. Kan glukozu ve serbest yağ asitleri artar. Dolaşımdaki katekolaminlerin uzun süre yüksek seyretmesi miyokard hipertrofisi, kalp yetmezliği, hipertansiyon gibi istenmeyen durumlara neden olabilir (45).

2.2.1.8. Akut Faz Reaktanları

Akut uyarılara karşı oluşan travma, cerrahi, enfeksiyon durumlarında organizmada gelişen sistemik yanıtın bir sonucu olarak karaciğerin sentezlediği akut faz proteinlerinin üretiminde değişiklik söz konusudur (46). Akut faz reaktanları, inflamasyon sırasında serum konsantrasyonlarına bağlı olarak pozitif veya negatif olarak sınıflandırılabilir. Pozitif akut faz reaktanları, up regüle edilir ve inflamasyon sırasında konsantrasyonları artar. Negatif akut faz reaktanları ise down regüle edilir ve inflamasyon sırasında konsantrasyonları azalır. Pozitif akut faz reaktanları arasında prokalsitonin, C-reaktif protein, ferritin, fibrinojen, hepsidin ve serum

amiloid-A bulunur. Negatif akut faz reaktanları ise albümin, prealbümin, transferrin, retinol bağlayıcı protein ve antitrombin içerir (46).

2.2.1.8.1. C-reaktif Protein

C-reaktif protein (CRP); ölü veya hasar görmüş hücrelerin temizlenmesine katılan, en çok incelenen inflamasyon mediatörlerinden biridir Postoperatif inflamasyonun iyi bir göstergesidir (32, 47). Postoperatif üçüncü ve dördüncü günlerde artan CRP değeri, postoperatif komplikasyonlarla ilişkilidir (48).

2.2.1.8.2. Albumin

Albümin, plazmada en fazla bulunan proteindir, serum proteinlerinin %60'ını oluşturur (49). Karaciğerde sentezlenir, yarı ömrü 19 gündür (50). Onkotik basıncın korunması ile vücut bölmeleri arasındaki sıvı dağılımına aktif olarak katkıda bulunur. Aynı zamanda yağ asitlerinin ana taşıyıcısı olarak görev yapar, metal iyonlarını tanır, birçok ilacın farmakokinetiğini etkiler, insan plazmasının antioksidan kapasitesinin büyük bir kısmını oluşturur (51).

2.2.1.9. Peroperatif Stres Yanıtın Tedavisinde Olası Yöntemler

Anestezi, analjezi, hipnoz ve kas gevşemesi sağladığı gibi perioperatif dönemde vücudun homeostazını da koruyarak cerrahiyi mümkün kılar (52, 53).

Cerrahi stres yanıtı, preoperatif dönemde başlamak üzere azaltılabilir. Anksiyolitikler, beta-bloker kullanımı ve uzun süreli açlıktan kaçınma, cerrahi travmanın yükünü azaltabilir (29).

Ağrı, cerrahi stresin ana bileşeni olup hipotalamo-hipofizer-adrenal aksın aktivasyonuna yol açarak serum kortizol seviyelerinin artmasına sebep olmaktadır. Nosisepsiyonu ve ağrıyı izleme, bu stres yanıtını anlamak, sınırlamak ve yönetmek için iyi bir yöntemdir (54, 55).

Beta-blokerler, cerrahi sırasında β -adrenerjik reseptör aktivasyonunu sınırlar ve bu nedenle teorik olarak β hücre aracılı stres yanıtını azaltmaktadır (56). α -2-adreno reseptör agonistleri, sempatik deşarjı azaltır ve omurilikte endojen opioid salınımını artırarak spinal nosisepsiyonun aşağı inen yollarını etkiler. Bu etkiler,

cerrahi strese karşı sempatoadrenal ve kardiyovasküler yanıtların azalmasına yol açar (23). Örnek olarak deksmedetomidin ile yapılan premedikasyonun, trakeal entübasyonun neden olduğu stres yanıtını azalttığı, anlamlı bir anestezi tasarruf etkisiyle birlikte hemodinamiyi stabil tuttuğu kanıtlanmıştır (57).

Cerrahi travma; stres yanıtı ve katabolizmaya yol açar ve bu katabolizmanın boyutu cerrahi stresin büyüklüğü ve sonuçlarıyla ilişkilidir. Stresle ilişkili katabolizmayı önlemek için güncel beslenme kılavuzları; ameliyattan önce kısa süreli açlık, ameliyattan bir gece önce ve ameliyattan iki saat önce oral karbonhidrat verilmesi ile erken postoperatif enteral beslenmeyi önermektedir (58).

Cerrahi travmanın oluşturduğu stres, doğru genel anesteziğin kullanımı, intraoperatif sıvı yönetimi ve intraoperatif hemodinamik değişikliklerden kaçınılması yoluyla intraoperatif olarak yönetilebilir (29).

2.2.1.9.1. Peroperatif Stres Yanıtı Yönetiminde Anestezi Tekniğinin Önemi

Anestezi ilaçları ve teknikler, cerrahi stres yanıtının modülasyonunda önemli bir rol oynayabilir (59). Hem volatil hem de intravenöz anestezi, cerrahi sırasında stres yanıtını değiştirir. Cerrahi travma durumunda, volatil anestezi ajanları, propofol ve remifentanil gibi intravenöz anestezi ajanlarından daha fazla oranda kortizol, ACTH, büyüme hormonu (GH) ve katekolaminleri baskılar (60, 61). Propofol, stres yanıtını genellikle sempatik sinir sistemini inhibe ederek etkiler. Propofol aynı zamanda siklooksijenaz (COX)-2'yi inhibe ederek ve prostaglandin E2 üretimini azaltarak anti-inflamatuvar etki gösterir (62). Etomidat adrenal kortizol sekresyonunu baskılayarak anti-stres özellik göstermektedir (63).

Epidural ve spinal anestezi, cerrahi alanlardan afferent duyu iletimi engeller, hipotalamohipofizeradrenal aks yanıtını azaltır ve karaciğer, adrenal bezler ve pankreasın efferent uyarılmasını engeller. Nöroaksiyel teknikler adrenokortikotropik hormon, kortizol, adrenalin ve büyüme hormonu salgısını azaltır (23). Epidural anestezi, genel anesteziyle birlikte uygulandığında, bir stres yanıt göstergesi olan kortizol konsantrasyonları genel anesteziye kıyasla daha düşük olduğu bulunmuştur (60). Spinal anestezinin elektif abdominal, ürolojik ve ortopedik

cerrahilerde, genel anesteziye kıyasla serum kortizolünü baskıladığı ve kan glukoz konsantrasyonlarını azalttığı gösterilmiştir (23).

2.2.1.9.2. Sempatolitik Ajanlar

2.2.1.9.2.1. Lidokain

İntravenöz lidokain, multimodal analjezinin önemli bir parçası olarak, uzun süreli analjezik etkiler gösterir; opioid ihtiyacını, inflamasyonu, nöropatik ağrıyı ve hiperaljeziyi azaltır ve yara iyileşmesini olumlu yönde etkiler. Lidokain aynı zamanda proinflamatuvar sitokinlerin (IL-1b, IL-6 ve TNF-a) ve interselüler adezyon moleküllerinin (I-CAM) ekspresyonunu azaltır (54).

2.2.1.9.2.2. Deksmetomidin

Deksmetomidin; epinefrin, norepinefrin ve kortizol salınımını inhibe ederek cerrahi travmaya karşı nöroendokrin yanıtı azalttığı ve aynı zamanda IL-6, TNF- α ve CRP'yi düşürerek ve IL-10, CD4+:CD8+ oranı ile Th1:Th2 oranını artırarak inflamatuvar ve immün yanıtı modüle ettiği gösterilmiştir (64).

2.2.1.9.3. Narkotik Analjezikler

Opioidler, hipotalamohipofizer aksı birçok seviyede inhibe ederek kortizol sekresyonunu azaltır; hem kortizol salgılatıcı hormon (CRH) hem de ACTH seviyelerini düşürür, aynı zamanda adrenal bezde doğrudan kortizol üretimini engeller (65).

Anestezistler arasında analjezik rejim seçiminde opioid azaltıcı stratejiler son yıllarda oldukça ilgi çekmiş ve hakkında geniş çalışmalar yapılmıştır. İntravenöz deksmedetomidin, ketamin, lidokain kullanılmış, ardından magnezyum, gabapentin, deksametazon gibi ajanlar eklenmiştir (66).

2.3. Stres Yanıtta Magnezyumun Önemi

Fiziksel veya psikolojik stres, başlangıçta hipotalamo-hipofiz-adrenal aksı ve otonom sinir sistemini aktive eder. Bu aktivasyon, sempatik sinirlerden ve adrenal

medulladan katekolaminlerin, parvosellüler nöronlardan ise kortikotropin salıcı faktör ve vazopressinin salınmasına yol açar. Ön hipofizden adrenokortikotropik hormon salgılanır ve adrenal korteksten glukokortikoidlerin salınımını uyarır (67). Magnezyum, bu nörotransmitterler ve nörohormonların aktivitesi ile doğrudan veya dolaylı olarak etkileşime girer (68).

2.3.1. Magnezyumun Yaşamsal Önemi

Magnezyum, insan vücudunda ekstrasellüler alanda en fazla bulunan dördüncü, intrasellüler alanda ise ikinci sıradaki katyondur. Nükleik asit ve protein sentezi gibi birçok temel biyokimyasal reaksiyonun enzim kofaktörü olarak işlev görür. Ayrıca, hücre membranlarının stabilizasyonunu sağlaması gibi kritik görevleri nedeniyle organizma için son derece önemli bir elementtir. Erişkin bir bireyde magnezyumun yaklaşık %60'ı kemik dokusunda, %30'u iskelet kasında, %19'u yumuşak dokuda, %1'den daha azı ise ekstrasellüler sıvıda bulunmaktadır (69). Ekstrasellüler sıvıdaki magnezyum, ağırlıklı olarak serum ve eritrositlerde yer alır. Serum magnezyumu, toplam vücut magnezyumunun yalnızca %0,03'ünü temsil eder. Serum magnezyumunun yaklaşık %60'ı iyonize formda, %7'si anyonlarla kompleks oluşturmuş halde ve %33'ü proteine bağlı olarak bulunur. İyonize magnezyum, magnezyumun biyolojik olarak aktif formudur (70).

2.3.2. Magnezyumun Sistemler Üzerindeki Etkileri

2.3.2.1. Santral Sinir Sistemi

Magnezyum, santral sinir sisteminde önemli bir yere sahip olan bir elementtir. Nöronların hayatta kalması ve fonksiyonlarını sürdürebilmesi için gereklidir. Membran fosfolipidlerinin oluşumu, sinyal iletimi, miyelin kılıfın ve sinapsların oluşumu gibi birçok sinirsel süreçte rol almasının yanı sıra, dopamin ve serotonin (5-HT) gibi nörotransmitterlerin iletimini düzenler (71-73).

Magnezyum eksikliği, diyabetik periferik nöropati, parkinson hastalığı, Alzheimer hastalığı gibi çeşitli nörodejeneratif hastalıklarla yakından ilişkilidir (74, 75). Dolayısıyla magnezyum, sinir sisteminin devamlılığında hayati bir role sahiptir (76).

Klinik olarak magnezyum, preterm bebeklerde serebral palsiyi önlemek amacıyla kullanılmaktadır. Doğumun 24–32. gebelik haftaları arasında gerçekleşmesi beklenen preterm bebeklerde, prenatal magnezyum tedavisinin orta ve ağır derecede serebral palsi riskini azalttığı ve nöroprotektif etki gösterdiği ortaya konulmuştur (77).

Santral sinir sisteminde N-metil-D-aspartat (NMDA) reseptör antagonizmasının iskemik hasardan koruyucu olduğu bilinmektedir (78). Magnezyum da NMDA reseptörünün endojen nonkompetitif antagonisti olduğundan sinir iletiminde kritik bir rol oynamaktadır. Beyin ödemi veya kan beyin bariyeri bütünlüğünde bozulma gibi ikincil hasar durumlarında da magnezyumun etkili olduğuna dair çalışmalar mevcuttur (79). Magnezyumun santral sinir sistemi baskılanmasına sebep olmasıyla genel anestezi ilaçlara adjuvan etki göstermekte, anestezi ve analjezik ihtiyacını azaltmaktadır. Analjezik etkinliğinde NMDA reseptör antagonizmasının santral uyarılmayı inhibe etmesi büyük rol oynamaktadır. Magnezyum ek olarak nitrik oksit sentazın aktivasyonunda yer alır ve nitrik oksit (NO) üretimini artırır; bu yolla, vazodilatasyon ve nörotransmitter salınımı gibi çeşitli fonksiyonlarda da görev almaktadır (78).

2.3.2.2. Periferik Sinir Sistemi

Schwann hücreleri, periferik sinir sistemini oluşturan gliyal hücrelerdir. Miyelin kılıfının oluşumuna katılmalarının yanı sıra, periferik sinir hasarından sonra hızla proliferasyon, onarım ve rejenerasyona katkıda bulunurlar (80). Magnezyum uygun konsantrasyonlarda Schwann hücrelerinin profilerasyonunu arttırmaktadır (81, 82). Magnezyumun rejeneratif akson sayısını ve miyelinli sinir liflerinin kesit alanını artırarak sinir iyileşmesini teşvik ettiği gösterilmiştir. Magnezyum iyonunun, periferik sinirlerde inflamasyonu baskılayarak sinir onarımını desteklediği ve motor nöron ölümünü engellediği gösterilmiştir (83).

2.3.2.3. Kardiyovasküler Sistem

Magnezyum, kardiyovasküler sistemde özellikle kalp ritmi ve kan basıncı üzerine olumlu birçok etkiye sahiptir. Vasküler direnci azaltarak vazodilatasyonu sağlamakta, kan dolaşımını iyileştirmekte, miyokardın elektriksel özelliklerini korumakta ve anti-inflamatuvar etkileriyle kardiyak dokunun normal fizyolojik fonksiyonlarını sürdürmesinde önemli bir rol oynamaktadır (84, 85). Magnezyum aynı zamanda trombosit agregasyonunu ve adezyonunu inhibe ederek klopidoğrele benzer antitrombotik etkiler göstermektedir (86). Magnezyum, miyokardiyal iletimde önemli bir rol oynayan potasyum iyonunun regülasyonunda da görev alır, ek olarak aritmilerde tedavi edici etkinliği mevcuttur. Mg'nin normal fizyolojik seviyelerde tutulmasının çeşitli kardiyovasküler hastalıklar üzerinde olumlu etkiler sağladığı gösterilmiştir. Kardiyak hastalarda magnezyum takviyesinin, ateroskleroz gelişmesini önlediği de bilinmektedir (87).

2.3.2.4. Pulmoner Sistem

Magnezyum ve kalsiyum normal bronşiyal fonksiyonların düzenlenmesinde iki önemli katyondur. Bronşiyal vazomotor tonus ve akciğer yapısına olan etkileri nedeniyle magnezyum, pulmoner sistemde de önemli etkilere sahiptir (88).

Magnezyumun çeşitli akciğer hastalıklarındaki terapötik potansiyeli; oksidatif stresi azaltması, Substans P salınımını engellemesi, voltaj kapılı kalsiyum kanallarını inhibe etmesi ve anti-inflamatuvar etkileri aracılığıyla sağlanmaktadır (89). Bu etkiler, astım ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) gibi çeşitli solunum hastalıklarına karşı koruyucu bir rol oynar (90).

2.3.2.5. İmmün Sistem

Magnezyum, lenfosit proliferasyonunu düzenleme göreviyle edinsel immün sistemde kritik bir rol oynar. Aynı zamanda immün yanıt hücrelerinin sentez ve salınımında, hücre adezyonu, fagositoz gibi ilgili süreçlerde görevlidir. İmmünglobülin sentezi, antikor bağımlı sitoliz gibi olaylarda kofaktör olarak rol almaktadır. Magnezyum eksikliğinde doğal öldürücü hücre seviyesinde azalma, monosit ve T hücre oranında değişiklik, artmış interlökin-6 seviyeleri

görülebilmektedir. Buna bağlı olarak eksiklik halinde tekrarlayan bakteriyel ve fungal enfeksiyon riski artmaktadır (91).

2.3.3. Magnezyumun Emilimi ve Atılımı

Fizyolojik koşullar altında günlük ortalama 300 mg magnezyum alımı gerçekleşse de, yalnızca %24–75 oranında emilim sağlanmaktadır (92). Mg emilimi, alımdan 1 saat sonra başlar ve 2–2.5 saat içinde sabitlenerek 4–8 saat boyunca devam eder; ardından azalmaya başlar (93).

Böbrekler, serum Mg^{2+} düzeyinin korunmasında önemli bir rol oynar. Günlük olarak glomerüller tarafından yaklaşık 2400 mg Mg^{2+} süzülür, bunun yalnızca 100 mg'ı idrarla atılmakta ve süzülen Mg^{2+} 'nin %95'i tekrar geri emilmektedir (94).

2.3.4. Magnezyumun Anesteziye Kullanımı

2.3.4.1. Magnezyumun Anestezik İhtiyacı Azaltmak Amacıyla Kullanımı

Magnezyum, motor son plakta asetilkolin salınımını inhibe eder ve presinaptik sinir terminallerinde kalsiyum kanallarını bloke eder. Bu mekanizma, son plak potansiyelinin genliğini ve kas liflerinin uyarılabilirliğini azaltarak, non-depolarizan nöromusküler blokerlerin oluşturduğu nöromusküler blokajın etkinliğini artırır. Bu etki nöromusküler blokör ajan kullanımına olan ihtiyacı azaltmaktadır (100). Magnezyumun analjezik adjuvan özelliği de bulunmaktadır. Perioperatif analjezik ihtiyacı azalttığı bilinmektedir. Spinal ve epidural anestezikler ile kullanımı, anestezi süresini uzatır (101, 102).

2.3.4.2. Magnezyumun Analjezik Amacıyla Kullanımı

Magnezyum, tek başına bir analjezik olmamakla birlikte, perioperatif dönemde analjezik etkileri artıran önemli bir adjuvan ajandır. Postoperatif opioid tüketimini azaltır (103). Magnezyumun perioperatif ağrı tedavisinde etkili olduğu ve noksiyüs uyarılar tarafından tetiklenen somatik, otonom ve endokrin refleksleri baskılayabildiği bildirilmiştir (104, 105). Magnezyumun aynı zamanda remifentanil

uygulanan hastalarda remifentanilin neden olduğu hiperaljeziyi azalttığı öne sürülmüştür (106).

2.3.4.3. Magnezyumun Sempatolitik Adjuvan Ajan Olarak Kullanımı

Laringoskopi ve endotrakeal entübasyonla laringofarinks uyarılmakta ve bu uyarı artmış sempatik yanıtla ilişkilendirilmektedir. Bu sempatik kardiyovasküler yanıt, vagus (X) ve glossofaringeal (IX) kraniyal sinirler aracılığıyla vazomotor merkezi aktive ederek periferik sempatik-adrenal yanıtı tetikler; böylece adrenal ve noradrenalin salınımına neden olur (107). Artmış sempatik yanıtı baskılamak için kullanılan ajanlardan biri de magnezyumdur. Magnezyum özellikle nörotransmitter salınımının presinaptik inhibisyonu, NMDA reseptör blokajı, düz kas gevşemesi, periferik vazodilatasyon ve sistemik vasküler dirençte azalma etkileri ile sempatolitik olarak kullanılmaktadır (108). Feokromasitoma cerrahisinde sempatolitik olarak kullanımı kabul görmüştür (109, 110).

2.3.4.4. Magnezyumun Hemodinamik Kontrol Amacıyla Kullanımı

Oral magnezyum, doğal bir kalsiyum kanal blokeri gibi etki göstererek nitrik oksit üretimini artırmakta, endotelyal disfonksiyonu iyileştirmekte ve doğrudan ve dolaylı vazodilatasyon indüklemektedir. Günlük 500-1000 mg magnezyum alımı, kan basıncını ortalama 5.6/2.8 mmHg kadar düşürebilir (99). Preeklampsik gebeler ve feokromasitoma cerrahileri de magnezyumun kan basıncını optimize edici etkisinden sıkça faydalanılan hasta gruplarıdır. Kontrollü hipotansiyon veya hipotansif anestezi gerekliliği olan cerrahi prosedürlerde de magnezyum infüzyonu uygulanmaktadır (109, 111).

2.3.4.5. Magnezyumun Aritmilerde Kullanımı

Magnezyum eksikliği, ventriküler ve supraventriküler aritmiler için önemli bir risk faktörü olarak tanımlanmıştır (112).

Hipomagnezemiye bağlı elektrokardiyografi (EKG) değişiklikleri arasında QT aralığında uzama, ST segmentinde çökme ve T dalgalarının amplitüdünde azalma yer almaktadır. Stres veya alkolizm kaynaklı hipomagnezemi, aritmilere neden olan önemli faktörler arasındadır. Mg^{2+} eksikliği, Na^+ / K^+ ATPaz aktivitesini bozarak

intraselüler ve ekstraselüler potasyum dengesi üzerinde olumsuz etki yaratır. Bunun sonucunda normal kardiyak elektrofizyolojide dinlenme membran potansiyeli ve repolarizasyon süreci bozulur, bu da aritmi gelişimini kolaylaştırır (113).

2.3.4.6. Magnezyumun Tetanusta Kullanımı

Magnezyum, ilk olarak 1980’lerde tetanoz tedavisinde benzodiazepinlere ek olarak kullanılmış ve özellikle ciddi tetanoz vakalarında otonom instabiliteyi azalttığı gösterilmiştir. Serum magnezyum seviyesinin 2-4 mmol/l aralığında tutulmasıyla hastalarda spazm kontrolü sağladığı ve spazm süresini azalttığı bilinmektedir (114).

2.3.4.7. Magnezyumun Yoğun Bakım Ünitesinde Kullanımı

Magnezyum homeostazının kaybı; bakteriyel enfeksiyon riskinde artış, sepsis progresyonunun kötüleşmesi, kardiyak, solunumsal ve nörolojik sistemlerde kötüleşme ile ilişkilendirilmiştir (95). Özellikle yoğun bakım hastalarında immun sistemin devamlılığı ve yeterli inflamatuvar yanıtın sağlanması için hipomagnezemiden kaçınılmalıdır (96). Magnezyumun oksidatif stresi azaltma, hemodinamik kontrol, bronkodilatasyon gibi etkileri de yoğun bakımda kullanımının sağladığı avantajlardandır (97-99).

2.4. Ağrı

2.4.1. Ağrının Tanımı

Ağrı, Uluslararası Ağrı Çalışma Grubu (IASP) tarafından, potansiyel veya mevcut doku hasarından kaynaklanan ya da bu durumu andıran, rahatsızlık veren duyusal ve duygusal bir deneyim olarak tanımlanmaktadır. Ağrı ve nosisepsiyon, birbiriyle ilişkili ancak farklı fenomenlerdir. Ağrı, biyolojik, psikolojik ve sosyal etmenlerden değişken oranlarda etkilenen kişisel bir deneyimdir. Nosisepsiyon ise nosiseptörlerin uyarılması sonucu oluşan duyusal sinyallerin periferden santral sinir sistemine iletilmesi ve algılanması sürecidir. Ağrı yalnızca duyusal sinir liflerinin aktivitesi ile açıklanamaz; bireyler, geçmişteki deneyimleriyle ağrı algısını oluştururlar. Ağrının, bireyin sosyal ve psikolojik iyilik hali ile fonksiyonel yeterliliği üzerinde olumsuz etkileri vardır (115).

2.4.2. Ağrının Fizyolojisi

Ağrının oluşumu dört fizyolojik evrede gerçekleşir: Transdüksiyon, transmisyon, modülasyon ve persepsiyon.

Transdüksiyon: Nosiseptörlerin uyarılmasıyla voltaj bağımlı sodyum (Na) kanalları aktive olur, hücre içine Na iyonları girerek depolarizasyona ve aksiyon potansiyelinin oluşmasına yol açar.

Transmisyon: Oluşan elektriksel sinyallerin duyuşal sinir yolları boyunca santral sinir sistemindeki üst merkezlere iletilmesidir.

Modülasyon: Ağrı sinyalinin, özellikle medulla spinalis seviyesinde düzenlenmesi ve bu değişimlerin merkezi sinir sistemine aktarılmasıdır.

Persepsiyon: Modüle edilen ağrı sinyalinin beyin tarafından algılanarak bilinçli farkındalığa dönüşmesidir (116).

2.4.3. Ağrının Sınıflandırılması

2.4.3.1. Başlama Biçimi ve Süresine Göre Ağrı Sınıflandırılması

2.4.3.1.1. Akut Ağrı

Ani başlayan ve belirli bir süre ile sınırlı kalan yaygın bir deneyimdir. Tedavi edilmediğinde patolojik bir hal alabilen, zararlı bir uyarana karşı gelişen normal bir fizyolojik yanıttır. Genellikle bir ayın altında süren bu ağrı türü, travma, yaralanma veya cerrahi girişimler sonucunda ortaya çıkabilir ve genellikle nosiseptif karakterdedir (117).

2.4.3.1.1.1. Akut Postoperatif Ağrı

Postoperatif ağrı, akut ağrının yaygın bir örneğidir ve tüm cerrahi müdahalelerle ilişkilidir. Nöroendokrin, immün ve inflamatuvar sistemleri etkileyen önemli bir stres faktörüdür. Cerrahi kaynaklı doku hasarı nedeniyle nosiseptörlerin uyarılması sonucu gelişir. Zamanla azalan akut ağrı karakterinde olup, cerrahinin tipi, süresi, kesi büyüklüğü, hastanının fiziksel ve psikolojik durumu gibi birçok

faktöre bağılı olarak şiddeti değışkenlik gösterebilir. Yetersiz tedavi edilmesi durumunda kronik ağrıya dönüşme riski taşır (118).

2.4.3.1.2. Kronik Ağrı

Akut doku hasarı iyileştikten sonra da devam eden veya iyileşme sürecinden uzun süren (>3 ay) ağrı olarak tanımlanabilir. Nosiseptif, nöropatik veya her ikisinin bir kombinasyonu şeklinde olabilir. Kişinin yaşam kalitesini düşürerek psikososyal durumunu etkileyebilir ve kompleks bir sendrom olarak kabul edilir (119).

2.4.3.2. Kaynaklandığı Bölgeye Göre Ağrı Sınıflandırılması

2.4.3.2.1. Somatik Ağrı

Bu tür ağrı, ani başlangıçlı veya uzun süreli olabilir. Deri ya da daha derin dokularda bulunan nosiseptörlerin uyarılmasıyla ortaya çıkar. Yüzeyel somatik ağrı, örneğin ciltte meydana gelen bir keside olduğu gibi, keskin veya yanıcı bir his olarak tarif edilir ve belirgin bir şekilde hissedilir. Buna karşın, eklemler, tendonlar ve kemikler gibi daha derin yapıların neden olduğu somatik ağrılar, genellikle zonklayıcı veya sızlayıcı olarak tanımlanır ve belirli bir noktaya tam olarak lokalize edilemez (120, 121).

2.4.3.2.2. Visseral Ağrı

İç organlar veya onları çevreleyen zarlar kaynaklı bir ağrı türüdür. Dört farklı alt türü bulunur: saf visseral ağrı, yansıyan visseral ağrı, lokalize parietal ağrı ve yansıyan parietal ağrı. Saf visseral ağrı, yaygın, künt karakterli olup genellikle orta hatta hissedilir ve otonom sinir sistemiyle ilişkili anormal tepkiler eşlik edebilir. Parietal ağrı ise keskin, belirgin bir şekilde sınırlı olup doğrudan kaynağında veya başka bir bölgeye yansımış şekilde algılanabilir (121, 122).

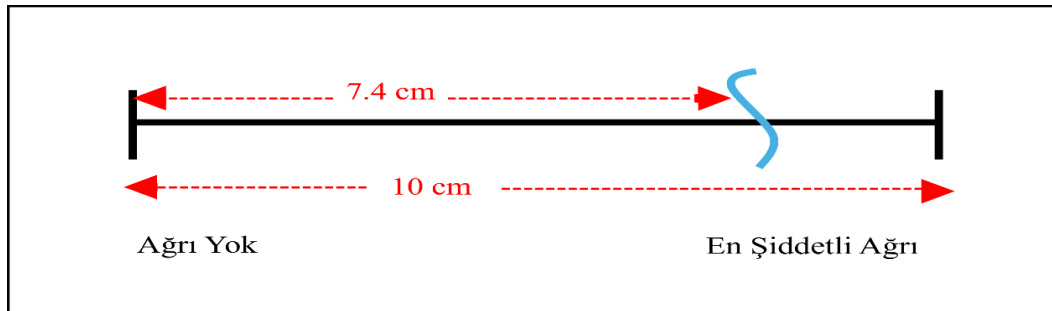
2.4.4. Ağrı Ölçme ve Değerlendirme Yöntemleri

Ağrı deneyiminin öznel ve çok katmanlı yapısı, değerlendirilmesini güçleştirmektedir. Bireyler arasındaki ağrı algısındaki farklılıklar, kişinin biyolojik, psikolojik ve sosyal koşullarından etkilenmektedir (123). Bu nedenle, hastanın kendi

beyanı, tüm ağrı değerlendirme süreçlerinin temel taşı oluşturmaktadır. Ancak bilişsel işlev bozukluğu bulunan ya da sedasyon etkisi altında olduğu için ağrısını ifade edemeyen hastalarda, klinisyenler davranışsal değerlendirme yöntemlerine başvurabilir (124). Ağrının değerlendirilmesi amacıyla hem tek boyutlu hem de çok boyutlu ağrı ölçekleri önerilmektedir. Tek boyutlu ölçekler arasında yüz ifadelerine dayalı ağrı değerlendirme ölçeği, sözel değerlendirme ölçeği (VRS), sayısal derecelendirme ölçeği (NRS) ve görsel analog skala (VAS) yer alırken; çok boyutlu ölçekler arasında “The Faces, Legs, Activity, Cry and Consolability (FLACC)” ölçeği, “Evaluation Infant Douleur (EVENDOL)” ölçeği, davranışsal ağrı ölçeği (BPS) ve yoğun bakım ağrı gözlem aracı (CPOT) bulunmaktadır (125).

2.4.4.1. Görsel Analog Skala (VAS)

Görsel Analog Skala, sık kullanılan, pratik, hızlı uygulanabilen ve güvenilir bir tek boyutlu ağrı değerlendirme yöntemidir. Hastaya 10 cm veya 100 mm uzunluğunda bir düz çizgi sunulur ve ağrısının şiddetini bu çizgi üzerinde işaretlemesi istenir. Ölçeğin 0 noktası ağrının hiç olmadığı durumu temsil ederken, 10 cm veya 100 mm noktası en şiddetli, dayanılmaz ağrıyı simgeler. Tekrarlayan ölçümler aracılığıyla, ağrı yoğunluğundaki değişimler takip edilebilir ve tedaviye verilen yanıt değerlendirilebilir (125, 126).



Şekil 2.1. Visual Analog Scale (VAS) (127)

2.4.4.2. Sayısal Derecelendirme Skalası (NRS)

Sayısal Derecelendirme Ölçeği (NRS), hastaların ağrı şiddetini kendilerinin bildirmesine olanak tanıyan yaygın bir araçtır. Bu ölçekte, hastalardan ağrılarını 0'dan 10'a kadar bir sayıyla derecelendirmeleri istenir; burada 0 "hiç ağrı yok", 10 ise "en şiddetli ağrı" anlamına gelir. NRS, klinik uygulamalarda ve araştırmalarda sıkça

kullanılır ve geçerliliği ile güvenilirliği çeşitli çalışmalarda desteklenmiştir. Özellikle, NRS'nin çocuklarda ve ergenlerde ağrı değerlendirmesi için uygun bir araç olduğu bildirilmiştir (128).

2.4.5. Cerrahiye Bağlı Ağrı

Cerrahiye bağlı ağrı, cerrahi girişimin ardından gelişen, hem somatik hem de visseral bileşenler içerebilen kompleks bir ağrı türüdür. Bu ağrı, cerrahi sırasında dokuların kesilmesi, gerilmesi ve inflamatuvar süreçlerin tetiklenmesiyle ilişkili olarak ortaya çıkar (129).

2.4.6. Postoperatif Ağrı

Postoperatif ağrı genellikle proinflamatuvar sitokinler, prostaglandinler ve bradikinin gibi mediatörlerin aktivasyonu sonucu periferik ve santral sensitizasyonla şiddetlenir. Tedavi edilmediğinde, akut ağrı kronikleşebilir ve nöropatik ağrı gelişimi riskini artırabilir (130). Optimal ağrı yönetimi, opioidler, NSAİİ ve rejyonel anestezi teknikleri gibi multimodal yaklaşımları içerir. Postoperatif ağrı yönetiminde, etkin kontrolün iyileşme sürecini hızlandırdığı ve komplikasyon risklerini azalttığı gösterilmiştir (131).

2.4.7. Postoperatif Ağrının Organ Sistemleri Üzerine Etkileri

Postoperatif ağrı, tüm organ sistemlerini etkileyebilecek kapsamlı bir fizyolojik stres yanıtını tetikler:

Endokrin Sistem: Cerrahi stresle birlikte kortizol, adrenokortikotropik hormon (ACTH), glukagon, aldosteron ve renin-anjiyotensin-II düzeylerinde artış gözlenir. Bu durum, hiperglisemiye neden olurken, serbest yağ asitleri, keton cisimcikleri ve laktat seviyelerinde yükselmeye yol açar. Ayrıca, sodyum ve su retansiyonu meydana gelir. Artan metabolik hız ve katabolizma, protein yıkımını artırarak yara iyileşmesini geciktirebilir (132).

İmmün Sistem: Cerrahi stresin ardından gelişen hiperglisemi, immün yanıtın baskılanmasına ve hücrel bağışıklık fonksiyonlarında zayıflamaya neden olur. Bu

immünoşüpresyon, enfeksiyon riskini artırır ve yara iyileşme süresini uzatabilir (132).

Kardiyovasküler Sistem: Sempatik sinir sistemi aktivitesinin artışı, hipertansiyon, taşikardi ve yaygın vazokonstriksiyon ile sonuçlanır. Bu durum, kalbin oksijen tüketimini artırır ve miyokard iskemisi ile enfarktüs riskini yükseltir (132, 133).

Solunum Sistemi: Ağrı, özellikle torasik ve üst abdominal cerrahilerden sonra, solunum fonksiyonlarını önemli ölçüde bozar. Vital kapasite, fonksiyonel rezidüel kapasite ve FEV1 azalır. Refleks olarak abdominal kasların tonusu artar, diyafram hareketleri kısıtlanır ve solunum yüzeysel hale gelir. Sekresyonların yeterince atılamaması atelettazi ve ardından pnömoniye yol açabilir (132, 133).

Gastrointestinal ve Genitoüriner Sistem: Postoperatif ağrı, sempatik aktivasyonla birlikte gastrik ve üriner motilitenin azalmasına neden olur. Bu durum bulantı, kusma, üriner retansiyon, ileus gibi komplikasyonları tetikleyebilir. Ayrıca, opioid analjeziklerin kullanımı bu etkileri daha da kötüleştirir (132).

Psikolojik Etkiler: Şiddetli ağrı, kaygı, korku ve öfke gibi olumsuz duygusal tepkilere yol açabilir. Bu durum, hastanın sağlık personeliyle iletişimini zorlaştırır, uykusuzluğu tetikleyerek hem fiziksel hem de mental iyileşme sürecini geciktirir (134).

2.5. Anestezi Derinliği

2.5.1. Anestezi Derinliğinin Tanımı

Anestezi derinliği, hastanın cerrahi veya tıbbi müdahaleler sırasında uygulanan anestezide verdiği yanıtların derecesini ifade eder (135).

2.5.2. Anestezi Derinliğinin Monitörizasyonu

Anestezi derinliği; hastanın bilinç düzeyi, refleks aktivitesi, kas tonusu ve otonomik yanıtlar gibi parametrelerin değerlendirilmesiyle belirlenir. Anestezi derinliğini monitörize etmek için beyin elektriksel aktivitesini ölçen elektroensefalografi (EEG), EEG sinyallerinin işlenmesiyle oluşturulan bispektral

indeks (BIS) ve entropi analizi gibi yöntemler kullanılır (136). Bu yöntemler, aşırı yüzeyel veya derin anesteziye bağlı komplikasyonları önlemek için güvenilir bir şekilde anestezi düzeyini optimize etmeyi sağlar (135).

2.5.2.1. Entropi

Entropi, EEG tabanlı bir ölçüm yöntemi olup, beyin aktivitesindeki düzensizliği ve karmaşıklığı değerlendirir. Genel anestezi sırasında, beyin aktivitesi belirgin şekilde azalır ve bu azalma EEG sinyalleri üzerinden ölçülebilir. Entropi, bu sinyallerin karmaşıklığındaki değişiklikleri analiz ederek hipnoz seviyesini belirler (137).

Entropi ölçüm sistemi iki bileşenden oluşur:

1. **State Entropi (Durum Entropisi) (SE):** Düşük frekanslı bileşenlere dayalıdır ve daha çok bilinç düzeyiyle ilişkilidir (137).
2. **Response Entropi (Yanıt Entropisi) (RE):** Hem düşük hem de yüksek frekanslı bileşenleri içerir ve bilinç kaybının yanı sıra kas aktivitesini de yansıtmaktadır (137).

State entropi (durum entropisi) değerinin bilinç kaybı ve yeterli anestezi düzeyi için 40-60 arasında olması beklenir. Response entropi (yanıt entropisi) değeri ise SE ile uyumlu olmalıdır ve genellikle SE'den birkaç birim yüksek olabileceği kabul edilir. RE'nin yüksek olması, ağrıya veya yetersiz anesteziye bağlı yüzeyel kas aktivitesinin işareti olabilir (138, 139).

2.5.2.2. Bispektral İndeks (BIS)

Bispektral indeks (BIS), beynin elektriksel aktivitesini ölçerek anestezi sırasında bilinç seviyesini değerlendiren bir yöntemdir. Çalışma prensibi, EEG sinyallerinin işlenmesine dayanır. Toplanan EEG verileri, matematiksel algoritmalar kullanılarak analiz edilir. Bu analiz, frekans, faz ve genlik gibi EEG özelliklerini değerlendirir. Sinyallerin karmaşıklığı ve düzeni, bilinç düzeyiyle ilişkilendirilir. Analiz edilen EEG verileri birleştirilerek 0-100 arasında bir BIS değeri oluşturulur (140).

0: Beyin elektriksel aktivitesinin tamamen yokluğu

40-60: Cerrahi için yeterli anestezi derinliği

100: Tamamen uyanık ve bilinçli durum

2.5.2.3. Elektroensefalografi (EEG)

Elektroensefalografi, beynin elektriksel aktivitesini non-invaziv olarak kaydeden bir nörofizyolojik tekniktir. Kafa derisine yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla, nöronların senkronize elektriksel deşarjlarından kaynaklanan voltaj potansiyelleri ölçülür. EEG, özellikle dinamik serebral fonksiyonların değerlendirilmesinde kullanılır ve epilepsi, uyku bozuklukları gibi çeşitli nörolojik durumların tanısında önemli bir rol oynar (141). EEG dalgaları, frekanslarına göre beş kategoriye ayrılır: Delta (0.5-4 Hz) derin uyku ve dinlenme sırasında görülür, teta (4-7 Hz) hafif uykuya ilişkilidir. Alfa (8-13 Hz) rahatlama ve gözler kapalı durumlarda ortaya çıkar, beta (14-30 Hz) aktif düşünme ve dikkat durumlarında baskındır. Gama (30-100 Hz) ise algı ve bilişsel işlemeyi temsil eder (135, 142).

2.6. Postoperatif Derlenme

2.6.1. Postoperatif Derlenmenin Değerlendirmesi

Cerrahi sonrası iyileşme ve derlenme; hasta özellikleri, cerrahi prosedür ve anestezi gibi çeşitli faktörlerden etkilenen karmaşık bir süreçtir. Hastanın cerrahi ve anestezi sonrası günlük yaşam aktivitelerine geri dönebilmesi, postoperatif iyileşmenin önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (143, 144). İyileşme kalitesini ölçmek için pek çok farklı değerlendirme aracı mevcuttur. Son yıllarda, hastaların iyileşme kalitesini kendi algılarına dayanarak değerlendirme kavramı ön plana çıkmıştır (144, 145).

2.6.1.1. Modifiye Aldrete Skorlama Sistemi

Modifiye Aldrete Skoru, postoperatif dönemde hastaların iyileşme süreçlerini değerlendirmek amacıyla sıklıkla kullanılan bir değerlendirme aracıdır. 1970 yılında Jorge Antonio Aldrete tarafından geliştirilen orijinal Aldrete skorlama sisteminin

güncellenmiş bir versiyonudur (146). Bu skarlama sistemi, solunum fonksiyonu, hemodinamik stabilite, bilinç seviyesi, motor aktivite ve oksijen saturasyonu olmak üzere beş temel parametreyi inceler (147). Her bir parametre 0 ile 2 arasında puanlanır ve toplam skor 0 ile 10 arasında değişmektedir. Daha yüksek skorlar, hastanın daha iyi bir iyileşme durumunda olduğunu ifade eder. Modifiye Aldrete Skoru, hastaların derlenme ünitesinden taburcu edilmeden önce yeterli derecede toparlandıklarından emin olunması için kullanılır (148). Skorun 9 veya üzeri olduğu durumlar, hastanın yeterli iyileşme sağladığını göstermektedir (149).

Modifiye Aldrete skarlama sisteminin hastanın ağrısını değerlendirmemesi gibi kısıtlılıkları olmakla birlikte, hastanın iyilik halinin objektif değerlendirilmesi açısından kıymetlidir (150). Sonuç olarak, Modifiye Aldrete skarlama sistemi, ameliyathane sonrası bakım sürecinde hasta güvenliğini ve etkin bakım yönetimini destekleyen klinik olarak önemli ve yaygın şekilde benimsenen bir araçtır (151).

2.6.1.2. Quality of Recovery-15 Anketi

Quality of Recovery-40 (QoR-40) anketi, ameliyat sonrası erken dönemde iyileşme kalitesini ve genel sağlık durumunu değerlendirmek için kullanılan bir ölçüm yöntemidir. Bu anket ilk kez 2000 yılında Myles ve çalışma ark. tarafından tanımlanmış, 2014 yılında ise Karaman ve ekibi tarafından Türkçe'ye uyarlanarak geçerliliği kanıtlanmıştır (152). QoR-40 anketi, hastaların ağrı düzeyi, fiziksel konfor, fiziksel bağımsızlık, psikolojik destek ve emosyonel durum gibi alanlarda değerlendirilmesini sağlayan toplam 40 sorudan oluşmaktadır (153).

Quality of Recovery-15 (QoR-15) ise 2013 yılında Stark ve çalışma ark. tarafından geliştirilmiş ve geçerliliği sağlanmış, kısa bir postoperatif iyileşme ölçeğidir (154). QoR-40'ın daha kısa bir versiyonu olan bu ölçek, zaman açısından daha pratik bir kullanım sunmaktadır. QoR-15, QoR-40'ta olduğu gibi hastaların ağrı, fiziksel konfor, fiziksel bağımsızlık, psikolojik destek ve duygusal durumlarını değerlendiren 15 soru içermektedir. Ölçek, 0 ile 150 arasında bir puanlama sunar; yüksek skorlar daha iyi iyileşme kalitesini ifade eder (155). Quality of Recovery-15 anketi 2022 yılında yayınlanan bir çalışmada Türkçeye çevrilerek Türk popülasyonda derlenme kalitesini değerlendirmede geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiştir (QoR-15t) (156).

QoR ölçeğinin 4 kategoriye ayrılması, elde edilen değerlerin klinik uygulamalara entegrasyonunu kolaylaştırarak süreci optimize etmektedir. QoR ölçeğinin rutin postoperatif yönetim sürecine dahil edilmesi, postoperatif komplikasyon riski yüksek hastaların tespit edilmesine katkı sağlayabilir(157). Ayrıca, düşük bir QoR skoru, hastanede daha uzun süre yatış ile ilişkilendirilmiştir. QoR-15, postoperatif komplikasyonlar için erken uyarı sağlayan bir skor olarak da kullanılabilir ve cerrahiden sonraki 24 saat içinde 105'in altında bir skor alınması, bir aya kadar gelişebilecek komplikasyonları öngörme potansiyeline sahiptir (158).

2.7. Postoperatif Titreme

2.7.1. Titremenin Tanımı ve Fizyolojik Etkileri

Postoperatif titreme, cerrahi sonrası sık rastlanan komplikasyonlardan biridir ve genel anestezi uygulamalarından sonra %20-70 oranında görülebilmektedir. Temel tetikleyici faktör hipotermi olmakla birlikte, perioperatif dönemde normotermik bireylerde de titreme oluşabilir. Bu komplikasyonun etiyolojisi tam olarak aydınlatılamamış olup, henüz standart bir önleme ve tedavi yöntemi geliştirilmemiştir. Postoperatif titreme, anestezi sonrası istemsiz kas hareketleri olarak tanımlanır. Baş, yüz, çene ile ekstremitelerde 15 saniyeden uzun süren kas hiperaktivitesi şeklinde ortaya çıkar (159).

Postoperatif titreme, çekirdek vücut sıcaklığını artırmayı amaçlayan bir mekanizma olarak ortaya çıksa da, hastalar üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bu durum, sütur hatlarında gerilmeye, ağrı şiddetinin artmasına ve yara iyileşmesinin gecikmesine neden olabilir. Ayrıca, karbondioksit üretimini ve oksijen tüketimini artırarak laktik asidoza yol açabilir. Titreme, katekolamin salınımını tetikleyerek kan basıncı, kalp hızı ve kalp debisinin yükselmesine, dolayısıyla kafa içi ve göz içi basınçlarının artmasına neden olur. Monitorizasyon sırasında oluşan artefaktlar, hasta takibini zorlaştırabilir. Şiddetli titreme, metabolik ısı üretimini bazal seviyeye kıyasla % 600'e kadar artırabilir ve bu da hipoksemi riskini yükseltir. Ayrıca, sempatik aktivitenin artması miyokardiyal iskemi gibi organ disfonksiyonlarına yol açabilir. Yara iyileşmesi gecikmesi, kanama, ağrı, enfeksiyon riskinde artış ve hastanede kalış süresinin uzaması gibi komplikasyonlarla da ilişkilidir (160).

2.7.2. Genel Anestezi ve Titreme

Anestezi kaynaklı termoregülasyon bozukluğu, uygun şekilde ısıtılmayan hastalarda hipotermiye neden olabilir. Anestezi almayan bireylerde titreme eşiği 35,5°C iken, anestezi ajanları bu eşiği düşürmektedir. Titreme sebepleri arasında hipotermi başlıca neden olarak belirtilmekle birlikte, ağrı, baskılanmamış spinal refleksler, azalmış sempatik tonus ve respiratuar alkaloz da katkıda bulunan faktörler arasında sayılmaktadır (159). Postoperatif titreme, genellikle klinik gözlemler ve çeşitli skorlandırma yöntemleri ile değerlendirilir. Bu bağlamda, Crossley ve Mahajan tarafından geliştirilen skala, titreme şiddetini ölçmede yaygın olarak kullanılan araçlardan biridir (161).

2.7.3. Postoperatif Titremenin Önlenmesi ve Tedavisi

Postoperatif titremeyi önleme ve tedavi etme, farmakolojik ve non-farmakolojik olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır (159).

Non-farmakolojik yöntemler; titreme eşiğinin üzerinde vücut sıcaklığını korumayı veya ısınan deri üzerinden iletilen duyuşal sinyallerle merkezi titreme refleksini baskılamayı hedefler. Bu yöntemler aktif ve pasif kutanöz ısıtma tekniklerini içerir. Aktif ısıtma yöntemleri arasında su dolaşımli giysiler, radyant ısıtıcılar, elektrikle çalışan ısıtma cihazları ve sıcak hava üfleyen sistemler yer alır. Pasif ısıtma teknikleri ise pamuklu battaniyeler, elastik bandajlar, ısıtılmış intravenöz sıvılar ve sıcak hava battaniyelerini kapsamaktadır (159). ASA postanestezi bakım rehberinde basınçlı sıcak hava üfleyen cihazların kullanılmasını önermektedir(162).

Farmakolojik tedavi seçenekleri arasında ise tramadol, meperidin, klonidin, deksmedetomidin, 5-HT₃ reseptör antagonistleri (ondansetron), NMDA reseptör antagonistleri (ketamin, magnezyum) ve kortikosteroidlerden deksametazon bulunmaktadır. Bu ajanlar, termoregülasyon süreçlerini stabilize ederek ve titreme eşiğini yükselterek etkili olabilirler (163).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 13.09.2024 tarih 53 sayılı kararı ile onay alınarak (EK-1) Eylül-Aralık 2024 tarihleri arasında Süleyman Demirel Üniversitesi Hastanesi Ameliyathanesinde yapılmıştır.

3.1. Araştırmanın Tipi

Bu araştırma prospektif gözlemsel tipte bir araştırmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri

Araştırma Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Ameliyathanesinde yapılmıştır.

3.3. Araştırmanın Örneklemi

Çalışmanın örnekleme, güç analizi yöntemi ile belirlendi.

Güç analizi için kullanılmış olan G*Power 3.1.9.7 programı çıktısına göre, etki büyüklüğü (effect size) 0,65 alındığında toplanması gereken toplam örneklem sayısı 78 olup, çalışmanın gücü %88,5 olarak hesaplanmıştır. Çalışmanın gücünün artırılması amacıyla örneklem sayısı 92'ye çıkarılmış, toplam 92 hasta gözlenerek verilerinin toplanması planlanmıştır.

3.4. Araştırmada Dahil Edilme Kriterleri

- 19-60 yaş
- ASA I-II
- Elektif minimal invaziv jinekolojik cerrahi geçiren olgular
- Çalışmaya bilgilendirilmiş yazılı onam veren olgular

3.5. Araştırmada Dışlama Kriterleri

- Çalışmaya katılmayı istemeyen hastalar
- 60 yaş üzeri hastalar
- Major cerrahi planlanan hastalar
- Laparotomi yapılan vakalar
- Diabetes mellitus tanısı almış olan hastalar
- VKİ >30 olan hastalar
- Kontrolsüz hipertansiyon
- Nöromusküler kavşak hastalığı olan hastalar
- ASA III-IV hastalar
- İlaç alerjisi olan hastalar
- Tiroide ait hormonal/enfektif hastalığa sahip olan hastalar
- Ötiroid olmayan tüm hastalar
- Magnezyum normal aralık dışında olan hastalar
- Endokrin veya metabolik bozukluk öyküsü
- Postoperatif dönemde enfeksiyonu olan hastalar
- Kardiyak malign ritm bozukluğu olan hastalar
- Ciddi kalp bloğu tanısı olan hastalar

3.6. Araştırma Verilerinin Toplanması

Çalışmamızda 13.09.2024-01.12.2024 tarihleri arasında Süleyman Demirel Uygulama Hastanesi ameliyathanesinde Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği tarafından elektif laparoskopik minimal invaziv jinekolojik cerrahi yapılan hastalar dahil edildi. Peroperatif 30 mg/kg yükleme ve ardından 10 mg/kg idame magnezyum infüzyonunun; anestezi derinliği, peroperatif analjezi parametreleri, stres yanıtı, derlenme, titreme ve kan magnezyum düzeylerine etkisinin araştırılması planlandı. Hastaya magnezyum uygulama kararını alan ve uygulayan hekimin araştırmayla ilgisi olmayıp; verileri toplayan araştırmacı hekim de hastalara hiçbir işlem yapmamış, ilaç uygulamamıştır. Çalışmaya dahil olmak isteyen hastalardan,

planlanan cerrahiden minimum 24 saat önce yazılı onam alındı. Literatürdeki diğer çalışmalar örnek alınarak örneklem büyüklüğü belirlenmiştir. Perioperatif magnezyum infüzyonu verilen ve verilmeyen toplam 92 hasta gözlemlendi. Gözlenen hastalardan magnezyum verilen 46 hasta Grup M, magnezyum verilmediği gözlenen 46 hasta Grup S olarak adlandırıldı. Çalışmaya dahil olan hastaların verileri hastayı takip eden anestezi uzmanından farklı bir anestezi uzmanı tarafından toplanarak kayıt altına alındı. Hastaya magnezyum verme kararı operasyon öncesinde sorumlu ve/veya yardımcı araştırmacı haricinde bir anestezi uzmanı tarafından alındı. Hastayı takip eden ve peroperatif magnezyum infüzyonunu başlatan anestezi uzmanı tarafından operasyon masasında hasta monitörize edilerek (EKG, noninvaziv kan basıncı, kalp tepe atımı, oksijen saturasyonu) ameliyat öncesi QoR-15t skorunun kaydedildiği, entropi monitörizasyonu yapıldığı görüldü.

Tüm hastalara standart rutin anestezi indüksiyonuna ek olarak hastayı takip eden anestezi uzmanı tarafından magnezyum 30mg/kg yükleme ardından 10mg/kg idame verildiği görüldü ve bu hastalar araştırmacı anestezi uzmanı tarafından Grup M'ye dahil edilerek adlandırıldı, gözlemlendi, verileri toplandı. Magnezyum uygulanmadığı görülen hastalar ise Grup S olarak adlandırıldı. Her hastaya intraoperatif rutin standart olarak iv yoldan ondansetron 8 mg, deksametazon 8 mg ve analjezik olarak parasetamol (1 gram), deksketoprofen (50 mg) uygulandığı görüldü. Hastaların entübasyon öncesi ve sonrasında hemodinamik parametreleri, entropi değerleri, periyodik olarak araştırmacı anestezi uzmanı tarafından kayıt altına alındı. Hastaların tümüne operasyon bitiminde sevofluran kapatıldıktan sonra rezidü kas gevşetici etkisini geri döndürmek için sugammadex 4mg/kg uygulandığı ve endotrakeal tüp çekilene kadar olan sürenin ekstübasyon süresi olarak kabul edilip anestezi fişine eklendiği görüldü. Tüp çekildikten sonra Modifiye Aldrete Skoru 9 olana kadar süre değerlendirilip kayıt altına alındı. Uyandırma ünitesinde Crossley Mahajan titreme skorları 5. ve 30.dk olmak üzere ve postoperatif vizüel ağrı skorları (VAS) 0., 1., 4., 8., 12., 24. saatlerde kaydedildi. Rutin olarak ağrı takiplerinde uyandırma ünitesinde ya da servis vizitlerinde VAS skoru 4'e ulaşan hastalara hastayı takip eden anestezi uzmanı tarafından intravenöz tramadol 50 mg ile müdahale edildiği gözlemlendi. Postoperatif analjezik olarak servis takiplerinde 4x1 gram parasetamol intravenöz uygulandığı gözlemlendi.

Hastaların preoperatif anesteziik değerlendirme amacıyla alınan kan tetkiklerinde ve postoperatif rutin servis takiplerinde alınan 24. saatteki kan değerlerinde serum magnezyum ve CRP çalışıldığı; ek olarak preoperatif ve postoperatif 1.gün sabah 08:00'de olmak üzere kortizol, T3, T4, TSH çalışıldığı gözlendi ve sonuçları kayıt edildi. Ek olarak kan glukozu preoperatif, insizyon sonrası 30. dakikada, postoperatif derlenme ünitesinde ve postoperatif 12. ve 24. saatlerde ölçüldüğü gözlendi ve kayıt edildi. Postoperatif 24. saatte yapılan vizitte hastayı takip eden anesteziist tarafından ameliyat sonrası QoR-15t anketi kayıt altına alındığı görüldü.

3.7. Değerlendirilen Parametreler

1. Demografik Veriler

- Yaş (yıl)
- VKİ (kg/m²)
- Ek hastalık
- ASA skoru
- Sigara kullanımı (var,yok)

2. Perioperatif vital bulgular

- EKG
- Non-invaziv kan basıncı (Sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı, ortalama arter basıncı)
- Kalp tepe atımı
- Oksijen satürasyonu

3. Entropi Değerleri: Hasta ameliyat masasına geldiğinde entropi monitörizasyonu yapılarak preoperatif (bazal), indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası, insizyon sonrası 30.dk ve ekstübasyon sonrası yanıt ve durum entropi (RE-SE) değerleri

4. Ekstübasyon süresi (sevofluran kapatılıp sugammadeks uygulandıktan sonra tüp çekilene kadar geçen süre dakika olarak)

5. Modifiye Aldrete Skoruması 9 puana ulaştığı süre (tüp çekilmesinden itibaren dakika olarak) (164)

Aktivite (emirle veya serbest hareketle)	4 ekstremit	2 puan
	2 ekstremit	1 puan
	0 ekstremit	0 puan
Solunum	Derin soluk alabilme, rahat öksürebilme	2 puan
	Dispne, yüzeysel sınırlı soluk alabilme	1 puan
	Apneik	0 puan
Dolaşım	Kan basıncı $\pm$ 20 mmHg preanesteziik dönem	2 puan
	Kan basıncı $\pm$ 20-50 mmHg preanesteziik dönem	1 puan
	Kan basıncı $\pm$ 50 mmHg preanesteziik dönem	0 puan
Şuur	Tam uyanık	2 puan
	Seslenerek uyandırılıyor	1 puan
	Yanıt yok	0 puan
O ₂ saturasyon	Oda havasında > %92	2 puan
	%90 SpO ₂ için oksijen inhalasyonu gerekli	1 puan
	O ₂ desteğı ile < %90	0 puan

Şekil 3.1. Modifiye Aldrete Skoruması Sistemi (164)

6. Ağrı skorları

- Postoperatif dönemde 0.,1.,4.,8.,12. ve 24. saatlerde VAS skorları
- VAS skoru 4 ve üzeri olduğunda ilk analjezik ihtiyaç zamanı (dakika)

7. Titreme durumu

Crossley Mahajan titreme skalası ile post-anesteziik bakım ünitesi (PACU) 5. ve 30. dk'daki titreme skorları: 0- Titreme yok, 1- Piloereksiyon veya periferik vazokonstriksiyon, ancak görünür titreme yok, 2- Sadece bir kas grubunda kas aktivitesi, 3- Bir kas grubundan daha fazla kas aktivitesi fakat genelleştirilmemiş, 4- Tüm vücudu saran titreme (165)

Titreme Derecesi	Titremenin Niteliği
0	Titreme yok
1	Görünür kas aktivitesi yok; ancak piloereksiyon, periferik vazokonstriksiyon veya her ikisi de mevcut
2	Yalnızca tek bir kas grubunda kas aktivitesi
3	Birden fazla kas grubunda orta derecede kas aktivitesi

Şekil 3.2. Crossley Mahajan Titreme Skalası (165)

8. Kan parametreleri

- Kan glukoz düzeyi: Preoperatif vizit, intraoperatif insizyon sonrası 30.dk, postoperatif derlenme ünitesinde, postoperatif 12.saatte
- CRP ve magnezyum: Preoperatif vizitte ve postoperatif 24.saatte
- Kortizol: diüurnal ritm nedeniyle preoperatif vizitte sabah 08:00'da ve postoperatif 1.gün sabah 08:00'da
- TSH, T3, T4: Preoperatif vizitte sabah 08:00'da ve postoperatif 1.gün sabah 08:00'da

9. Preoperatif vizitte ve postoperatif 24. saatte hastalar tarafından doldurulan iyileşme kalitesinin değerlendirildiği QoR-15t anketi (166) :

Toplam skor olarak (15 soruda ölçülen puanların toplamı),

- Fiziksel konfor skoru olarak rahat nefes alabilme, yemekten keyif alabilme, dinlenmiş olma, iyi bir uyku uyuma ve bulantı-kusma varlığı sorularının toplam skoru (1., 2., 3., 4., 13. sorular) (5 soruda ölçülen puanların toplamı)
- Emosyonel durum skoru olarak rahat ve kontrollü olma, genel bir iyilik halinde olma, endişe veya kaygı durumu ve üzüntü veya moral bozukluğu durumu sorularının toplam skoru (9., 10., 14., 15. sorular) (4 soruda ölçülen puanların toplamı)
- Psikolojik destek skoru olarak aileyle ve arkadaşlarla iletişim kurabilme ve doktorlardan ve hemşirelerden destek alabilme sorularının toplam skoru (6., 7. sorular) (2 soruda ölçülen puanların toplamı)

- Bağımsızlık skoru olarak kendi başına kişisel bakımını ve temizliğini yapabilme ve işe veya günlük ev işlerine dönebilme sorularının toplam skoru (5., 8. sorular) (2 soruda ölçülen puanların toplamı)
- Ağrı skoru olarak orta şiddetli ağrı ve çok şiddetli ağrı durumlarının toplam skoru (11., 12. sorular) (2 soruda ölçülen puanların toplamı) (167).

QoR-15T Hasta Anketi

Tarih: --/--/--

Ameliyat Öncesi: ☐ Ameliyat Sonrası: ☐

BÖLÜM A

Son 24 saattir nasıl hissediyorsunuz?

0=hiçbir zaman (kötü) ve 10 = her zaman (iyi)

1	Rahat nefes alabilme	hiçbir zaman	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	her zaman
2	Yemekten keyif alabilme	hiçbir zaman	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	her zaman
3	Dinlenmiş	hiçbir zaman	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	her zaman
4	İyi bir uyku uyuma	hiçbir zaman	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	her zaman
5	Kendi başınıza kişisel bakımınızı ve temizliğinizi yapabilme	hiçbir zaman	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	her zaman
6	Ailenizle ve arkadaşlarınızla iletişime kurabilme	hiçbir zaman	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	her zaman
7	Doktorlardan ve hemşirelerden destek alma	hiçbir zaman	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	her zaman
8	İşe ya da günlük ev işlerine dönebilme	hiçbir zaman	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	her zaman
9	Rahat ve kontrollü olma	hiçbir zaman	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	her zaman
10	Genel bir iyilik halinde olma	hiçbir zaman	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	her zaman

BÖLÜM B

Son 24 saat içinde aşağıdakilerden herhangi birini yaşadınız mı?

10=hiçbir zaman (iyi) ve 0 = her zaman (kötü)

11	Orta şiddetli ağrı	hiçbir zaman	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	her zaman
12	Çok şiddetli ağrı	hiçbir zaman	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	her zaman
13	Bulantı veya kusma	hiçbir zaman	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	her zaman
14	Endişe veya kaygı	hiçbir zaman	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	her zaman
15	Üzülme veya moral bozukluğu	hiçbir zaman	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	her zaman

Şekil 3.3. Quality of Recovery-15t (166)

3.8. İstatistiksel Değerlendirme

Veriler, IBM SPSS.25 (IBM Inc., Chicago, IL, ABD) programına aktarılarak istatistiksel analizlerle değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizlere geçmeden önce veri

giriş hatasının olmaması ve parametrelerin beklenen aralıkta olup olmadığı ile ilgili kontroller yapılmıştır. Sürekli değişkenlerin normallik varsayımları Kolmogorov Smirnov testi, varyans homojenlikleri ise Levene's Testi ile incelenmiştir. Sürekli değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama ve standart sapma, kategorik değişkenlerin tanımlanmasında ise frekans (n) ve yüzde (%) değerleri verilmiştir. İki düzeyli bağımsız örneklem karşılaştırmaları normal dağılmıyorsa Mann Whitney-U testi, bağımlı örneklem kıyaslamaları ise Wilcoxon Signed Rank test ve Friedman test kullanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler Ki kare test analizi ile incelenmiştir. Bütün analizlerde anlamlılık düzeyi olarak $p<0.05$ değeri kabul edilmiştir.



4. BULGULAR

Çalışmaya Süleyman Demirel Üniversitesi araştırma Uygulama Hastanesi Ameliyathanesinde Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği tarafından Eylül-Aralık 2024 tarihleri arasında elektif opere edilen toplam 92 hastanın verileri gözlemlenerek dahil edildi. Verileri gözlenen hastaların gruplar olarak dağılımı Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Grupların Dağılımı

Grup	n	%
M	46	50,0
S	46	50,0

n: Hasta Sayısı, M:Magnezyum grubu, S:Kontrol grubu

Katılımcıların yaş ortalaması 44,92 yıl olup, en genç hasta 20, en yaşlı hasta 60 yaş olarak saptandı. Ortalama vücut kitle indeksi 26,37 kg/m² olarak hesaplandı. Demografik verilerin dağılımı Tablo 4.2.’de belirtilmiştir.

Tablo 4.2. Demografik Verilerin Dağılımı

	Ort. $\pm$ SS	Medyan	Min.	Maks.
Yaş (yıl)	44,92 $\pm$ 11,06	48,00	20	60
Kilo (kg)	68,76 $\pm$ 9,30	70,00	43	86
Boy (m)	1,61 $\pm$ 0,05	1,62	1,47	1,75
VKİ (kg/m ²)	26,37 $\pm$ 2,87	26,84	17,58	29,75

Ort: Aritmetik ortalama, SS: Standart sapma, VKİ: Vücut kitle indeksi, kg:kilogram, m:metre

Yaş, kilo, boy, VKİ gibi demografik veriler iki grup arasında karşılaştırıldığında; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0,05$). Demografik verilerin gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.3.’te gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Demografik Verilerin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

	GRUP				p
	S		M		
	Ort ± SS	Medyan	Ort ± SS	Medyan	
Yaş (yıl)	43.89 ± 11.39	46.5	45.96 ± 10.74	49.0	0,396
Kilo (kg)	69.30 ± 8.88	69.5	68.22 ± 9.78	70.5	0,728
Boy (m)	1.61 ± 0.05	1.6	1.61 ± 0.06	1.6	0,860
VKİ (kg/m ²)	26.58 ± 2.99	27.2	26.17 ± 2.76	26.7	0,337

Ort: Aritmetik ortalama, **SS:** Standart sapma, **kg:** kilogram, **m:** metre, **VKİ:** Vücut kitle indeksi, $p < 0,05$, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

* Mann Whitney U testi

Hastaların ASA skoru dağılımı incelendiğinde hastaların %73,9'u ASA II, %26,1'i ASA I olarak değerlendirildi. Hastaların ASA skoru dağılımı Tablo 4.4.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Hastaların ASA Skorlarının Dağılımı

ASA	n	%
I	24	26,1
II	68	73,9

n: Hasta sayısı, **ASA:** American Society of Anesthesiologists

ASA skorları gruplar arası karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0,05$). ASA skorlarının gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.5.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.5. ASA Skorlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi

	GRUP		p
	S	M	
ASA	n (%)		0.342
I	10 (21,7)	14 (30,4)	
II	36 (78,3)	32 (69,6)	

n(%): Hasta sayısı (yüzde), **ASA:** American Society of Anesthesiologists, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

*Ki kare testi

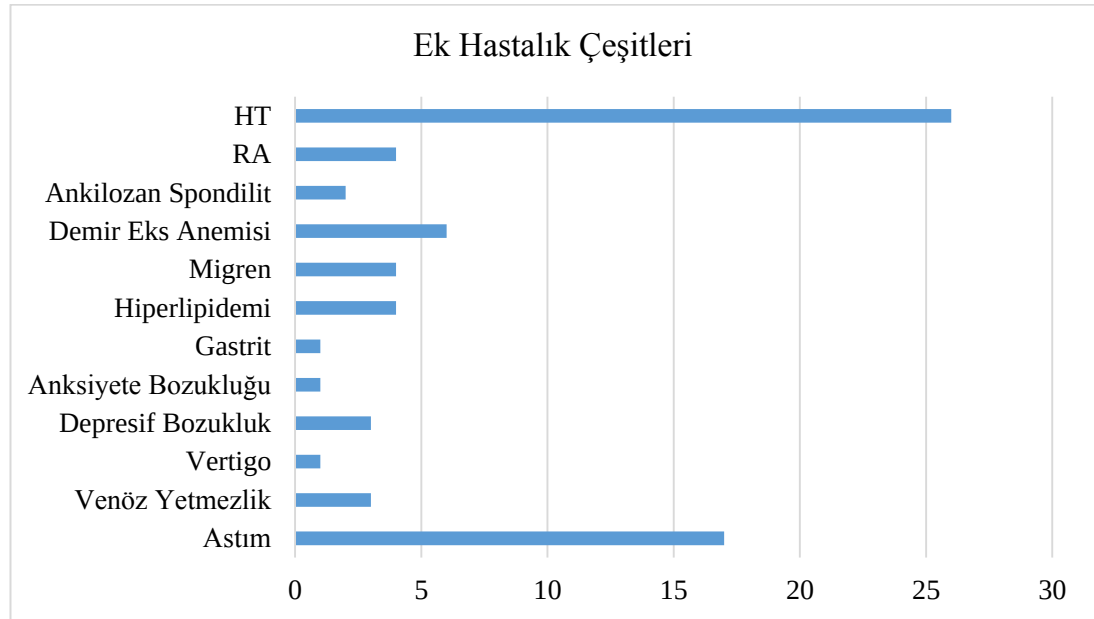
Çalışmaya dahil edilen hastaların %60,9'unda ek hastalık bulunurken, en yaygın komorbiditeler astım (%18,5), hipertansiyon (%28,3) ve demir eksikliği

anemisi (%6,5) olarak tespit edildi. Hastaların komorbiditeleri Tablo 4.6. ve Grafik 4.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Hastaların Komorbiditelerinin Dağılımı

Ek Hastalık	n	%
Yok	36	39,1
Var	56	60,9
Ek Hastalık Çeşitleri		
Astım	17	18,5
Venöz Yetmezlik	3	3,3
Vertigo	1	1,1
Depresif Bozukluk	3	3,3
Anksiyete Bozukluğu	1	1,1
Gastrit	1	1,1
Hiperlipidemi	4	4,3
Migren	4	4,3
Demir Eksikliği Anemisi	6	6,5
Ankilozan Spondilit	2	2,2
RA	4	4,3
HT	26	28,3

n:Hasta sayısı, RA: Romatoid Artrit, HT: Hipertansiyon



Grafik 4.1. Tüm Hastalardaki Komorbiditelerin Şematik Gösterimi

RA: Romatoid Artrit, HT: Hipertansiyon

Çalışmamıza dahil edilen hastaların ek hastalıkları iki grup arasında (astım, venöz yetmezlik, depresif bozukluk, hipertansiyon vb.) karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Hastaların komorbiditelerinin gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.7.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Hastaların Komorbiditelerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

	GRUP		
	S	M	
Ek Hastalık	n(%)		p
Yok	16(34.8)	20(43.5)	0.393
Var	30(65.2)	26(56.5)	
Astım	10(21.7)	7(15.2)	0.420
Venöz Yetmezlik	1(2.2)	2(4.3)	0.557
Vertigo	1(2.2)	0(0.0)	0.999
Depresif Bozukluk	1(2.2)	2(4.3)	0.557
Anksiyete Bozukluğu	1(2.2)	0(0.0)	0.999
Gastrit	1(2.2)	0(0.0)	0.999
Hiperlipidemi	3(6.5)	1(2.2)	0.307
Migren	2(4.3)	2(4.3)	0.999
Demir Eksikliği Anemisi	4(8.7)	2(4.3)	0.398
Ankilozan Spondilit	2(4.3)	0(0.0)	0.495
RA	2(4.3)	2(4.3)	0.999
HT	11(23.9)	15(32.6)	0.354

n:Hasta sayısı, RA:Romatoid Artrit, HT: Hipertansiyon, M:Magnezyum grubu, S: Kontrol grubu

*Ki kare testi

Ek hastalık sayısı gruplar arası karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Ek hastalık sayısının hasta gruplarına göre değerlendirilmesi Tablo 4.8.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Ek Hastalık Sayısının Hasta Gruplarına Göre Değerlendirilmesi

		Grup		
		S	M	
		n(%)		
Ek Hastalık Sayısı	0	18(39.1)	19(41.3)	0,549
	1	17(37.0)	21(45.7)	
	2	9(19.6)	6(13.0)	
	3	1(2.2)	0(0)	
	4	1(2.2)	0(0)	

n (%): Hasta sayısı(yüzde), **M**:Magnezyum grubu, **S**: Kontrol grubu

*:p<0,05, Ki kare testi

Tüm örneklem değerlendirildiğinde sigara kullanımı oranı %31,5 olarak hesaplandı. Hastaların sigara kullanım durumu Tablo 4.9.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Hastaların Sigara Kullanım Durumu

	n	%
Sigara	29	31.5

n: Hasta sayısı

Gruplar arasında sigara kullanım durumu karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p>0,05). Sigara kullanım durumunun gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.10.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.10. Sigara Kullanım Durumunun Gruplar Arası Değerlendirilmesi

	GRUP		p
	S	M	
Sigara	n(%)		0.822
Yok	31 (67,4)	32 (69,6)	
Var	15 (32,6)	14 (30,4)	

n(%): Hasta sayısı(yüzde), **M**:Magnezyum grubu, **S**: Kontrol grubu

*Ki kare testi

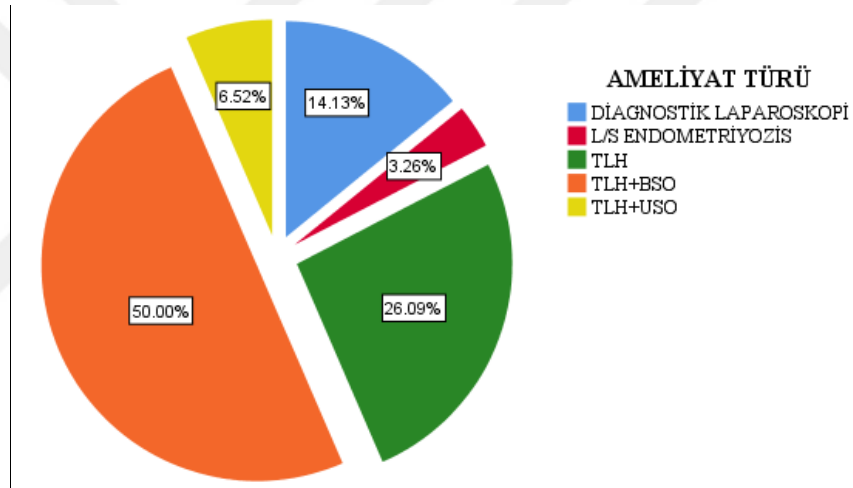
Cerrahi prosedürler arasında en yaygın uygulananlar araştırıldığında birinci sırada TLH+BSO (% 50.0) ve ardından TLH (% 26,1) olarak saptandı. Diğer sık yapılan ameliyatlar ise diagnostik laparoskopi ve TLH+USO şeklinde

değerlendirildi. Operasyon türlerinin dağılımı Tablo 4.11. ve Grafik 4.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.11. Tüm Hastalara Uygulanan Operasyon Türleri

Ameliyat Türü	n	%
Diagnostik Laparoskopi	13	14.1
L/S Endometriyozis	3	3.3
TLH	24	26.1
TLH+BSO	46	50.0
TLH+USO	6	6.5

n: Hasta sayısı, L/S: Laparoskopi, TLH+BSO: Total Laparoskopik Histerektomi-Bilateral Salpingo-Ooferektomi, USO: Unilateral Salpingo-Ooferektomi



Grafik 4.2. Uygulanan Operasyon Türlerinin Şematik Gösterimi

L/S: Laparoskopi, TLH+BSO: Total Laparoskopik Histerektomi-Bilateral Salpingo-Ooferektomi, USO: Unilateral Salpingo-Ooferektomi

Operasyon süresi ortalama 84,87 dakika, anestezi süresi ise 94,25 dakika olarak gözlemlendi.

Hastaların Modifiye Aldrete Skoru (MASS) 9'a ulaşana kadar geçen süre ortalama 8,32 dk olarak görüldü.

Ekstübasyon süresi ortalama 3,74 dakika olduğu gözlemlendi.

Hastaların operasyon süresi, anestezi süresi, MASS 9 olana kadar geçen süre ve ekstübasyon süresi Tablo 4.12.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.12. Operasyon, Anestezi, Derlenme ve Ekstübasyon Sürelerinin Değerlendirilmesi

	Ort ± SS	Medyan	Min.	Maks.
Operasyon Süresi (dk)	84,87 ± 27,77	85,00	35	180
Anestezi Süresi (dk)	94,25 ± 27,35	95,00	45	190
MASS 9 Olana Kadar Geçen Süre (dk)	8,32 ± 2,77	8,00	3	17
Ekstübasyon Süresi (dk)	3,74 ± 1,55	3,50	1	9

MASS: Modifiye Aldrete Skorlama Sistemi, **dk:** dakika **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma

Operasyon süresi, anestezi süresi ve ekstübasyon süresi gibi parametreler karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Hastaların operasyon süresi, anestezi süresi, MASS 9 olana kadar geçen süre ve ekstübasyon süresinin gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.13.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.13. Operasyon, Anestezi, Derlenme ve Ekstübasyon Sürelerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

	GRUP				p
	S		M		
	Ort ± SS	Medyan	Ort ± SS	Medyan	
Operasyon Süresi (dk)	84.13 ± 26.71	85.0	85.61 ± 29.07	87.5	0,728
Anestezi Süresi (dk)	93.33 ± 26.09	93.5	95.17 ± 28.82	96.0	0,658
MASS 9 Olana Kadar Geçen Süre (dk)	7.87 ± 2.46	7.5	8.76 ± 3.01	8.5	0,181
Ekstübasyon Süresi (dk)	3.72 ± 1.54	4.0	3.76 ± 1.58	3.0	0,971

MASS: Modifiye Aldrete Skorlama Sistemi, **dk:**dakika **Ort:** Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **M:**Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

*Mann Whitney U testi

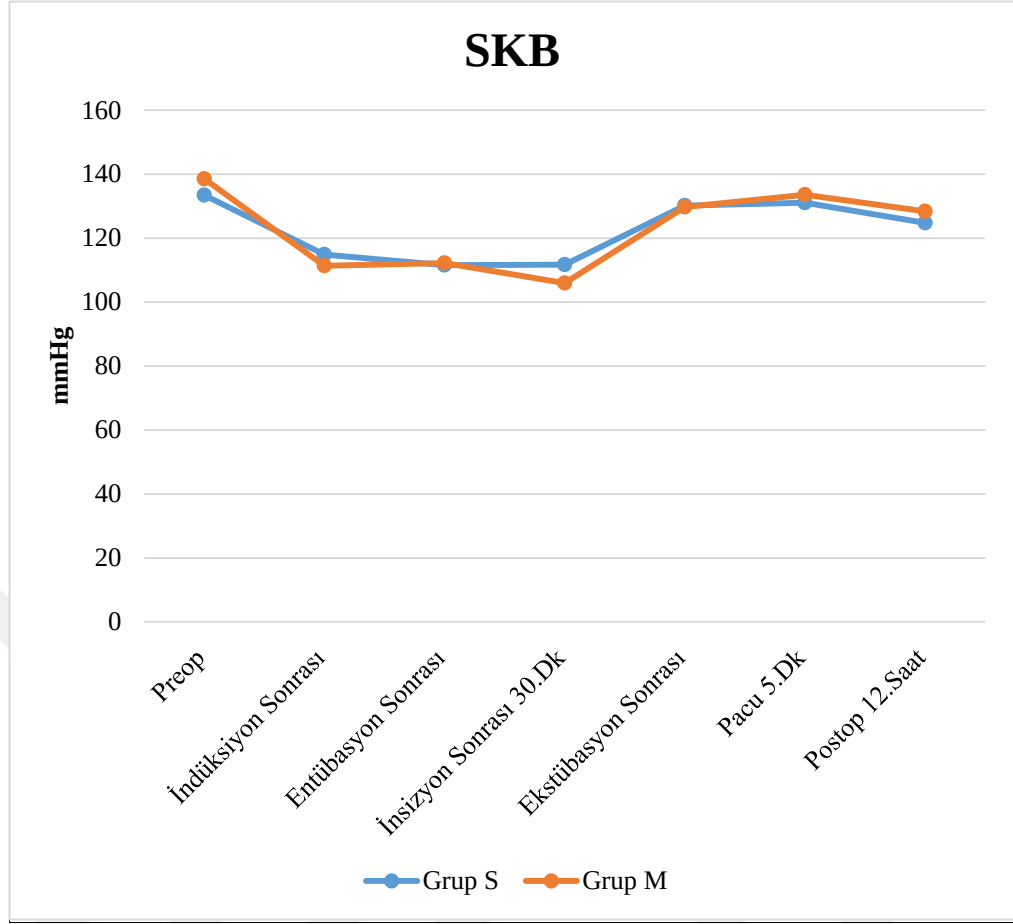
Preoperatif, indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası, ekstübasyon sonrası, PACU 5. dakika ve postoperatif 12. saat sistolik kan basıncı (SKB) değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0,05$). Ancak insizyon sonrası 30. dakika SKB değerlerinde Grup S'ye kıyasla Grup M'de anlamlı olarak daha düşük bir değer olduğu görülmektedir ($p=0,045$). Grup S hastalarının ortalama SKB değeri preoperatif dönemden insizyon sonrası

30.dakikaya kadar anlamlı düşüş, sonrasında PACU 5.dk'ya kadar anlamlı yükseliş göstermiştir. Sistolik kan basıncı değerlerinin gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.14. ve Grafik 4.3.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.14. Sistolik Kan Basıncı Değerlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

SKB (mmHg)	GRUP				
	S		M		p
	Ort ± SS	Medyan	Ort ± SS	Medyan	
Preop	133.41 ± 15.17	132.0	138.54 ± 16.10	138.5	0,120
İndüksiyon Sonrası	114.83 ± 14.18	115.5	111.37 ± 14.27	110.0	0,153
Entübasyon Sonrası	111.57 ± 16.56	114.0	112.20 ± 11.82	110.5	0,907
İnsizyon Sonrası 30.dk	111.70 ± 12.09	108.5	105.96 ± 10.87	105.5	0,045*
Ekstübasyon Sonrası	130.15 ± 15.23	131.0	129.72 ± 14.04	130.0	0,894
PACU 5.dk	131.07 ± 11.77	130.0	133.59 ± 10.27	133.0	0,210
Postop 12. Saat	124.74 ± 12.41	124.0	128.35 ± 12.27	130.0	0,152
p	<0,001*		<0,001*		

SKB: Sistolik Kan Basıncı, **PACU:** Postoperatif Bakım Ünitesi, **Postop:** Postoperatif, **dk:**Dakika
Ort: Ortalama, **SS:**Standart Sapma, **M:**Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu, **mmHg:** milimetreCiva
 *:p<0,05 Mann Whitney U testi, Friedman Test



Grafik 4.3. Gruplara Göre Sistolik Kan Basıncı Değerlerinin Değişimi

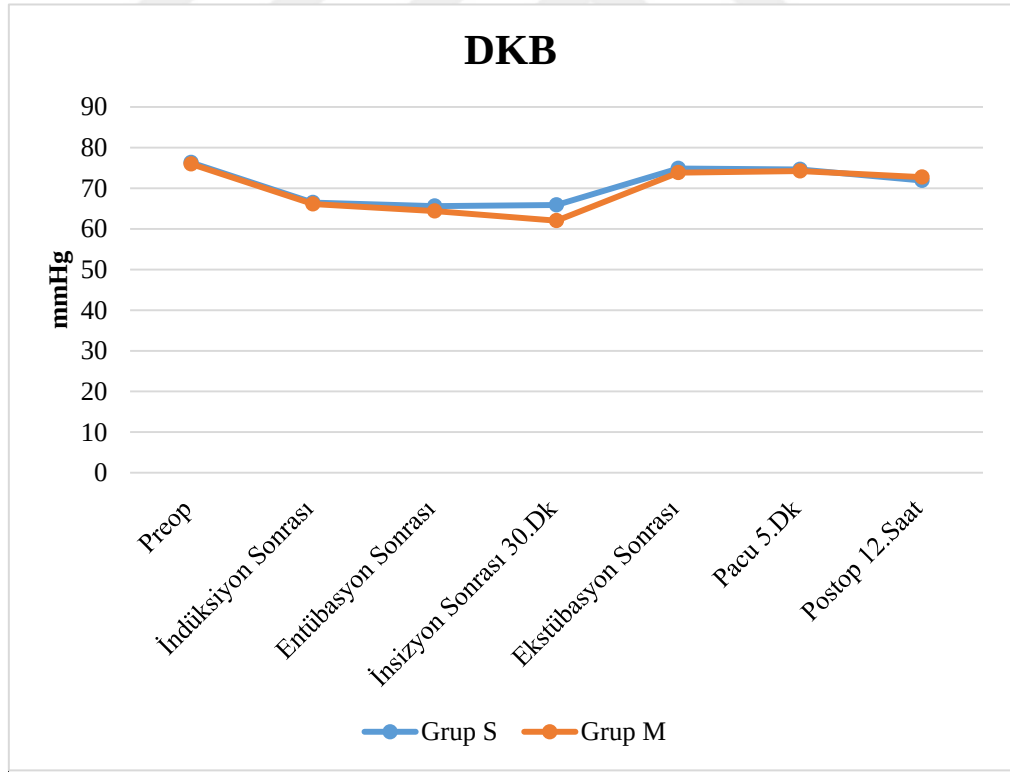
SKB: Sistolik Kan Basıncı, **PACU:** Postoperatif Bakım Ünitesi, **Postop:** Postoperatif, **dk:** Dakika, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu, **mmHg:** milimetreCiva

Preoperatif, entübasyon sonrası, indüksiyon sonrası, insizyon sonrası 30. dakika, ekstübasyon sonrası, PACU 5. dakika ve postoperatif 12. saat diastolik kan basıncı (DKB) değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Her iki grupta da ortalama DKB değeri preoperatif dönemden insizyon sonrası 30.dakikaya kadar anlamlı düşüş, sonrasında PACU 5. dakikaya kadar anlamlı yükseliş göstermiştir. DKB değerlerinin gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.15. ve Grafik 4.4.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.15. Diastolik Kan Basıncı Değerlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

	GRUP				
DKB (mmHg)	S		M		
	Ort ± SS	Medyan	Ort ± SS	Medyan	p
Preop	76.30 ± 10.09	75.0	75.96 ± 10.07	76.0	0,919
İndüksiyon Sonrası	66.46 ± 9.39	67.0	66.11 ± 10.24	67.5	0,891
Entübasyon Sonrası	65.59 ± 12.30	66.0	64.37 ± 8.39	64.5	0,731
İnsizyon Sonrası 30.dk	65.87 ± 11.70	65.5	62.00 ± 8.97	61.0	0,171
Ekstübasyon Sonrası	74.85 ± 11.32	74.0	73.85 ± 8.72	72.5	0,754
PACU 5.dk	74.61 ± 9.06	72.5	74.22 ± 8.24	73.0	0,904
Postop 12. Saat	71.91 ± 8.98	70.0	72.74 ± 7.08	72.0	0,326
p	<0,001*		<0,001*		

DKB: Diastolik Kan Basıncı, **PACU:** Postoperatif Bakım Ünitesi, **Postop:** Postoperatif, **dk:** Dakika
Ort: Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu, **mmHg:** milimetreCiva
*:p<0,05 Mann Whitney U testi, Friedman Test



Grafik 4.4. Gruplara Göre Diastolik Kan Basıncı Değerlerinin Değişimi

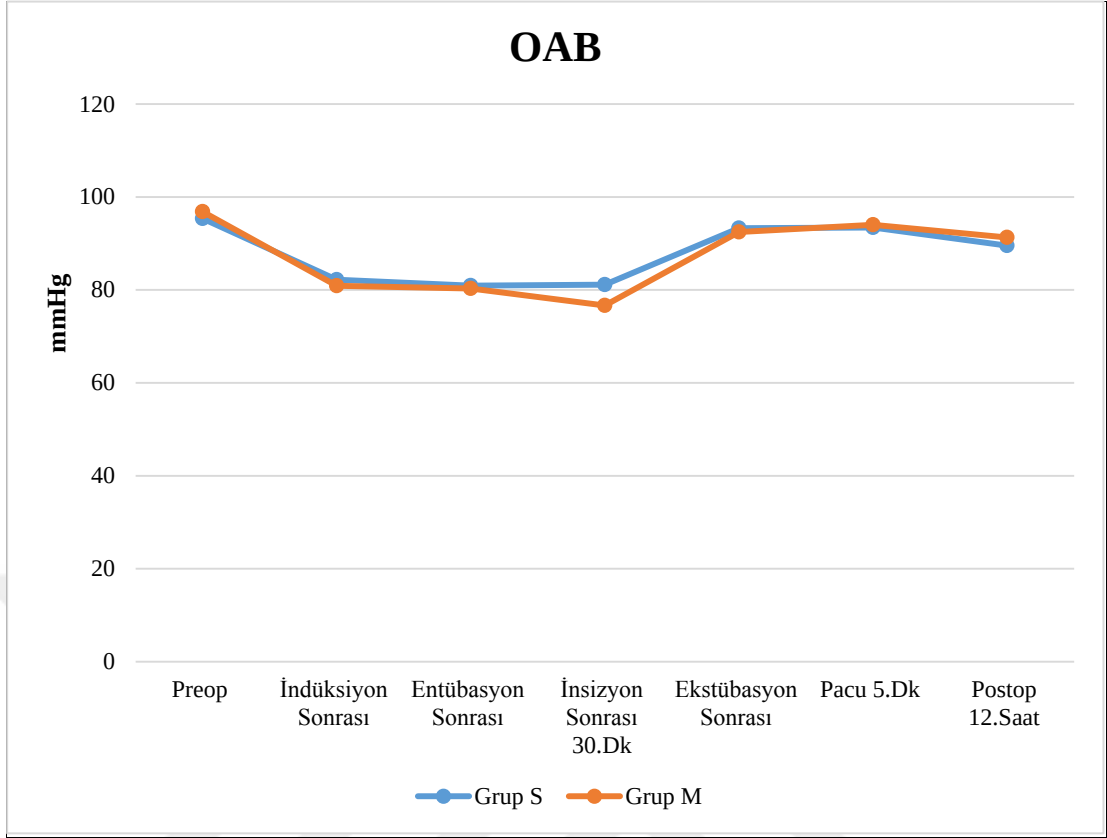
DKB: Diastolik Kan Basıncı, **PACU:** Postoperatif Bakım Ünitesi, **Postop:** Postoperatif, **dk:** Dakika, **mmHg:** milimetreCiva

Preoperatif, indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası, insizyon sonrası 30. dakika, ekstübasyon sonrası, PACU 5. dakika ve postoperatif 12. saat OAB değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0,05$). Her iki grupta da ortalama OAB değeri preoperatif dönemden insizyon sonrası 30.dakikaya kadar anlamlı düşüş, sonrasında PACU 5.dakikaya kadar anlamlı yükseliş göstermiştir. Hastaların OAB değerlerinin gruplar arası dağılımı Tablo 4.16. ve Grafik 4.5.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.16. Ortalama Arter Basıncı Değerlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

	GRUP				
	S		M		
OAB (mmHg)	Ort ± SS	Medyan	Ort ± SS	Medyan	p
Preop	95.34 ± 10.64	94.17	96.82 ± 10.76	95.17	0,384
İndüksiyon Sonrası	82.19 ± 10.63	84.17	80.88 ± 11.49	82.33	0,437
Entübasyon Sonrası	80.91 ± 13.08	81.17	80.31 ± 8.88	82.33	0,690
İnsizyon Sonrası 30.dk	81.14 ± 11.38	80.83	76.65 ± 8.81	75.67	0,089
Ekstübasyon Sonrası	93.28 ± 11.83	93.67	92.47 ± 9.73	93.17	0,785
PACU 5.dk	93.43 ± 9.05	92.33	94.01 ± 7.92	94.00	0,679
Postop 12.Saat	89.52 ± 9.42	90.50	91.28 ± 7.80	91.00	0,283
p	<0,001*		<0,001*		

OAB: Ortalama Arter Basıncı, **PACU:** Postoperatif Bakım Ünitesi, **Postop:** Postoperatif, **dk:** Dakika
Ort: Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu, **mmHg:** milimetreCiva
 *:p<0,05 Mann Whitney U testi, Friedman Test



Grafik 4.5. Gruplara Göre Ortalama Arter Basıncı Değerlerinin Değişimi

OAB: Ortalama Arter Basıncı, **PACU:** Postoperatif Bakım Ünitesi, **Postop:** Postoperatif, **dk:** Dakika, **mmHg:** milimetreCıva

Preoperatif, indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası, insizyon sonrası 30. dakika, ekstübasyon sonrası, PACU 5. dakika, PACU 30. dakika, postoperatif 12. saat ve postoperatif 24. saat nabız değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Her iki grupta da ortalama nabız değeri preoperatif dönemden insizyon sonrası 30.dakikaya kadar anlamlı düşüş, sonrasında ekstübasyon sonrasına kadar anlamlı yükseliş göstermiştir. Hastaların nabız değerlerinin gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.17. ve Grafik 4.6.'da gösterilmiştir.

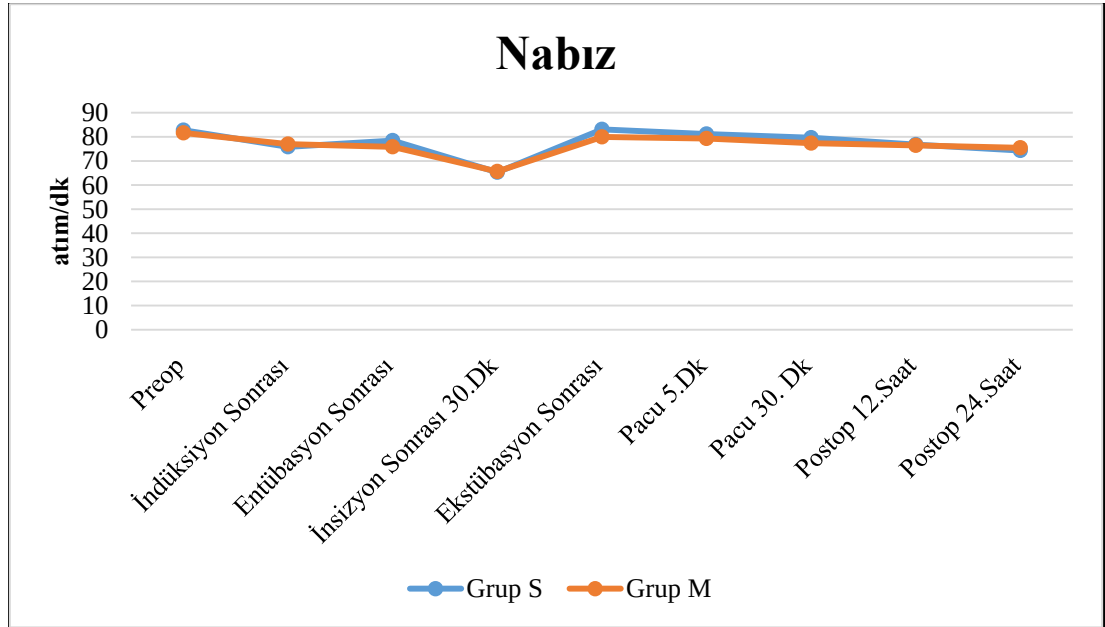
Tablo 4.17. Nabız Değerlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

	GRUP				
	S		M		
Nabız (atım/dk)	Ort. ± SS	Medyan	Ort. ± SS	Medyan	p
Preop	82.78 ± 10.01	82.5	81.63 ± 10.24	82.5	0,552
İndüksiyon Sonrası	75.83 ± 11.34	78.0	76.98 ± 10.77	76.5	0,944
Entübasyon Sonrası	78.41 ± 10.66	78.5	75.87 ± 9.69	75.5	0,144
İnsizyon Sonrası 30.dk	65.26 ± 9.25	64.0	65.63 ± 9.18	67.5	0,796
Ekstübasyon Sonrası	83.07 ± 9.15	83.5	79.98 ± 8.53	80.0	0,113
PACU 5. dk	81.15 ± 8.98	80.0	79.30 ± 8.38	79.5	0,429
PACU 30. dk	79.61 ± 8.61	79.0	77.37 ± 5.58	78.0	0,428
Postop 12. Saat	76.80 ± 7.31	77.0	76.43 ± 5.80	76.0	0,903
Postop 24. Saat	74.33 ± 6.42	74.5	75.46 ± 5.82	75.5	0,222
p	<0,001*		<0,001*		

PACU: Postoperatif Bakım Ünitesi, **Postop**: Postoperatif, **dk**:Dakika **Ort**: Ortalama, **SS**:Standart Sapma, **M**:Magnezyum grubu, **S**: Kontrol grubu

*:p<0,05 Mann Whitney U testi, Friedman Test

Her iki gruptaki olguların peroperatif nabız değerleri değişimi kontrol değerine göre grup içi olarak anlamlı değişim göstermiştir (30.dk'ya kadar kontrol değerine göre anlamlı düşüş, 30.dk sonrası kontrol değerine göre kıyasla anlamlı yükselme görülmüştür.) (p<0,001).



Grafik 4.6. Gruplara Göre Nabız Değerlerinin Değişimi

PACU: Postoperatif Bakım Ünitesi, **Postop**: Postoperatif, **dk**: Dakika

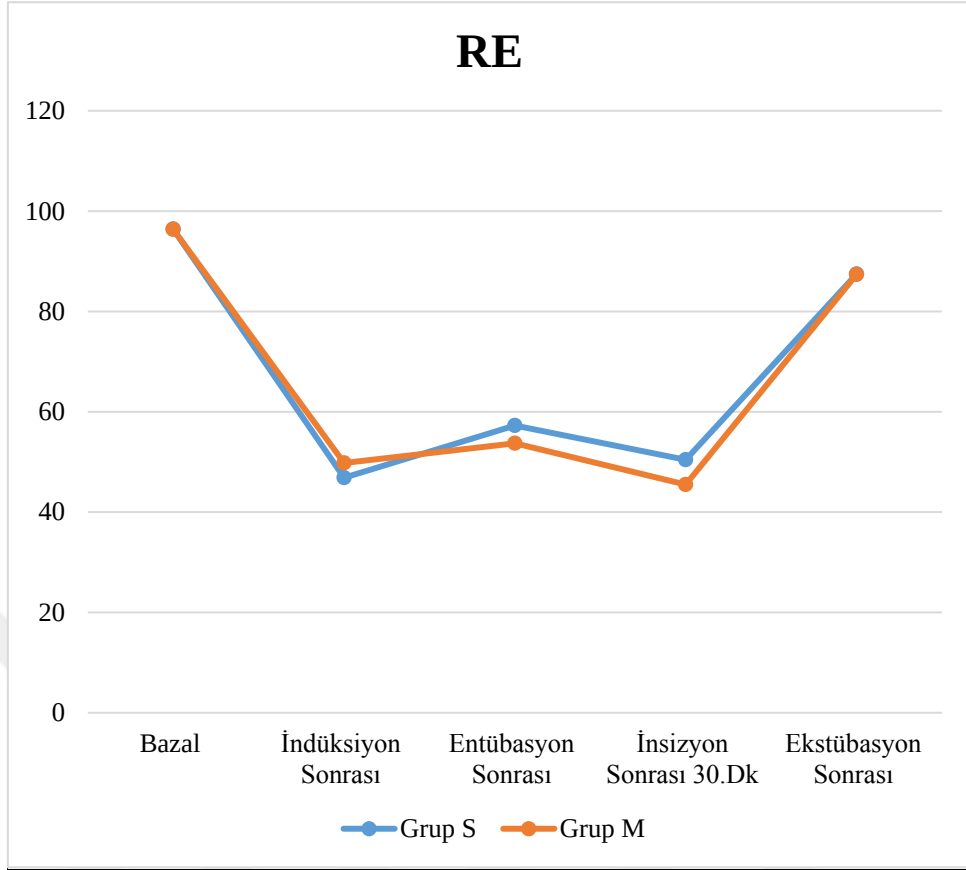
Bazal, indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası ve ekstübasyon sonrası RE değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Ancak insizyon sonrası 30. dakikada Grup S'nin ortalama RE değeri 50.43, Grup M'nin ise 45.48 olup, $p=0.036$ ile istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir. Her iki grupta da ortalama RE değeri bazal dönemden indüksiyon sonrasına kadar anlamlı düşüş, sonrasında entübasyon sonrasına kadar anlamlı yükseliş göstermiştir. İnsizyon sonrası 30.dakikadan ekstübasyon sonrasına kadar anlamlı bir yükseliş görülmüştür ($p<0,001$). RE değerlerinin gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.18.'de ve gruplara göre değişimi Grafik 4.7.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.18. Response Entropy (RE) Değerlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

	GRUP				
	S		M		
RE	Ort. $\pm$ SS	Medyan	Ort. $\pm$ SS	Medyan	p
Bazal	96.41 $\pm$ 1.47	96.0	96.37 $\pm$ 1.47	96.0	0,903
İndüksiyon Sonrası	46.85 $\pm$ 10.71	45.0	49.80 $\pm$ 15.52	46.5	0,321
Entübasyon Sonrası	57.24 $\pm$ 9.98	58.5	53.72 $\pm$ 14.04	50.0	0,252
İnsizyon Sonrası 30.dk	50.43 $\pm$ 8.79	51.5	45.48 $\pm$ 11.04	45.0	0,036*
Ekstübasyon Sonrası	87.43 $\pm$ 6.30	90.0	87.37 $\pm$ 8.45	90.5	0,443
p	<0,001*		<0,001*		

RE: Response Entropy (Yanıt Entropisi), **dk:** Dakika **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart Sapma, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

*: $p<0,05$ Mann Whitney U testi, Friedman Test



Grafik 4.7. Gruplara Göre RE Değerlerinin Değişimi

RE: Response Entropy (Yanıt Entropisi), **dk:** Dakika, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

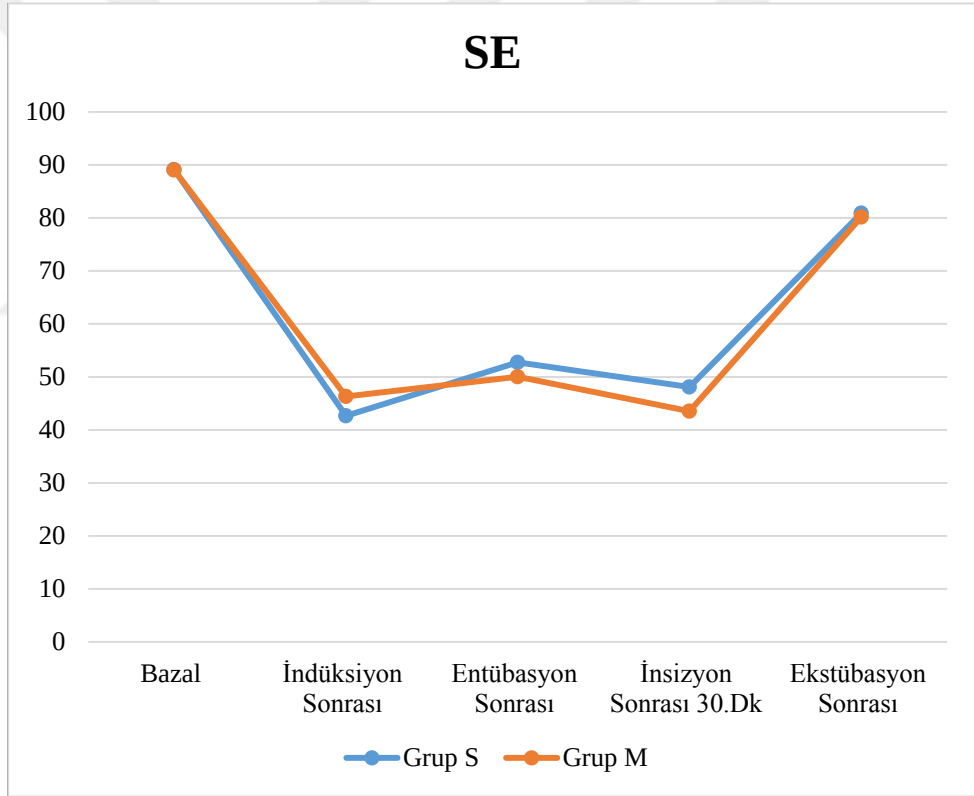
Bazal, indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası ve ekstübasyon sonrası SE değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$). Ancak insizyon sonrası 30. dakikada Grup S'nin ortalama SE değeri 48.09, Grup M'in ise 43.54 olup, $p=0,049$ ile istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir. Her iki grupta da ortalama SE değeri bazal dönemden indüksiyon sonrasına kadar anlamlı düşüş, sonrasında entübasyon sonrasına kadar anlamlı yükseliş göstermiştir. İnsizyon sonrası 30.dakikadan ekstübasyon sonrasına kadar anlamlı bir yükseliş görülmüştür ($p<0,001$). SE değerlerinin gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.19.'da ve gruplara göre değişimi Grafik 4.8.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.19. State Entropy (SE) Değerlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

	GRUP				
	S		M		
SE	Ort. ± SS	Medyan	Ort. ± SS	Medyan	p
Bazal	89.11 ± 1.51	89.0	89.07 ± 1.27	89.0	0,792
İndüksiyon Sonrası	42.67 ± 10.75	42.0	46.30 ± 14.73	45.5	0,197
Entübasyon Sonrası	52.76 ± 10.07	53.5	50.04 ± 13.34	45.0	0,297
İnsizyon Sonrası 30.Dk	48.09 ± 8.88	48.5	43.54 ± 10.31	43.5	0,049*
Ekstübasyon Sonrası	80.89 ± 7.03	81.0	80.17 ± 10.65	83.0	0,628
p	<0,001*		<0,001*		

SE: State Entropy (Durum Entropisi) **dk**: Dakika **Ort.** ± **SS**: Aritmetik ortalama ± Standart sapma, **M**:Magnezyum grubu, **S**: Kontrol grubu

*:p<0,05 Mann Whitney U testi, Friedman Test



Grafik 4.8. Gruplara Göre SE Değerlerinin Değişimi

SE: State Entropy (Durum Entropisi), **dk**: Dakika **Ort**: Ortalama, **SS**: Standart Sapma, **M**: Magnezyum grubu, **S**: Kontrol grubu

Grupların titreme değerlerine PACU 5. dakika ve PACU 30. dakika zaman aralıklarında bakıldığında PACU 5. dakikada Grup S'nin titreme skoru ortalaması 1.24, Grup M'nin ise 1.04 olup p=0,139 olduğu için istatistiksel olarak anlamlı bir

fark bulunmamaktadır. PACU 30. dakikada ise titreme skoru Grup S’de 0.63, Grup M’de 0.43 olup yine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p=0,208$). Her iki grupta da ortalama titreme skorunun zaman geçtikçe istatistiksel olarak anlamlı ölçüde azaldığı gözlenmiştir ($p<0,05$). Titreme skorlarının gruplara göre dağılımı Tablo 4.20.’de gösterilmiştir.

Tablo 4.20. Titreme Skorlarının Gruplara Göre Dağılımı

	GRUP				
	S		M		
Titreme Skoru	Ort. ± SS	Medyan	Ort. ± SS	Medyan	p
PACU 5.dk	1.24 ± 0.95	1	1.04 ± 0.87	1	0,139
PACU 30.dk	0.63 ± 0.68	1	0.43 ± 0.62	0	0,208
p	<0,001*		<0,001*		

dk: Dakika, **PACU:** Postoperatif Bakım Ünitesi, **Ort. $\pm$ SS:** Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

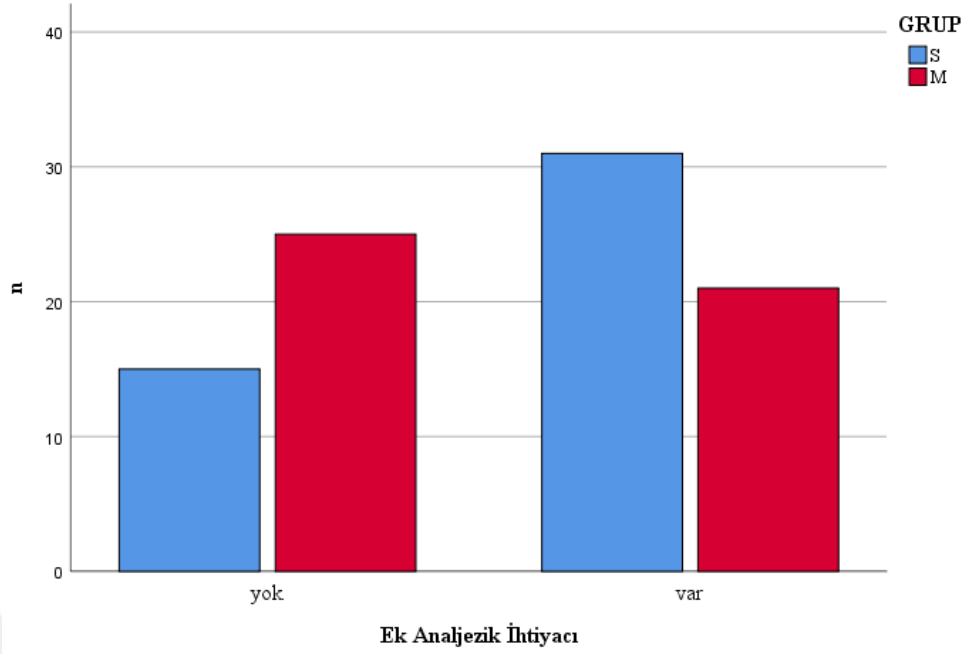
*: $p<0,05$ Wilcoxon Signed Rank test, Mann Whitney U testi

Grup S hastalarının Grup M hastalarına göre daha fazla ek analjezik ihtiyacı olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Ek analjezik ihtiyaç varlığının gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.21. ve Grafik 4.9.’da gösterilmiştir.

Tablo 4.21. Ek Analjezi İhtiyacının Gruplar Arası Değerlendirilmesi

	GRUP		p
	S	M	
Ek analjezik ihtiyacı	n(%)		
Yok	15(32,6)	25(54,3)	0,035*
Var	31(67,4)	21(45,7)	

n (%) :Hasta sayısı (yüzde), **M:**Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu *: $p<0,05$; Ki Kare testi



Grafik 4.9. Gruplara Göre Ek Analjezik İhtiyacı Varlığının Şematik Gösterimi

n:Hasta sayısı

Hastaların ilk analjezik ihtiyaç zamanı ise oldukça değişken olup ortalama 115,10 dakika ve maksimum 280 dakika olarak belirlenmiştir. Hastaların ilk analjezik ihtiyaç zamanlarının değerlendirilmesi Tablo 4.22.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.22. İlk Analjezik İhtiyaç Zamanlarının Değerlendirilmesi

	Ort. $\pm$ SS	Medyan	Min.	Maks.
İlk analjezik ihtiyaç zamanı (dk)	115,10 $\pm$ 75,14	100,00	15	280

dk: Dakika, Ort. $\pm$ SS: Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma

İlk analjezik ihtiyaç zamanı gruplara göre karşılaştırıldığında p değeri $>0,05$ olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. İlk analjezik ihtiyaç zamanının gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.23'te gösterilmiştir.

Tablo 4.23. İlk Analjezik İhtiyaç Zamanlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi

	GRUP					
	S		M			p
	Ort. $\pm$ SS	Medyan	Ort.	SS	Medyan	
İlk analjezik ihtiyaç zamanı (dk)	102.42 $\pm$ 69.54	90.0	133.81	80.79	120.0	0,175

dk: Dakika, Ort. $\pm$ SS: Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma, M:Magnezyum grubu, S: Kontrol grubu

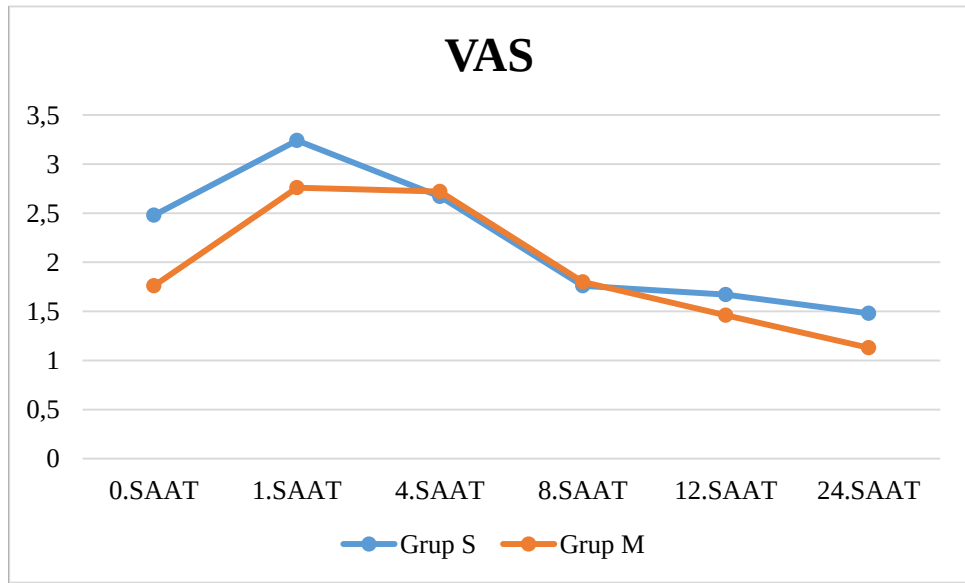
Hastaların VAS değerleri postoperatif 0.,1.,4.,8.,12. ve 24. saatlerde değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda VAS 0. saat ve VAS 24. saat değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş olup ($p<0,05$), grup M'de ağrı skorlarının daha düşük olduğu gözlenmektedir. Diğer zaman noktalarında (VAS 1, 4, 8 ve 12. saat) gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Her iki grupta da VAS 1.saat sonrasında 24.saate kadar anlamlı bir azalış olduğu elde edilmiştir ($p<0,05$). VAS skorlarının gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.24.'te ve Grafik 4.10.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.24. VAS skorlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi

	GRUP				
	S		M		
VAS	Ort. $\pm$ SS	Medyan	Ort. $\pm$ SS	Medyan	p
0. SAAT	2.48 $\pm$ 1.68	2.0	1.76 $\pm$ 1.49	2.0	0,033*
1. SAAT	3.24 $\pm$ 1.86	3.0	2.76 $\pm$ 1.61	2.0	0,262
4. SAAT	2.67 $\pm$ 1.43	2.0	2.72 $\pm$ 1.66	2.0	0,964
8. SAAT	1.76 $\pm$ 0.82	2.0	1.80 $\pm$ 0.98	2.0	0,826
12. SAAT	1.67 $\pm$ 0.84	2.0	1.46 $\pm$ 0.98	1.0	0,257
24. SAAT	1.48 $\pm$ 0.75	1.0	1.13 $\pm$ 0.83	1.0	0,046*
p	<0,001*		<0,001*		

VAS: Vizüel Ağrı Skoru **Ort. $\pm$ SS:** Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

*: $p<0,05$, Mann Whitney U testi, Friedman Test



Grafik 4.10. Gruplara Göre VAS Skorlarının Değişimi

VAS: Vizüel Ağrı Skoru, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

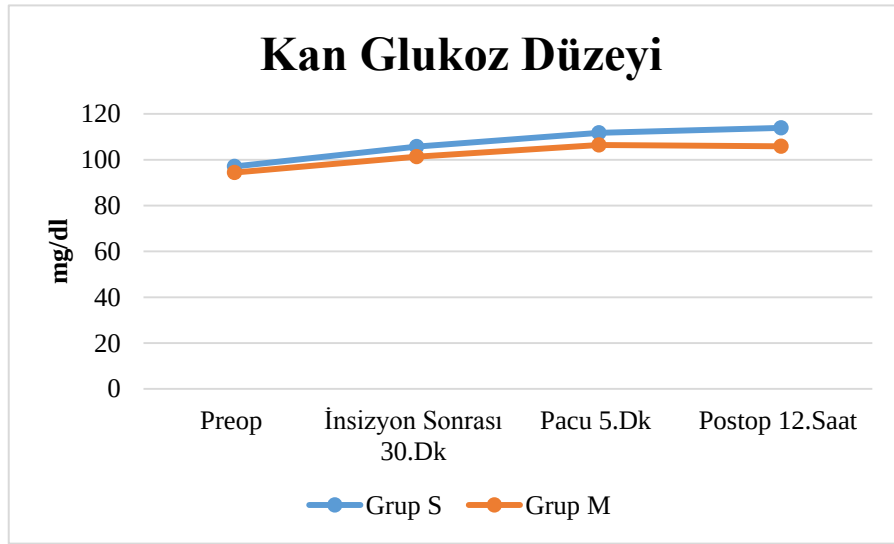
Çalışmamızda hastaların kan glukoz düzeyleri preoperatif, insizyon sonrası 30.dk., PACU 5.dk ve postoperatif 12. saatte değerlendirilmiştir. Preoperatif ve insizyon sonrası 30. dakikadaki kan glukoz düzeyleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Ancak PACU 5. dakikada ve postoperatif 12. saatte Grup S'ye kıyasla Grup M'de kan glukoz seviyelerinin anlamlı derecede düşük olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Her iki grupta da hastalarının ortalama kan glukoz düzeyleri preoperatif dönemden PACU 5.dakikaya kadar anlamlı yükseliş göstermiştir ($p<0,001$). Kan glukoz düzeylerinin gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.25. ve Grafik 4.11.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.25. Kan Glukoz Düzeylerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

	GRUP				
	S		M		
Kan Glukoz Düzeyi (mg/dl)	Ort. ± SS	Medyan	Ort. ± SS	Medyan	p
Preop	97.07 ± 12.19	96.0	94.41 ± 11.44	91.0	0,369
İnsizyon Sonrası 30.dk	105.72 ± 13.52	103.5	101.33 ± 14.39	98.0	0,076
PACU 5.dk	111.78 ± 11.98	110.0	106.43 ± 12.82	102.5	0,027*
Postop 12. Saat	113.89 ± 10.80	112.5	105.91 ± 16.03	107.5	0,010*
p	<0,001*		<0,001*		

mg/dl: miligram/desilitre, **Preop:** Preoperatif, **dk:** Dakika, **PACU:** Postoperatif Bakım Ünitesi, **Postop:** Postoperatif, **Ort. $\pm$ SS:** Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu, **mg/dl:** miligram/desilitre

*: $p<0,05$ Mann Whitney U testi, Friedman Test



Grafik 4.11. Gruplara Göre Kan Glukoz Düzeylerinin Değişimi

Preop: Preoperatif, **dk:** Dakika, **PACU:** Postoperatif Bakım Ünitesi, **Postop:** Postoperatif, **SS:** Standart Sapma, **Ort:** Ortalama, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

Çalışmamızda hastaların magnezyum seviyeleri preoperatif ve postoperatif 24. saatte değerlendirilmiş olup; magnezyum seviyelerinde gruplar arasında preoperatif fark bulunmazken ($p=0,208$), postoperatif 24. saatte anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,001$). Preoperatif ve postoperatif magnezyum değerlerinin gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.26.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.26. Preoperatif ve Postoperatif Magnezyum Değerlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

	GRUP				p
	S		M		
	Ort. ± SS	Medyan	Ort. ± SS	Medyan	
Preop Mg (mg/dl)	1.92 ± 0.18	1.90	1.88 ± 0.15	1.90	0,208
Postop 24.Saat Mg	1.77 ± 0.17	1.80	1.98 ± 0.15	2.00	<0,001*
p	<0,001*		<0,001*		

Mg: Magnezyum, **Preop:** Preoperatif, **Postop:** Postoperatif, **Ort. $\pm$ SS:** Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu, **mg/dl:** miligram/desilitre

*: $p<0,05$ Wilcoxon Signed Rank test, Mann Whitney U testi

Çalışmamızda 24.saatte alınan kontrol kan örneğinde CRP ve sirkadiyen ritme uygun olarak postoperatif 1.günde 08:00'da alınan kan örneğinde kortizol seviyeleri değerlendirilmiştir. CRP ve kortizol seviyelerinde preoperatif ve postoperatif ölçümler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Her iki grupta da ortalama CRP ve kortizol değerlerinin zaman geçtikçe istatistiksel olarak anlamlı ölçüde arttığı gözlenmiştir ($p<0,05$). Preoperatif ve postoperatif CRP ve kortizol değerlerinin gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.27.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.27. Preoperatif ve Postoperatif C-Reaktif Protein ve Kortizol Değerlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

	GRUP				p
	S		M		
	Ort. ± SS	Medyan	Ort. ± SS	Medyan	
Preop CRP (mg/dl)	2.19 ± 1.32	1.95	2.32 ± 1.60	2.00	0,916
Postop 24.Saat CRP	8.71 ± 4.98	8.00	7.64 ± 4.52	7.00	0,251
p	<0,001*		<0,001*		
Preop Kortizol	18.81 ± 2.52	18.75	19.47 ± 3.02	19.00	0,267
Postop 1.Gün Kortizol	21.29 ± 2.39	21.00	21.75 ± 2.96	21.00	0,534
p	<0,001*		<0,001*		

Preop: Preoperatif, **Postop:** Postoperatif, **CRP:** C-reaktif Protein, **Ort. $\pm$ SS:** Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu, **mg/dl:** miligram/desilitre

*: $p<0,05$ Wilcoxon Signed Rank test, Mann Whitney U testi

Hastaların tiroid fonksiyon testleri de değerlendirmeye alınmış, sirkadiyen ritm özelliği nedeniyle preoperatif ve postoperatif 1. gün 08:00’de alınmıştır. Tiroid stimulan hormon, T3 ve T4 seviyelerinde preoperatif ve postoperatif ölçümler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Her iki grupta da ortalama T4 değerlerinin zaman geçtikçe istatistiksel olarak anlamlı ölçüde arttığı gözlenmiştir ($p<0,05$). Grup M’deki hastaların ortalama TSH değerinde zaman göre anlamlı bir azalma gözlenmiştir ($p<0,05$). Her iki grupta da ortalama T3 değerinin zaman geçtikçe istatistiksel olarak anlamlı ölçüde azaldığı görülmüştür ($p<0,05$). Preoperatif ve postoperatif tiroid fonksiyon testlerinin gruplar arası değerlendirilmesi Tablo.4.28.’de gösterilmiştir.

Tablo 4.28. Preoperatif ve Postoperatif Tiroid Fonksiyon Testlerinin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

	GRUP				
	S		M		
	Ort. ± SS	Medyan	Ort. ± SS	Medyan	p
Preop TSH	2.15 ± 1.15	2.10	2.23 ± 1.31	2.15	0,935
Postop 1.Gün TSH	1.90 ± 1.12	1.70	1.62 ± 1.11	1.40	0,146
p	0,188		0,002*		
Preop T3	3.38 ± 0.33	3.38	3.47 ± 0.37	3.50	0,180
Postop 1.Gün T3	3.13 ± 0.51	3.20	3.15 ± 0.56	3.15	0,833
p	0,012*		0,001*		
Preop T4	1.28 ± 0.19	1.23	1.29 ± 0.28	1.26	0,906
Postop 1.Gün T4	1.35 ± 0.21	1.30	1.43 ± 0.25	1.40	0,078
p	0,029*		<0,001*		

Preop: Preoperatif, **Postop:** Postoperatif, **TSH:** Tiroid Stimulan Hormon, **Ort. $\pm$ SS:** Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

*: $p<0,05$ Wilcoxon Signed Rank test, Mann Whitney U testi

Fiziksel konfor, emosyonel durum, psikolojik destek, bağımsızlık ve ağrı skorları postoperatif dönemde anlamlı şekilde düşmüştür ($p<0.001$), bu da ameliyat sonrası hastaların yaşam kalitesinde belirgin bir azalma olduğunu göstermektedir. Preoperatif ve postoperatif fiziksel konfor skorlarının değerlendirilmesi Tablo 4.29.’da gösterilmiştir.

Tablo 4.29. Preoperatif ve Postoperatif Fiziksel Konfor Skorlarının Değerlendirilmesi

	Ort. ± SS	Medyan	Min.	Maks
Preop Fiziksel Konfor Skoru	44,52 ± 3,51	45,00	31	49
Postop Fiziksel Konfor Skoru	40,24 ± 3,61	40,00	28	47
p	<0.001*			

Ort. ± SS: Aritmetik ortalama ± Standart sapma, **Preop:** Preoperatif, **Postop:** Postoperatif

*:p<0,05 Wilcoxon Signed Rank test

Preoperatif ve postoperatif fiziksel konfor skorları gruplar arası karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmadı (p>0,05). Preoperatif ve postoperatif fiziksel konfor skorlarının gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.30. ve Grafik 4.12’de gösterilmiştir.

Tablo 4.30. Preoperatif ve Postoperatif Fiziksel Konfor Skorlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi

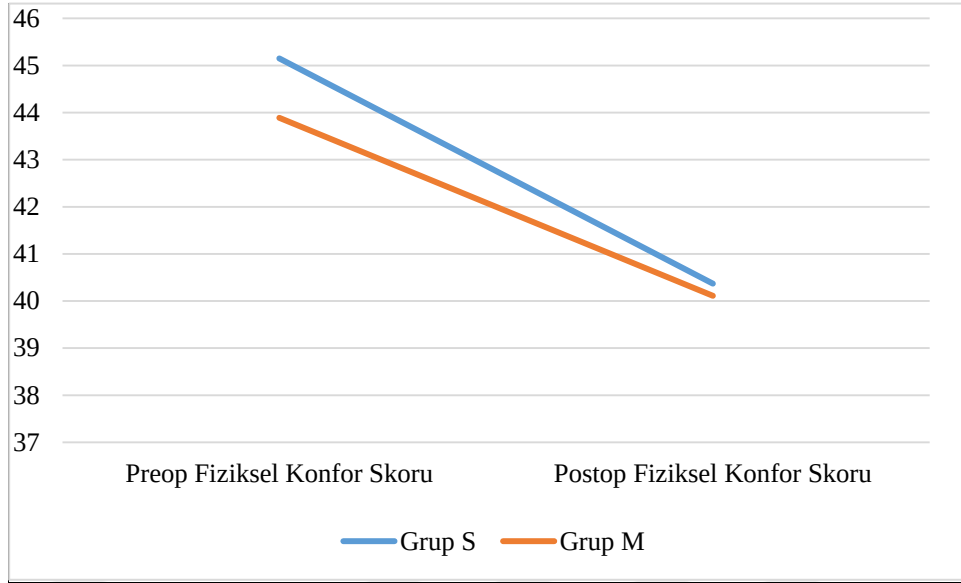
GRUP	S		M		p
	Ort. ± SS	Medyan	Ort. ± SS	Medyan	
Preop Fiziksel Konfor Skoru	45.15 ± 2.38	45	43.89 ± 4.30	45	0,387
Postop Fiziksel Konfor Skoru	40.37 ± 3.31	40	40.11 ± 3.92	40	0,997
p	<0,001*		<0,001*		

Ort. ± SS: Aritmetik ortalama ± Standart sapma, **Preop:** Preoperatif, **Postop:** Postoperatif

M:

Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

*:p<0,05 Wilcoxon Signed Rank test, Mann Whitney U testi



Grafik 4.12. Gruplara Göre Fiziksel Konfor Skorlarının Değişimi

Preop: Preoperatif, **Postop:** Postoperatif, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

Emosyonel durum skorları postoperatif dönemde anlamlı şekilde düşmüştür ($p < 0.001$), bu da ameliyat sonrası hastaların yaşam kalitesinde belirgin bir azalma olduğunu göstermektedir. Preoperatif ve postoperatif fiziksel konfor skorlarının değerlendirilmesi Tablo 4.31.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.31. Preoperatif ve Postoperatif Emosyonel Durum Skorlarının Değerlendirilmesi

	Ort. $\pm$ SS	Medyan	Min.	Maks
Preop Emosyonel Durum	32,08 $\pm$ 2,81	32,00	23	38
Postop Emosyonel Durum Skoru	29,61 $\pm$ 2,44	29,00	24	35
p	<0.001*			

Ort. $\pm$ SS: Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma, **Preop:** Preoperatif, **Postop:** Postoperatif,
*: $p < 0,05$ Wilcoxon Signed Rank test

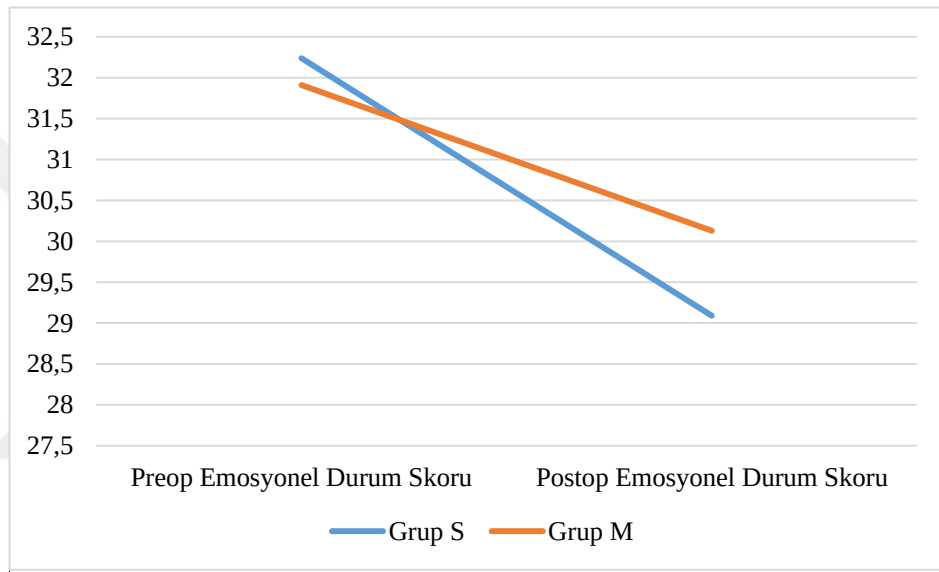
Emosyonel durum skorları gruplar arası karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0,05$). Preoperatif ve postoperatif emosyonel durum skorlarının gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.32. ve Grafik 4.13'te gösterilmiştir.

Tablo 4.32. Preoperatif ve Postoperatif Emosyonel Durum Skorlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi

GRUP	S		M		p
	Ort. $\pm$ SS	Medyan	Ort. $\pm$ SS	Medyan	
Preop Emosyonel Durum	32.24 $\pm$ 2.87	32	31.91 $\pm$ 2.76	32	0,582
Postop Emosyonel Durum Skoru	29.09 $\pm$ 2.42	29	30.13 $\pm$ 2.36	30	0,058
p	<0,001*		<0,001*		

Ort. $\pm$ SS: Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma, **Preop:** Preoperatif, **Postop:** Postoperatif
M: Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

*:p<0,05 Wilcoxon Signed Rank test, Mann Whitney U testi



Grafik 4.13. Gruplara Göre Emosyonel Durum Skorlarının Değişimi

Preop: Preoperatif, **Postop:** Postoperatif, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

Psikolojik destek skorları postoperatif dönemde anlamlı şekilde düşmüştür (p<0.001). Preoperatif ve postoperatif psikolojik destek skorlarının değerlendirilmesi Tablo 4.33.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.33. Preoperatif ve Postoperatif Psikolojik Destek Skorlarının Değerlendirilmesi

	Ort. $\pm$ SS	Medyan	Min.	Maks
Preop Psikolojik Destek Skoru	17,23 $\pm$ 2,14	18,00	12	20
Postop Psikolojik Destek Skoru	16,13 $\pm$ 1,78	16,00	11	20
p	<0,001*			

Ort. $\pm$ SS: Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma, **Preop:** Preoperatif, **Postop:** Postoperatif

*:p<0,05 Wilcoxon Signed Rank test

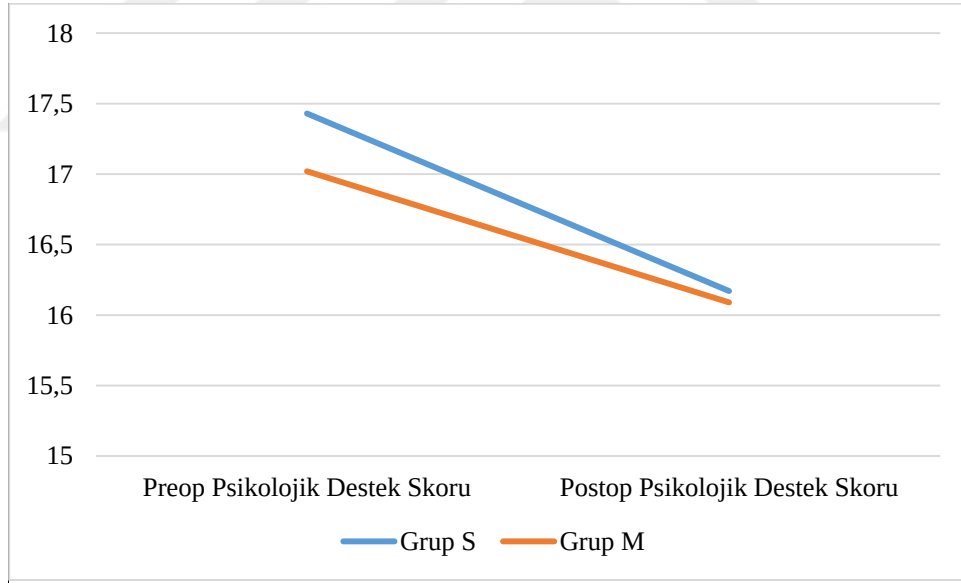
Preoperatif ve postoperatif psikolojik destek skorları gruplar arası değerlendirildiğinde iki grup arasında anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Psikolojik destek skorlarının gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.34. ve Grafik 4.14.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.34. Preoperatif ve Postoperatif Psikolojik Destek Skorlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi

GRUP	S		M		p
	Ort. $\pm$ SS	Medyan	Ort. $\pm$ SS	Medyan	
Preop Psikolojik Destek Skoru	17.43 $\pm$ 1.95	18	17.02 $\pm$ 2.32	18	0,479
Postop Psikolojik Destek Skoru	16.17 $\pm$ 1.70	17	16.09 $\pm$ 1.87	16	0,799
p	0,001*		0,020*		

Ort. $\pm$ SS: Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma, **Preop:** Preoperatif, **Postop:** Postoperatif, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

*: $p<0,05$ Wilcoxon Signed Rank test, Mann Whitney U testi



Grafik 4.14. Gruplara Göre Psikolojik Destek Skorlarının Değişimi

Preop: Preoperatif, **Postop:** Postoperatif, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

Bağımsızlık skorları postoperatif dönemde anlamlı şekilde düşmüştür ($p<0.001$). Preoperatif ve postoperatif bağımsızlık skorlarının değerlendirilmesi Tablo 4.35.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.35. Preoperatif ve Postoperatif Bağımsızlık Skorlarının Değerlendirilmesi

	Ort. ± SS	Medyan	Min.	Maks
Preop Bağımsızlık Skoru	17,55 ± 1,61	17,50	11	20
Postop Bağımsızlık Skoru	14,77 ± 2,61	15,00	7	19
p	<0,001*			

Ort. ± SS: Aritmetik ortalama ± Standart sapma, **Preop:** Preoperatif, **Postop:** Postoperatif

*:p<0,05 Wilcoxon Signed Rank test

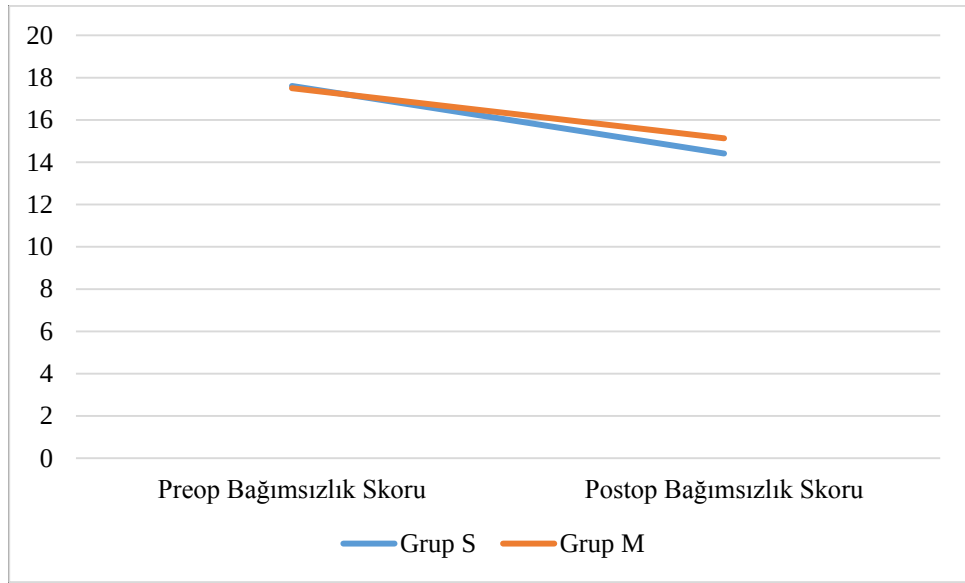
Bağımsızlık skorları gruplar arası değerlendirildiğinde iki grup arasında anlamlı fark olmadığı saptanmıştır (p>0,05). Preoperatif ve postoperatif bağımsızlık skorlarının gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.36. ve Grafik 4.15.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.36. Preoperatif ve Postoperatif Bağımsızlık Skorlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi

GRUP	S		M		p
	Ort. ± SS	Medyan	Ort. ± SS	Medyan	
Preop Bağımsızlık Skoru	17.61 ± 1.63	18	17.50 ± 1.62	17	0,719
Postop Bağımsızlık Skoru	14.41 ± 2.79	15	15.13 ± 2.39	15	0,358
p	<0,001*		<0,001*		

Ort. ± SS: Aritmetik ortalama ± Standart sapma, **Preop:** Preoperatif, **Postop:** Postoperatif, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

*:p<0,05 Wilcoxon Signed Rank test, Mann Whitney U testi



Grafik 4.15. Gruplara Göre Bağımsızlık Skorlarının Değişimi

Preop: Preoperatif, **Postop:** Postoperatif, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

Ağrı skorları değerlendirildiğinde postoperatif dönemde anlamlı şekilde düştüğü saptanmıştır ($p<0.001$). Preoperatif ve postoperatif ağrı skorlarının değerlendirilmesi Tablo 4.37.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.37. Preoperatif ve Postoperatif Ağrı Skorlarının Değerlendirilmesi

	Ort. $\pm$ SS	Medyan	Min.	Maks
Preop Ağrı Skoru	18,08 $\pm$ 1,80	18,00	13	20
Postop Ağrı Skoru	15,89 $\pm$ 2,09	16,00	9	20
p	<0.001*			

Ort. $\pm$ SS: Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma, **Preop:** Preoperatif, **Postop:** Postoperatif,
*: $p<0,05$ Wilcoxon Signed Rank test

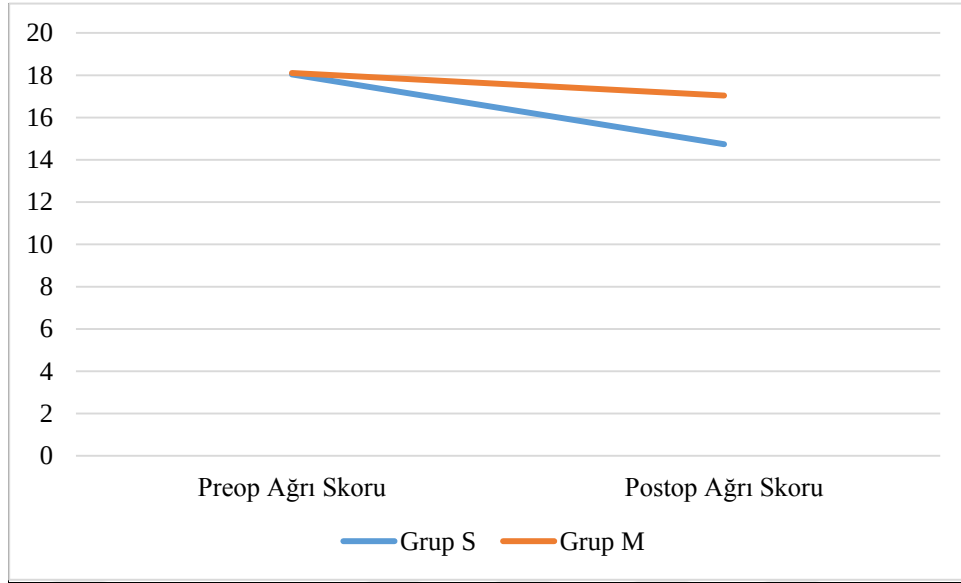
Preoperatif ve postoperatif ağrı skorları gruplar arası değerlendirildiğinde Grup M'de anlamlı şekilde postoperatif ağrı skorlarının daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,001$). Preoperatif ve postoperatif ağrı skorlarının gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.38. ve Grafik 4.16.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.38. Preoperatif ve Postoperatif Ağrı Skorlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi

GRUP	S		M		p
	Ort. $\pm$ SS	Medyan	Ort. $\pm$ SS	Medyan	
Preop Ağrı Skoru	18.04 $\pm$ 1.71	18	18.11 $\pm$ 1.91	18	0,671
Postop Ağrı Skoru	14.74 $\pm$ 2.06	15	17.04 $\pm$ 1.37	17	<0,001*
p	<0,001*		0,004*		

Ort. $\pm$ SS: Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma, **Preop:** Preoperatif, **Postop:** Postoperatif,
M:Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

*: $p<0,05$ Wilcoxon Signed Rank test, Mann Whitney U testi



Grafik 4.16. Gruplara Göre Ağrı Skorlarının Değişimi

Preop: Preoperatif, **Postop:** Postoperatif, **M:**Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

Quality of Recovery-15t toplam skorları değerlendirildiğinde postoperatif Qor-15t skorlarında anlamlı düşüş saptandı ($p<0,001$). Quality of Recovery-15t toplam skorları Tablo 4.39.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.39. Preoperatif ve Postoperatif Quality of Recovery-15t Toplam Skorlarının Değerlendirilmesi

	Ort. $\pm$ SS	Medyan	Min.	Maks
Preop Qor-15t Toplam	129,46 $\pm$ 7,43	130,00	101	145
Postop Qor-15t Toplam	116,64 $\pm$ 7,38	116,00	98	133
p	<0.001*			

Ort. $\pm$ SS: Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma, **Preop:** Preoperatif, **Postop:** Postoperatif, **QoR-15:** Quality of Recovery

*: $p<0,05$ Wilcoxon Signed Rank test

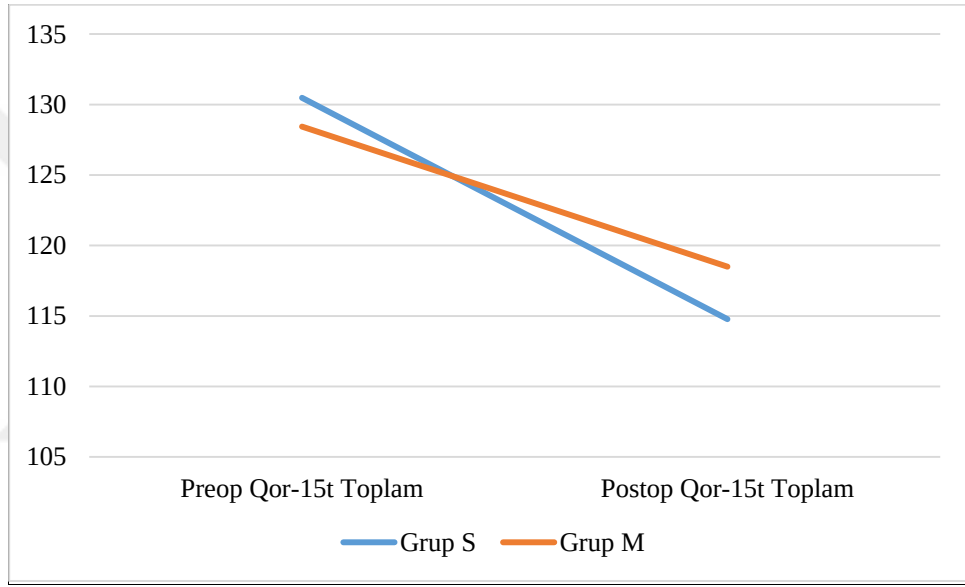
Quality of Recovery-15t skorları gruplar arası karşılaştırıldığında postoperatif QoR-15t toplam skoru Grup M'de anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p=0,020$). Preoperatif ve postoperatif Quality of Recovery-15t skorlarının gruplar arası değerlendirilmesi Tablo 4.40.ve Grafik 4.17'de gösterilmiştir.

Tablo 4.40. Preoperatif ve Postoperatif Quality of Recovery-15t Toplam Skorlarının Gruplar Arası Değerlendirilmesi

GRUP	S		M		p
	Ort. $\pm$ SS	Medyan	Ort. $\pm$ SS	Medyan	
Preop Qor-15t Toplam	130.48 $\pm$ 6.44	131	128.43 $\pm$ 8.24	129	0,385
Postop Qor-15t Toplam	114.78 $\pm$ 7.12	115	118.50 $\pm$ 7.24	118	0,020*
p	<0,001*		<0,001*		

Ort. $\pm$ SS: Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma, **Preop:** Preoperatif, **Postop:** Postoperatif, **QoR-15:** Quality of Recovery, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

*:p<0,05 Wilcoxon Signed Rank test, Mann Whitney U testi



Grafik 4.17. Gruplara Göre Quality of Recovery-15t Toplam Skorlarının Değişimi

Preop: Preoperatif, **Postop:** Postoperatif, **QoR-15:** Quality of Recovery, **M:** Magnezyum grubu, **S:** Kontrol grubu

5. TARTIŞMA

Bu prospektif gözlemsel çalışmamızda Eylül-Aralık 2024 tarihleri arasında hastanemiz Kadın Hastalıkları Doğum Kliniği tarafından laparoskopik minimal invaziv jinekolojik cerrahi uygulanan 92 hastada perioperatif magnezyum infüzyonunun anestezi derinliği, postoperatif analjezi parametreleri, stres yanıtı, derlenme, titreme ve kan magnezyum düzeyleri üzerine etkinliğini araştırdık. Literatürdeki en güncel verilerle elde edilen bulguları karşılaştırarak bu iki farklı yaklaşımın etkinlikleri değerlendirdik ve klinik uygulamalarda kullanılabilecek faydalı bilgiler sağlanmasını amaçladık. Çalışmamızda magnezyum infüzyonunun hemodinami, analjezi parametreleri, derlenme kalitesi ve anestezi derinliği açısından anlamlı sonuçlar verdiğini saptadık. Magnezyum verilen hasta grubunda daha stabil bir hemodinami gözledik. Anestezi derinliğini saptamak üzere takip edilen entropi değerlerinde magnezyum grubunda daha derin, farkındalıktan uzak bir anestezi derinliği saptadık. Titreme şiddetini değerlendirdiğimizde ise magnezyumun titreme skorlarında olumlu değişiklik yarattığını gözledik fakat gruplar arası anlamlı değişiklik saptamadık. Analjezi parametreleri değerlendirildiğinde magnezyum infüzyonu verilmeyen gruptaki hastaların daha fazla ek analjezik ihtiyacı olduğunu tespit ettik. Hastaların VAS skorları değerlendirildiğinde magnezyumun ağrı skorlarında iyileşme gözledik. Çalışmamızda hastaların kan glukoz düzeylerinde de magnezyumun kan şekeri regülasyonuna yardımcı olduğu görüldü. Magnezyumun stres yanıt üzerine etkinliği araştırıldığında hastaların ortalama CRP ve kortizol değerlerinde gruplar arası anlamlı fark saptanmadı. Hastaların tiroid fonksiyon testleri de değerlendirmeye alındı; tiroid fonksiyon testlerinde magnezyum grubunda TSH değerinde anlamlı bir azalma izlendi. Quality of Recovery-15t alt başlıkları değerlendirildiğinde magnezyumun iyileşme kalitesi üzerine de olumlu etkilerinin olduğu, ağrı skorlarını iyileştirdiği izlendi. Quality of Recovery-15t skorları gruplar arası karşılaştırıldığında postoperatif QoR-15t toplam skoru magnezyum grubunda anlamlı olarak daha yüksek bulundu.

Laparoskopik minimal invaziv cerrahiler, jinekolojik vakalarda yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri olup, açık cerrahiye kıyasla daha az invaziv olmaları nedeniyle tercih edilmektedir. Bu cerrahi teknikler, daha hızlı iyileşme, daha az

postoperatif ağrı ve daha düşük komplikasyon oranları sunar. Laparoskopik cerrahilerde dahi postoperatif ağrı, derlenme, stres yanıtı ve diğer komplikasyonların yönetimi hekimlerin karşılaştığı önemli sorunlar arasında yer almaktadır (168).

Prospektif gözlemsel çalışmamıza dahil edilen laparoskopik jinekolojik cerrahi uygulanan hastalar içinde en yüksek sayıda laparoskopik histerektomi cerrahisinin gerçekleştirildiği görüldü. Hasta dağılımındaki bu sonuç Kyung ve ark.'nın yaptığı tek merkezde gerçekleştirilen ve hastaların retrospektif taranarak oluşturulduğu bir çalışmadaki hasta dağılımı ile benzerdir (169). Dünyada Dimitri Ott tarafından 20. yüzyılda tanımlanmış olan jinekolojik laparoskopi, 1993 senesinde Fervers'in laparoskopik adezyolizis cerrahisiyle yaygınlaşmış ve coğrafi farklılıklar göstermekle birlikte tüm dünyada histerektomiye öncelikli yaklaşım metodu olarak klinik uygulamaya geçmiştir (19, 170).

Çalışmamızdaki operasyon süreleri ortalama $84,82 \pm 27,77$ dakika olarak bulunmuştur. Chakraborty ve ark.'nın yaptığı retrospektif bir çalışmada total laparoskopik histerektomi operasyonunun süresi ortalama 129 ± 60 dakika şeklinde bulunmuş olup çalışmamızdaki sürelerle göre daha uzun olduğu görülmüştür (171). Literatürdeki diğer histerektomi çalışmalarında da daha uzun sürelerle karşılaşıldı (172). Uzun cerrahi süreleri aynı zamanda uzun anestezi süreleri ile ilintili komplikasyon sıklığını arttırmaktadır (173).

Magnezyum, kardiyovasküler sistem üzerindeki etkileri nedeniyle anestezi pratiğinde hemodinamik stabilitenin sağlanmasına katkıda bulunabilir. Magnezyumun sempatik sinir sistemi aktivitesini baskılayarak sistemik vasküler direnci düşürdüğü ve böylece kan basıncını azaltabileceği bilinmektedir (174). Vickovic ve ark.'nın yaptığı çalışmada, magnezyum infüzyonunun intraoperatif dönemde sistolik ve diyastolik kan basıncında belirgin bir düşüş sağladığı gösterilmiştir (175). Benzer şekilde, Hassan ve ark. magnezyum uygulamasının, cerrahi stres yanıtını azaltarak intraoperatif hipertansiyon riskini azalttığını bildirmiştir. Hassan ve ark.'nın çalışmasında aynı zamanda magnezyum grubunda hipotansiyon insidansının anlamlı olarak daha yüksek olduğu, ancak klinik olarak ciddi advers olaylara yol açmadığı rapor edilmiştir (176). Çalışmamızda ise, entübasyon sonrası hemodinamik parametrelerde anlamlı bir fark saptanmamış,

ancak insizyon sonrası 30. dakikada magnezyum grubunda sistolik kan basıncı kontrol grubuna kıyasla anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. Bu durum, magnezyumun cerrahiye bağlı sempatik aktivasyonu belirli bir aşamaya kadar baskılayabildiğini düşündürmektedir. Grover ve ark., 90 hastayla yaptıkları üç gruplu çalışmalarında fentanil, deksmedetomidin ve nebulize halde 40mg/kg magnezyumun entübasyona sempatik yanıtını değerlendirmişler ve özellikle yüksek doz uygulamalarında hipotansiyon riskini artırabileceğini ifade etmişlerdir. Aynı çalışmada deksmedetomidin ve magnezyumun, fentanile kıyasla hemodinamik yanıtı daha etkili bir şekilde baskıladığı gösterilmiştir (174). Forget ve ark.'nın yaptığı çalışmada, yine bu tezi destekler şekilde magnezyum infüzyonunun hipotansiyon gelişimine neden olabileceği gösterilmiştir (177). Çalışmamızda ise 30mg/kg intravenöz magnezyum uygulanmış ve literatürdeki çalışmaların bazılarının aksine peroperatif süreçte inotrop veya vazopressör ajan desteği gerektirecek hipotansiyon gözlenmemiştir. Elde ettiğimiz bu sonuçların kullandığımız doza bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Bu sonuçlar magnezyumun dozuna ve uygulama süresine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Bu veriler ışığında, magnezyumun intraoperatif dönemde hemodinamik dalgalanmaları azaltmada potansiyel bir ajan olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir, ancak olası hipotansif etkileri göz önünde bulundurularak dikkatli doz ayarlaması yapılmalıdır.

Anestezi derinliğinin güvenli bir şekilde sağlanması, hastaların cerrahi sırasında yeterli sedasyon altında kalmasını ve hemodinamik stabilitenin korunmasını gerektirir. Anestezide farkındalık, hastanın cerrahi müdahale sırasında ağrı ve çevresel sesler gibi duyuşal uyarınları bilinçli olarak algılaması ve bu deneyimi hatırlaması sonucunda ciddi psikolojik travmalara, posttravmatik stres bozukluğuna ve yoğun anksiyeteye yol açabilmektedir. Entropi monitörizasyonu, farkındalık riskini en aza indirerek hastanın bilinç düzeyini hassas bir şekilde izlemeye olanak tanır ve yetersiz anesteziye bağlı farkındalık olasılığını etkili bir şekilde ortadan kaldırır. Bu sayede, hem intraoperatif dönemde hastanın güvenliği artırılır hem de postoperatif dönemde psikolojik komplikasyonların önüne geçilir (178). Bu bağlamda, EEG tabanlı bir yöntem olan entropi monitörizasyonu, klinik pratikte anestezişterin uygun ajan seçimi ve dozajlama yapmalarına yardımcı olmaktadır (135). Entropi monitörizasyonu, beyin aktivitelerinde hipnotik ve

analjezik bileşenlerin etkinliğini objektif bir şekilde değerlendirmeye olanak tanır. Bilinç düzeyini ve nosiseptif yanıtlarını hassas bir biçimde belirleyerek, anestezi derinliğinin optimal seviyede sürdürülmesini sağlar. Böylece, hastanın gereğinden fazla veya yetersiz anestezi almasından kaynaklanabilecek komplikasyonların önlenmesine ve intraoperatif dönemde hemodinamik stabilitenin korunmasına katkı sağlar (179). Literatür taramamızda magnezyum infüzyonu uygulanan hastalarda çoğunlukla BIS ile anestezi derinliğinin monitörize edildiği gözlenmiştir. Biz de perioperatif magnezyum infüzyonunun anestezi derinliği üzerindeki etkisini değerlendirirken, anestezi derinliğini ölçmek amacıyla RE ve SE değerlerini gözledik. Tez bulgularımız, entropi değerlerinde anlamlı değişiklikler ortaya koymuştur. Özellikle insizyon sonrası 30. dakikada RE ve SE değerleri, magnezyum verilen hastalarda kontrol grubuna kıyasla belirgin şekilde daha düşük bulunmuştur. Bu sonuçlar, magnezyumun serebral elektriksel aktivite üzerindeki baskılayıcı etkisini desteklemektedir. Magnezyumun anestezi derinliği üzerindeki etkisini değerlendiren literatürde farklı çalışmalar bulunmaktadır. Rajabi ve ark.'nın yaptığı randomize kontrollü çalışmada, sezaryen operasyonu geçiren 360 gebe hasta değerlendirilmiş ve magnezyumun genel anestezi altında hemodinamik stabilizeyi koruduğu ve anestezi derinliğini artırdığı gösterilmiştir (180). Çalışmamızda da benzer şekilde, magnezyum grubundaki hastalarda entropi değerlerinin anlamlı olarak daha düşük olması, anestezi derinliğinin daha etkili sağlandığını göstermektedir. Walia ve ark.'nın BIS monitörizasyonu kullanarak yaptığı randomize kontrollü çalışmada, 120 hasta üç gruba ayrılmış ve magnezyum uygulanan grupta propofol ihtiyacının azaldığı ve anestezi derinliğinin daha iyi sağlandığı bildirilmiştir. Çalışmamızda da benzer şekilde, magnezyum grubundaki hastalarda entropi değerlerinde anlamlı bir azalma gözlenmiştir ve bu da anestezi derinliğinin daha stabil sağlandığını düşündürmektedir (181). Silva Filho ve ark.'nın yaptığı bir başka randomize kontrollü çalışmada, post-bariatrik abdominoplasti geçiren 50 hasta iki gruba ayrılmış ve intraoperatif analjezik olarak remifentanil yerine magnezyum kullanılan grupta anestezi sürecinin daha stabil olduğu ve hemodinamik dalgalanmaların daha az olduğu gösterilmiştir (106). Çalışmamızdan farklı olarak, BIS monitörizasyonu kullanılmış olsa da magnezyum ın merkezi sinir sisteminde baskılayıcı etkisiyle entropi değerlerini düşürdüğüne dair benzer sonuçlar elde

edilmiştir (106). Yıldız ve ark.'nın kolonoskopi sırasında magnezyum kullanımını değerlendiren çalışmasında, magnezyum verilen grupta BIS değerlerine daha hızlı ulaşıldığı ve propofol tüketiminin azaldığı bildirilmiştir (182). Çalışmamızda da benzer şekilde, magnezyum grubundaki hastalarda entropi değerlerinin daha düşük olması, daha stabil bir anestezi süreci ve daha etkin bir anestezi yönetimi ile ilişkili bulunmuştur. Sonuç olarak, çalışmamızda magnezyumun anestezi derinliği üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu görülmüş, entropi değerlerinde azalma ile daha derin ve stabil bir anestezi sağlandığı saptanmıştır. Literatürdeki çeşitli randomize kontrollü çalışmalar da magnezyumun anestezi derinliğine ve anestezi altında farkındalık yönetiminde önemli bir katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Çalışmamızda entropi ile ilgili elde ettiğimiz sonuçlar güncel literatür ile uyumludur.

Magnezyumun nöromusküler blok süresi, ekstübasyon süresi ve postoperatif derlenme üzerindeki etkileri literatürde farklı çalışmalarla ele alınmıştır. Ekstübasyon süresi açısından Kim ve ark.'nın yaptığı çalışmada, yine çalışmamıza paralel olarak; magnezyum verilen hastalarda ekstübasyon süresinde minimal bir uzama saptanmış, ancak bu sürenin klinik olarak anlamlı olmadığı ifade edilmiştir (183). Zarif ve ark.'nın yaptığı çalışmada, magnezyum uygulamasının rokuronyum kaynaklı nöromusküler blok süresini uzattığı ancak neostigmin ile geri döndürme süresine anlamlı bir etkisi olmadığı gösterilmiştir (184). Bu durum, magnezyumun nöromusküler bloğu güçlendirse de derlenme sırasında nöromusküler geri döndürücü ajanlarının etkinliği üzerinde belirgin bir değişiklik yaratmadığını düşündürmektedir. Benzer şekilde, Olgun ve ark., magnezyum verilen grupta nöromusküler bloğun daha uzun sürdüğünü ancak ekstübasyon süreleri üzerinde belirgin bir değişiklik olmadığını belirtmiştir (185). Czarnetzki ve ark.'nın magnezyumun nöromusküler blokaj ve derlenme üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarıyla paralellik göstermektedir. Bu randomize kontrollü çalışmada nöromusküler blok train-of-four (TOF) ile değerlendirilmiş ve ekstübasyon ve derlenme sürelerinde bir fark olsa da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (186). Kim ve ark.'nın hızlı seri entübasyon öncesi 50 mg/kg intravenöz magnezyum ile yaptığı çalışmasında, magnezyumun nöromusküler blok üzerine etkisi yine diğer çalışmalara benzer şekilde TOF ile değerlendirilmiştir; blok başlangıcını hızlandırdığı, ancak nöromusküler bloğun süresini belirgin şekilde uzatmadığı, ekstübasyon süresini

değiştirmedeği gösterilmiştir (187). Çalışmamızda hasta güvenliği açısından hastaların deküritasyon tekniklerini sugammadex ile uygulayarak derlenmelerini sağladık. Çalışmamızda da ekstübasyon süresi magnezyum grubunda ortalama $3,76 \pm 1,58$ dakika, kontrol grubunda ise ortalama $3,72 \pm 1,54$ dakika olarak ölçülmüş, magnezyum grubunda ekstübasyon süresinde uzama olsa da literatür taramamız ile uyumlu olarak ekstübasyon süreleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Literatürde perioperatif magnezyum infüzyonunun Modifiye Aldrete Skoru üzerine etkisini değerlendiren kısıtlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Çalışmamızda, magnezyum verilen grupta Modifiye Aldrete Skoru'nun 9'a ulaşma süresi ortalama $8,76 \pm 3,01$ dakika olarak hesaplanmış, kontrol grubunda ise benzer süreler saptanmış olup, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Cantürk ve ark. 50 hastanın bulunduğu randomize kontrollü çalışmalarında, tiroid cerrahisi geçiren hastalarda magnezyum kullanımının Modifiye Aldrete Skoru'na etkisini değerlendirmiş ve Magnezyum verilen grupta skoru 10'a ulaşma süresinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede uzun olduğunu bulmuşlardır (188). Bu bulgu, çalışmamızda magnezyum verilen grupta Modifiye Aldrete Skoru'nun 9'a ulaşma süresinin kontrol grubu ile benzer bulunması ile çelişmektedir. Cantürk ve ark.'nın çalışmasındaki anlamlı fark, çalışmamıza göre daha yüksek (15 mg/kg/h) infüzyon dozu sebebiyle olabilir. Olgun ve ark. ise laparoskopik kolesistektomi cerrahisi gerçekleştirilen 60 hastaya desfluran ve remifentanil bazlı anestezi uyguladıkları çalışmalarında, magnezyum kullanımının Modifiye Aldrete Skoru'nu olumsuz etkilediğini ve magnezyum grubunda skorlama süresinin kontrol grubuna göre daha uzun olduğunu rapor etmişlerdir. Çalışmamızdan farklı olarak daha yüksek yükleme dozu (40 mg/kg) uygulamışlardır (185). Elde ettikleri sonuçlar çalışmamızla uyumsuzdur ve magnezyumun dozuna ve anestezik ajanın türüne bağlı olarak derlenme süresinde farklılıkların oluşabileceğini düşündürmektedir. Çalışmamızda, magnezyum verilen grupta Modifiye Aldrete Skoru'nun 9'a ulaşma süresinin kontrol grubuyla benzer olması, muhtemelen kullanılan magnezyum dozunun daha düşük olması ile açıklanabilir. Bu bulgular ışığında, magnezyum dozunun ve uygulama şeklinin, postoperatif derlenme süresi ve Modifiye Aldrete Skoru üzerindeki etkisinin daha fazla vaka içeren çalışmalarla detaylı araştırılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Perioperatif magnezyum kullanımının analjezi, ağrı yönetimi ve perioperatif ağrı kontrolü üzerindeki etkileri literatürde son yıllarda genişleyen bir çalışma konusudur. Magnezyumun ağrı yönetimi üzerindeki etkileri geniş bir literatür tarafından desteklenmektedir. Toleska ve ark.'nın yaptığı çalışmada, opioidsiz anestezi grubunda VAS skorları 72 saat boyunca incelenmiş ve 24. saatten itibaren opioid bazlı anestezi gruplarına göre anlamlı şekilde daha düşük bulunmuştur (189). Çalışmamızda da benzer şekilde, 0. ve 24. saatlerde Grup M'de daha düşük VAS skorları gözlenmesi, opioidsiz analjezi stratejileriyle uyumluluk göstermektedir. Ayrıca, 48 ve 72. saatlerde opioid bazlı gruplarda ağrı skorlarının hala yüksek olduğu bildirilmiş, bu da magnezyumun uzun vadeli analjezik etkisini desteklemektedir. Sedighinejad ve ark.'nın ortopedik cerrahi geçiren 60 hasta üzerinde yaptığı randomize kontrollü çalışmada, VAS skorları 48 saat boyunca değerlendirilmiş ve ilk 24 saat içinde magnezyum grubunda anlamlı şekilde daha düşük bulunmuştur (190). Çalışmamızda da 0. ve 24. saatlerde VAS skorlarının anlamlı şekilde düşük olması, bu sonuçlarla uyumludur. Ancak, 36. ve 48. saatlerde gruplar arasındaki farkın azaldığı belirtilmiştir, bu da magnezyumun etkisinin zamanla azaldığını göstermektedir. McKeown ve ark.'nın yaptığı sistematik derleme, sezaryen operasyonu sonrası analjezi için iv magnezyum kullanımının postoperatif analjezik tüketimini azalttığını ve opioid ihtiyacını düşürdüğünü göstermiştir (191). Çalışmamızda da magnezyum verilen grupta postoperatif dönemde ağrı skorlarının düşük olması, benzer bir eğilim göstermektedir. McKeown ve ark.'nın sezaryen cerrahisi sonrası ağrı yönetiminde magnezyum kullanılan 10 çalışma ve 530 hastanın dahil edildiği bir derlemede; magnezyumun ek analjezik ihtiyacını düşürdüğü bildirilmiş ve 24 saat boyunca daha düşük VAS skorları elde edilmiştir (192). Bu da çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Magnezyumun multimodal analjezi stratejileri içindeki rolü de literatürde geniş bir şekilde incelenmiştir. Helander ve ark.'nın multimodal analjezi üzerine yaptığı derleme çalışmasında, NMDA reseptör antagonizması ve kalsiyum kanal blokajı yoluyla magnezyumun analjezik etkiler sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca, multimodal analjezinin bir komponenti olarak uygulandığında, magnezyumun ağrı yönetimi üzerindeki etkisinin arttığı belirtilmiştir (192). Kawakami ve ark.'nın yaptığı meta-analizde, pediatrik cerrahi hastalarında kaudal anestezi ile uygulanan magnezyumun postoperatif analjeziye

katkıda bulunduğu ve ek analjezik ihtiyacını azalttığı gösterilmiştir (193). Ramírez ve ark.'nın 12 randomize kontrollü çalışma ve 817 hastayı dahil ettikleri bir derlemede; intratekal lokal anestezi ve/veya opioid ile birlikte 50-100 mg doz aralığında intratekal magnezyum kullanıldığı görülmüş, magnezyum verilen gruplarda spinal anestezi altında ilk analjezik ihtiyaç zamanını uzattığı sonucuna varılmıştır (194). Mahmoud ve ark.'nın yaptığı çalışmada, intraoperatif magnezyum infüzyonunun anestezi ve analjezik gereksinimi azalttığı ve postoperatif ağrı yönetimini iyileştirdiği gösterilmiştir (195). Sonuç olarak, çalışmamızda perioperatif magnezyum kullanımının postoperatif ağrı skorlarını düşürdüğü ve ek analjezik ihtiyacını azalttığı gösterilmiştir. Literatürdeki sistematik derlemeler, meta-analizler ve randomize kontrollü çalışmalar da bu bulguları desteklemektedir. Bu nedenle, magnezyumun multimodal analjezi stratejileri içinde önemli bir bileşen olarak değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Postoperatif titreme de magnezyumun anestezide kullanım alanlarından biridir. PACU 5. ve 30. dk. zaman aralıklarında Crossley Mahajan titreme skoru ile değerlendirmemiz sonucunda; 5. dakikada Grup S'nin titreme skoru ortalaması 1.24, Grup M'in ise 1.04 olup istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. 30. dakikada ise titreme skoru Grup S'de 0.63, Grup M'de 0.43 olup yine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Ancak her iki grupta da ortalama titreme skorunun zaman geçtikçe istatistiksel olarak anlamlı ölçüde azaldığı gözlenmiştir. Kawakami ve ark.'nın yaptığı sistematik derleme ve meta-analizde, 4303 hastayı kapsayan 64 randomize klinik çalışma incelenmiş ve intraoperatif intravenöz magnezyum uygulamasının titreme insidansını anlamlı şekilde azalttığı gösterilmiştir (196). Çalışmamızda ise magnezyum grubunda titreme skorları kontrol grubuna kıyasla daha düşük olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak genel literatür bilgileri, magnezyumun titreme üzerinde baskılayıcı bir etkiye sahip olduğunu düşündürmektedir. Ding ve ark.'nın yaptığı bir diğer sistematik incelemede, 64 klinik çalışmada kardiyak cerrahi hastalarında magnezyumun postoperatif titreme insidansını azalttığı ve güvenli bir şekilde kullanılabileceği rapor edilmiştir (197). Çalışmamızda da titreme skorları zamanla tüm hasta gruplarında azalmakla birlikte, magnezyumun titremeyi önlemede kesin bir avantaj sağladığını gösteremedik. Low ve ark.'nın 86 hasta üzerinde yaptığı

randomize kontrollü çalışmada, spinal anestezi sonrası magnezyumun farklı dozlarının titremeyi önleme üzerindeki etkisi değerlendirilmiş ve 50 mg/kg dozunun 30 mg/kg dozuna göre daha etkili olduğu bildirilmiştir (161). Çalışmamızda da 30 mg/kg magnezyum intravenöz yükleme, sonrasında 10 mg/kg idame infüzyon verilmiş ve titreme skorlarının zaman içinde azaldığı görülmüştür, ancak kullanılan magnezyum dozları ile ilgili doğrudan bir karşılaştırma yapmamız mümkün olmamıştır. Zhu ve ark.'nın yaptığı başka bir sistematik derleme, magnezyumun intravenöz, epidural veya intraperitoneal yollarla uygulanmasının titreme üzerinde olumlu etkiler gösterdiğini ancak kesin doz yanıt ilişkisinin tam olarak belirlenemediğini vurgulamaktadır (198). Literatürde titremeyi önlemek amacıyla kullanılan farklı doz rejimleri mevcut olup, mutlak önerilen bir dozajlama bulunmamaktadır. Çalışmamızda da genel literatür ile uyumlu olarak intraoperatif magnezyum infüzyonunun postoperatif titreme skorlarını düşürdüğü gösterilmiş ancak literatürdeki birçok çalışmadan farklı şekilde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığı bulunmuştur.

Cerrahi stres, vücutta sistemik bir yanıt oluşturarak hipotalamo-hipofiz-adrenal (HHA) aksı ve sempatik sinir sistemini aktive eder. Bu süreçte kortizol, adrenalin ve glukagon salınımı artarak hepatik glukoneogenezi ve glikojenolizi artırır. Aynı zamanda, insülin direnci gelişerek periferik glukoz alımı azalır ve hiperglisemi ortaya çıkar (199). Ağrı da benzer bir mekanizma ile HHA aksını aktive ederek kan glukoz düzeylerinde artışa neden olabilir. Özellikle akut postoperatif ağrının şiddetiyle paralel olarak kortizol ve katekolamin salınımı artmakta ve bu durum insülin antagonizması yaratarak hiperglisemiye yol açmaktadır (200). Magnezyumun sinir sistemi üzerindeki etkileri incelendiğinde, NMDA reseptör antagonisti olarak hareket ettiği ve ağrı sinyallerinin merkezi sinir sistemine iletilmesini baskıladığı bilinmektedir (78). Ayrıca, magnezyum adrenokortikal yanıtı baskılayarak kortizol salınımını azaltabilir, böylece cerrahi stresin oluşturduğu hiperglisemiye karşı koruyucu bir etkisi olabilir (201, 202). Çalışmamızda, preoperatif ve insüzyon sonrası 30. dakikadaki kan glukoz düzeyleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Her iki grupta da hastaların ortalama kan glukoz düzeylerinin preoperatif dönemden PACU 5. dakikaya kadar anlamlı yükseliş gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmamızda,

preoperatif ve insizyon sonrası erken dönemde kan glukoz seviyeleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak PACU 5. dakikada ve postoperatif 12. saatte magnezyum verilen grupta kan glukoz seviyelerinin ve 0. ve 24.saatlerde VAS skorlarının anlamlı derecede daha düşük olması, magnezyumun cerrahi stres ve ağrı yanıtını azaltarak hiperglisemiye önleyici bir rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Bu bulgu, magnezyumun analjezik etkileri ve sempatik aktiviteyi baskılayıcı özellikleri ile açıklanabilir (203). Gröber ve ark.'nın yaptığı derleme çalışmasında, magnezyumun 300'den fazla enzimatik reaksiyonda görev aldığı ve özellikle insülin metabolizması, glukoz homeostazı ve nöromusküler iletide kritik rol oynadığı belirtilmiştir. Magnezyum eksikliğinin insülin direncini artırarak glukoz kontrolünü bozduğu ve diyabet riskini artırdığı gösterilmiştir (204). Çalışmamızda, postoperatif 12. saatte magnezyum verilen grupta kan glukoz seviyelerinin anlamlı olarak daha düşük olması, magnezyumun insülin duyarlılığını artırarak postoperatif hiperglisemiye karşı koruyucu bir etkisi olabileceğini düşündürmektedir. Sane ve ark.'nın yaptığı 58 hasta içeren randomize kontrollü çalışmada, genel anestezi ve spinal anestezi uygulanan iki grup karşılaştırılmış ve spinal anestezi uygulanan hastalarda postoperatif insülin duyarlılığının daha yüksek olduğu, dolayısıyla hipergliseminin daha az şiddetli olduğu tespit edilmiştir (205). Bu durum, cerrahi stresin oluşturduğu hormonal değişimlerin anestezi türüne bağlı olarak farklılık gösterebileceğini ve spinal anestezinin metabolik strese karşı daha koruyucu bir etkisi olabileceğini göstermektedir. Çalışmamızda da postoperatif 12. saatte magnezyum verilen grupta kan glukoz seviyelerinin daha düşük olması, magnezyumun sinir sistemi üzerindeki inhibitör etkileriyle cerrahi stresin glukoz metabolizmasına olan etkilerini hafifletebileceği yönünde ek kanıtlar sunmaktadır. Magnezyumun kortizol salınımını baskılaması ve analjezik etkileri sayesinde, postoperatif dönemde daha stabil bir kan glukoz seviyesi sağlanabilir.

Magnezyum, anestezi ve cerrahi süreçlerde fizyolojik dengeyi korumada kritik bir rol oynar (206). İntraoperatif magnezyum uygulamasının kan magnezyum değerleri üzerine etkisi çalışmalarla araştırılmıştır. Çalışmamızda, preoperatif dönemde kan magnezyum değerleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlemedik; postoperatif 24. saatte ise intraoperatif magnezyum verilen grupta bu değerde anlamlı bir artış gözlenmiştir. Preoperatif magnezyum seviyesi Grup M'de

1,88 mg/dL iken postoperatif 24. saatte 1,98 mg/dL'ye yükselmiş; buna karşılık Grup S'de preoperatif 1,92 mg/dL olan seviyenin postoperatif 1,77 mg/dL'ye düştüğü tespit edilmiştir. Brophy ve ark.'nın tiroidektomi yapılan 173 hasta üzerinde yaptığı retrospektif çalışmada, postoperatif dönemde magnezyum seviyelerinde preoperatif döneme göre çalışmamıza benzer şekilde anlamlı bir düşüş gözlenmiş ve bu durumun hipokalsemi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (207). Çalışmamızda benzer şekilde magnezyum verilmeyen grupta postoperatif magnezyum seviyelerinde anlamlı düşüş gözledik. Magnezyum dozajlarının farklı çalışmalardaki etkileri karşılaştırıldığında, çalışmamızda kullanılan 30 mg/kg yükleme ve 10 mg/kg idame dozu, literatürdeki bazı rejimlerle uyumludur. Literatür taramamızda çalışmalarda 30-50 mg/kg doz aralığında yükleme dozu ve 10-15 mg/kg/saat idame infüzyon dozu kullanıldığı görüldü (161, 187). Osawa ve ark.'nın yaptığı çalışmada, 10 mmol (2500 mg) yükleme dozu sonrası 3 mmol/saat (750 mg/saat) sürekli infüzyonun, tek doz bolus uygulamaya (20mmol) kıyasla daha dengeli bir serum magnezyum seviyesi sağladığı bildirilmiştir (208). Meerman ve ark.'nın çalışmasında, hedef magnezyum seviyesi 1.5–2.0 mmol/L olarak belirlenmiş ve bu magnezyum aralığının postoperatif atriyal fibrilasyon riskini azalttığı gösterilmiştir (209). Hastanemiz laboratuvarında da magnezyumun standart sonuç aralığı 1,3-2,1 mg/dl olarak görülmektedir. Çalışmamızda da hastaların magnezyum seviyeleri ortalaması preoperatif ve postoperatif standart aralıkta bulundu. Aşırı magnezyum uygulamalarının toksik etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır. Akbar ve ark.'nın preeklampsi tanımlı kadın hastalar üzerinde yaptığı çalışmada, 12 mg/dL'nin üzerindeki magnezyum seviyelerinin toksisiteye yol açtığı ve maternal mortaliteyi artırdığı rapor edilmiştir (210). Hiçbir hastamızda magnezyumun toksik etkileri ile karşılaşmadı. Elde edilen veriler doğrultusunda, magnezyum infüzyonunun cerrahi sonrası biyokimyasal dengeleri koruma açısından değerli bir ajan olduğu görülmektedir. Optimal dozaj ve uygulama süreleri için daha geniş çaplı, uzun dönem takip içeren çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Cerrahi stres, hipotalamo-hipofiz-adrenal aksın aktivasyonu ve proinflatuar sitokinlerin (IL-6, TNF- α) artışı ile karakterizedir. Bu süreç, C-reaktif protein (CRP) gibi akut faz reaktanlarının yükselmesine neden olur ve cerrahi sonrası inflamatuvar yanıtın bir göstergesi olarak değerlendirilir (24). CRP akut faz

reaktanları içinde cerrahi stres yanıtı en fazla reaksiyon gösteren biyokimyasal belirteçlerdendir (211). Bununla ilgili çok fazla çalışma mevcuttur. Benign jinekolojik cerrahilerde CRP düzeylerinin postoperatif dönemde arttığını gösteren 207 hastalık bir çalışmada, operasyon sonrası ikinci gün CRP değerlerinin en yüksek seviyeye ulaştığı ve ardından düşüş gösterdiği tespit edilmiştir (212). Çalışmamızda, preoperatif ve postoperatif CRP seviyeleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte, her iki grupta da zaman içinde CRP seviyelerinde anlamlı bir artış gözlenmiştir. Yine koroner bypass cerrahisi geçiren hastalarda yapılan bir çalışmada, preoperatif CRP seviyelerinde fark bulunmazken, postoperatif 1. ve 3. günlerde kardiyopulmoner bypass kullanılan hastalarda belirgin bir CRP artışı gözlenmiştir (213). Kutluhan ve ark. vertebra cerrahisi yapılan 59 hastanın dahil edildiği randomize çalışmada hastalar propofol ve desfluran anestezisi uygulananlar olarak iki gruba ayrılmış ve postoperatif CRP değerlendirmesi yapılmıştır. Bu çalışmada da çalışmamızla paralel olarak iki grupta da CRP seviyeleri postoperatif dönemde yükseliş göstermiştir fakat gruplar arası CRP değerleri karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmamıştır (214). Tüm bu çalışmalarda cerrahi stres yanıtın yarattığı inflamatuvar sürecin CRP artışı ile kendini göstermesi kanıtlanmaktadır. Gözlemsel çalışmamızda her iki grupta da preoperatif döneme kıyasla postoperatif dönemde stres yanıtla ilintili CRP artışı bulunmuştur. Bu inflamatuvar yanıtı bağlı CRP artışı üzerine magnezyumun etkilerini inceleyen çalışmalar, literatürde gösterilmiştir. Simental-Mendia ve ark.'nın yaptığı bir meta-analizde, özellikle bazal CRP değeri >3 mg/L olan hastalarda magnezyum takviyesinin CRP seviyelerini anlamlı şekilde azalttığı tespit edilmiştir (215). Benzer şekilde, Mazidi ve ark.'nın sistematik derlemesinde, magnezyum takviyesinin serum CRP seviyelerinde anlamlı bir düşüş sağladığı gösterilmiştir (96). Çalışmamızda, intraoperatif magnezyum uygulanan grupta postoperatif CRP seviyelerinde belirgin bir fark saptanmasa da literatürde magnezyumun inflamasyonu baskılayıcı etkileri çeşitli çalışmalarda ortaya konmuştur. Örneğin, Dibaba ve ark.'nın yaptığı bir meta-analiz, diyetle alınan magnezyum miktarının CRP seviyeleri ile ters orantılı olduğunu ve düşük magnezyum alımının daha yüksek inflamasyon ile ilişkili olduğunu göstermiştir (216). Çalışmamızda, magnezyumun CRP seviyeleri üzerindeki etkisinin belirgin olmaması, cerrahinin inflamatuvar yüküne bağlı olarak magnezyumun yeterli

düzeyde etki gösterememesi ile ilişkili olabilir. Magnezyumun CRP düzeyleri üzerindeki etkisini inceleyen bazı çalışmalar, uygulanan doz ve sürenin belirleyici olduğunu göstermektedir. Mevcut meta-analizlerde, düşük doz magnezyum takviyesinin inflamasyon üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığı, ancak daha yüksek dozların (>300 mg/gün) ve uzun süreli kullanımın (>3 ay) CRP düzeylerinde anlamlı düşüş sağladığı bildirilmiştir (96). Çalışmamızda kullandığımız doz 30 mg/kg yükleme ve 10 mg/kg/saat idame infüzyon şeklinde olup magnezyum uygulayarak CRP yanıtını değerlendiren mevcut literatürlerden daha düşük olması sebebiyle CRP seviyeleri gruplar arasında farklılık göstermemiş olabilir. Sonuç olarak, cerrahi stres sonrası CRP seviyelerindeki artış, inflamatuvar yanıtın bir göstergesi olarak değerlendirilmelidir. Magnezyumun inflamasyon üzerindeki potansiyel düzenleyici etkisi literatürde desteklenmiş olsa da çalışmamızda CRP seviyeleri üzerinde belirgin bir farklılık gözlenmemiştir. Bu durum, uygulanan magnezyum dozunun veya cerrahinin yarattığı stres düzeyinin etkilerini dengeleme kapasitesinin sınırlı olabileceğini düşündürmektedir. Gelecekteki çalışmalarda, magnezyumun dozajı, uygulama süresi ve inflamatuvar yanıt üzerindeki etkileri daha kapsamlı değerlendirilmelidir.

Cerrahi girişimler, organizmada bir stres yanıtının önemli bir tetikleyicisidir. Bu yanıt, HHA aksının aktivasyonu ile başlar ve kortizol salınımında belirgin bir artışa neden olur (217). Prete ve ark.'nın yaptığı sistematik derleme ve meta-analizde, cerrahinin invazivlik düzeyine göre kortizol yanıtının değiştiği gösterilmiştir. Daha invaziv cerrahi işlemler, minimal invaziv girişimlere kıyasla daha belirgin bir kortizol artışına neden olmuştur. Bu bulgular, cerrahinin endokrin sistem üzerindeki etkilerini anlamada önemlidir (25). Kortizol seviyelerindeki değişimler preoperatif ve postoperatif dönemde önemli bir dinamiğe sahiptir. Çalışmamızda, preoperatif ve postoperatif kortizol seviyeleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı, ancak postoperatif 1.gün sabah 08:00'da alınan kan örneklerindeki serum kortizol seviyelerinin iki grupta da anlamlı ölçüde arttığı gösterilmiştir. Kwon ve ark.'nın 44 hastalık randomize kontrollü çalışmasında, sabah yapılan cerrahilerde kortizol seviyelerinin belirgin şekilde yüksek olduğu, ancak öğleden sonra yapılan cerrahilerde kortizol seviyelerinin daha hızlı bazal değerlere döndüğü gösterilmiştir (218). Bu bulgular,

cerrahinin zamanlamasının kortizol yanıtı üzerindeki etkisini anlamada önemli bir katkı sunmaktadır. Çalışmamızda hastaların cerrahi başlangıç saatleri değerlendirilmemiş, cerrahi ve anestezi süreleri değerlendirilmiştir. Cerrahi stres yanıtında kortizol artışı, immün sistemin baskılanması, inflamasyon yanıtının modülasyonu ve metabolik değişikliklerle ilişkilidir (25). Finnerty ve ark.'nın yaptığı gözlemsel çalışmada, cerrahi stresin hipermetabolik ve hiperkatabolik süreçleri tetiklediği, kortizol seviyelerindeki artışın ise kas yıkımı ve bağışıklık sisteminde baskılanmaya neden olduğu belirtilmiştir (24). Cerrahi sonrası kortizol yanıtını yönetmek, postoperatif iyileşme sürecini hızlandırmada kritik bir faktör olabilir. Magnezyum, stres yanıtını ve kortizol seviyelerini baskılamada önemli bir role sahiptir. Dmitrašinovic ve ark.'nın 23 hastalık randomize kontrollü çalışmasında, magnezyum takviyesinin sporcularda kortizol seviyelerini düşürdüğü ve inflamatuvar sitokinlerin (IL-6 gibi) seviyelerinde azalmaya neden olduğu gösterilmiştir (219). Çalışmamızda da, verilen magnezyum infüzyonunun stres yanıtını baskılayıcı etkileri olduğu belirtilmiştir. Bu bulgular, perioperatif dönemde magnezyum kullanımının cerrahi stresin olumsuz etkilerini azaltabileceğini düşündürmektedir.

Tiroid fonksiyon testleri, cerrahi girişimlerin endokrin sistem üzerindeki etkilerini değerlendirmede önemli bir araçtır ve stres göstergesi olarak kabul edilmektedir (220). Çalışmamızda preoperatif ve postoperatif tiroid hormon seviyelerindeki değişimler incelenmiş ve sonuçlar mevcut literatürle karşılaştırılmıştır. Bulgularımıza göre, TSH, T3 ve T4 seviyeleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak, her iki grupta da ortalama T4 değerlerinin zamanla arttığı, Grup M'deki hastaların ortalama TSH seviyelerinde zamana bağlı bir azalma olduğu ve her iki grupta da T3 seviyelerinin anlamlı ölçüde azaldığı görülmüştür. Yapılan diğer çalışmalar da cerrahi girişimlerin tiroid fonksiyonları üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. Uzunkoy ve ark.'na ait 40 laparoskopik kolesistektomi hastasının bulunduğu bir çalışmada, postoperatif 2. ve 24. saatlerde tiroid fonksiyon testleri ve kortizol değerleri incelenmiş ve özellikle T3 hormon seviyelerinin postoperatif dönemde anlamlı şekilde azaldığı, kortizol seviyelerinde de anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir (221). Çalışmamızda da benzer şekilde, postoperatif dönemde T3 seviyelerinde anlamlı bir azalma ve serum kortizol seviyesinde anlamlı bir artış saptanmış olup, bu durum literatürdeki bulgularla

uyumludur. Cerrahi girişimlerin tiroid fonksiyonları üzerindeki etkileri özellikle stres yanıtı, kortizol seviyeleri ve oksidatif stres ile yakından ilişkilidir. Mancini ve ark.'nın yaptığı çalışmada, tiroid hormonlarının oksidatif stres ve inflamasyonla yakın ilişkili olduğu gösterilmiştir. Cerrahi stresin neden olduğu oksidatif stres ve inflamatuvar yanıt, tiroid hormonlarının metabolizmasını etkileyerek T3 seviyelerinde düşüşe ve reverse T3 dönüşümünün artmasına neden olabilir (222). Çalışmamızda da benzer şekilde postoperatif dönemde T3 seviyelerinin düşüşü istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Sonuç olarak, çalışmamızda elde edilen bulgular, literatürdeki mevcut çalışmalarla kısmen örtüşmektedir. Literatürde magnezyumun anti-stres özelliğini inceleyen çalışmalar bulunduğu halde, magnezyum ve tiroid fonksiyonlarını birlikte inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Bizim çalışmamız bu konudaki literatür taramamıza göre ilk çalışma olma özelliğini taşımaktadır. Literatürün kısıtlı olması sebebiyle bu konuda daha geniş serili olgularda çalışma yapılarak değerlendirmeye ihtiyaç vardır.

Magnezyumun perioperatif infüzyonunun postoperatif ağrı ve iyileşme kalitesi üzerindeki etkileri çeşitli çalışmalarda incelenmiştir (185, 223). İyileşme kalitesinin değerlendirilmesinde önemli bir ölçek olan Quality of Recovery-15 (QoR-15) ise 2013 yılında Stark ve çalışma ark. tarafından geliştirilmiş ve geçerliliği sağlanmış, 40 soruluk benzeri Quality of Recovery-40'a göre daha kısa ve pratik bir postoperatif iyileşme ölçeğidir (154). Quality of Recovery-15 anketi 2022 yılında yayınlanan bir çalışmada Türkçeye çevrilerek Türk popülasyonda derlenme kalitesini değerlendirmede geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiştir (QoR-15t) (156). Çalışmamızda magnezyum verilen grupta Quality of Recovery skorum sisteminin bir alt başlığı olan ağrı skorlarının da postoperatif dönemde anlamlı derecede düşük olduğu görülmüştür. Magnezyum, NMDA reseptör antagonizması ve kalsiyum kanallarını bloke etme gibi mekanizmalarla analjezik etki gösterirken aynı zamanda stres yanıtını azaltmaktadır (190). Bu bulgular, Mahmoud ve ark.'nın yaptığı çalışmada da desteklenmiş ve intraoperatif magnezyum infüzyonunun analjezik gereksinimi azalttığı ve postoperatif ağrı yönetimini iyileştirdiği belirtilmiştir (195). Hung ve ark.'nın yaptığı 622 hastanın dahil edildiği bir meta-analizde, magnezyumun Quality of Recovery skorları üzerinde olumlu etkileri olduğu ve özellikle ağrı, fiziksel konfor ve emosyonel durum gibi alt başlıklarda anlamlı

iyileşmeler sağladığı rapor edilmiştir (224). Çalışmamızda da benzer şekilde, magnezyum verilen grupta QoR-15t toplam skorlarında anlamlı bir fark saptanmıştır ve bu farkın postoperatif ağrı skorlarındaki iyileşmeden kaynaklandığı görülmüştür. Ayrıca, Jing Lu ve ark.'nın yaptığı prospektif çift kör randomize kontrollü çalışmada da magnezyum , lidokain ve salin grupları iyileşme ve analjezi açısından değerlendirilmiştir. Gruplar arası karşılaştırma yapıldığında lidokainin etkinliğinin magnezyuma göre daha kısıtlı olduğu, magnezyum infüzyonunun QoR-15t toplam skorlarını iyileştirdiği ve fiziksel konfor ile bağımsızlık skorlarını artırdığı belirtilmiştir (225). Çalışmamızda ağrı skorlarında preoperatif anlamlı farklılık olmayıp; postoperatif dönemde anlamlı fark saptanmıştır. Magnezyum verilen grupta postoperatif ağrı skorlarında anlamlı iyileşme gözlenmiştir. VAS ile yapılan değerlendirmelerde, magnezyum grubunda ortalama ağrı skorunun kontrol grubuna göre daha düşük olduğu ve bu durumun hastaların daha konforlu bir iyileşme süreci geçirmelerine katkıda bulunduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak, magnezyumun perioperatif dönemde kullanımı, postoperatif ağrı skorlarını azaltarak ve QoR skorlarını iyileştirerek iyileşme kalitesini artırmaktadır. Çalışmamızın bulguları, literatürdeki diğer çalışmalarla tutarlı olup magnezyumun multimodal analjezi stratejilerinde etkin bir seçenek olabileceğini göstermektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Laparoskopik minimal invaziv jinekolojik cerrahi, daha az kan kaybı, düşük komplikasyon riski, kısa hospitalizasyon süreleri ve daha hızlı iyileşme gibi avantajları nedeniyle yaygın olarak tercih edilen bir cerrahi yöntemdir. Ancak bu prosedürlerde cerrahi stres yanıtı, postoperatif ağrı ve komplikasyonlar gibi sorunlar hasta konforunu ve iyileşme sürecini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu nedenle, perioperatif dönemde etkili bir yönetim stratejisi geliştirilmesi önem taşımaktadır.

Gerçekleştirdiğimiz prospektif gözlemsel çalışmada, perioperatif magnezyum infüzyonunun cerrahi stres yanıtı, anestezi derinliği ve postoperatif ağrı üzerindeki etkileri incelenmiş ve anlamlı bulgular elde edilmiştir. Magnezyum verilen hastalarda VAS skorları, kontrol grubuna göre belirgin olarak daha düşük bulunmuş ($p<0.05$) ve bu durum, daha etkin bir postoperatif ağrı kontrolü sağlandığını göstermiştir. Ek olarak, QoR-15t skorlarında ortalama 18 puanlık bir artış ($p<0.01$) kaydedilmiş ve bu, hasta iyileşme kalitesinin artışına işaret etmiştir. Bir stres göstergesi olan kan şekerinin de magnezyum grubunda daha kontrollü olduğu görülmüştür. Sistolik kan basıncı da magnezyum grubunda kontrol grubuna göre daha stabil seyretmiştir. Bu bulgular, perioperatif magnezyum infüzyonunun hasta iyileşme sürecini desteklemek açısından önemli faydalar sağladığını göstermektedir. Magnezyumun protokollere dahil edilmesi, ağrı kontrolü ve cerrahi stresin yönetilmesi gibi kritik alanlarda klinik başarıyı artırabilir.

Gelecekte farklı cerrahi türleri, hasta grupları ve dozlardaki uygulamaları kapsayan daha geniş çaplı çalışmalar, magnezyumun etkilerinin daha kapsamlı bir biçimde değerlendirilmesine katkı sağlayacaktır.

ÖZET

Laparoskopik Minimal İnvaziv Jinekolojik Cerrahilerde Perioperatif Magnezyum İnfüzyonunun; Anestezi Derinliği, Postoperatif Analjezi Parametreleri, Stres Yanıtı, Derlenme, Titreme ve Kan Magnezyum Düzeylerine Etkisinin Araştırılması

Laparoskopik minimal invaziv cerrahiler, düşük komplikasyon oranları, kısa hospitalizasyon süreleri ve hızlı iyileşme avantajlarıyla tercih edilmektedir. Ancak cerrahi stres yanıtı, postoperatif ağrı ve anestezi sonrası komplikasyonlar, hasta konforunu ve iyileşme sürecini olumsuz etkileyebilir.

Bu prospektif gözlemsel çalışmada, Eylül-Aralık 2024 tarihleri arasında Süleyman Demirel Üniversitesi Hastanesi'nde elektif laparoskopik minimal invaziv cerrahi geçiren 92 hasta gözlendi. Hastalar, magnezyum uygulanan grup (Grup M, n=46) ve magnezyum uygulanmayan kontrol grubu (Grup S, n=46) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Grupların yaş, cinsiyet, ASA skorları ve komorbidite dağılımları benzerdi. Operasyon türleri ve süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Perioperatif vital bulgular incelendiğinde, magnezyum grubunda kan basıncı parametrelerinin daha stabil seyrettiği görüldü. Entropi değerleri incelendiğinde, insizyon sonrası 30.dk'da state entropi (SE) ve response entropi (RE) magnezyum grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düşük izlendi ($p<0.05$).

VAS skorları açısından 0. ve 24. saatlerde anlamlı fark izlendi ($p<0.05$). Magnezyum grubunda ağrı kontrolü daha iyi bulundu. Magnezyum grubunda derlenme süreleri daha kısa olup titreme oranları da daha düşüktü fakat anlamlı bulunmadı. Kan glukoz düzeyleri açısından anlamlı fark bulunmadı. Postoperatif 1.gün çalışılan CRP ve kortizol seviyelerinde anlamlı fark bulunmadı ($p<0.05$).

Postoperatif iyileşme sürecini değerlendiren QoR-15 skorları magnezyum grubunda 135 ± 5 , kontrol grubunda ise 117 ± 6 olarak hesaplandı ($p<0.01$). Sonuç olarak, magnezyum infüzyonunun postoperatif ağrı kontrolünü iyileştirdiği, cerrahi stres yanıtını baskıladığı düşünülmekle birlikte daha geniş vaka serilerinde yapılacak olan çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Perioperatif magnezyum, Postoperatif ağrı yönetimi, Cerrahi stres yanıtı, Laparoskopik minimal invaziv cerrahi, Quality of Recovery-15 (QoR-15) skoru

ABSTRACT

Investigation of the Effects of Perioperative Magnesium Infusion on Anesthesia Depth, Postoperative Analgesia Parameters, Stress Response, Recovery, Shivering, and Blood Magnesium Levels in Laparoscopic Minimally Invasive Gynecological Surgeries

Laparoscopic minimally invasive surgeries are preferred due to their low complication rates, short hospitalization periods, and rapid recovery advantages. However, surgical stress response, postoperative pain, and anesthesia-related complications can negatively impact patient comfort and the recovery process.

This prospective observational study evaluated 92 patients who underwent elective laparoscopic minimally invasive surgery at Suleyman Demirel University Hospital between September and December 2024. Patients were divided into two groups: those receiving magnesium infusion (Group M, n=46) and a control group without magnesium (Group S, n=46). The groups were similar in terms of age, gender, ASA scores, and comorbidity distribution. There was no statistically significant difference in terms of operative types and durations.

Perioperative vital parameters revealed that blood pressure stability was better maintained in the magnesium group. Entropy values measured at the 30th minute post-incision showed significantly lower state entropy (SE) and response entropy (RE) values in the magnesium group compared to the control group ($p<0.05$).

VAS scores at 0 and 24 hours showed significant differences ($p<0.05$), indicating better pain control in the magnesium group. Although recovery times were shorter and the incidence of shivering was lower in the magnesium group, the differences were not statistically significant. There was no significant difference in blood glucose levels. No significant differences were found in CRP and cortisol levels on postoperative day 1 ($p<0.05$).

Postoperative recovery assessed by the Quality of Recovery-15 (QoR-15) score was significantly higher in the magnesium group (135 ± 5) compared to the control group (117 ± 6) ($p<0.01$). In conclusion, perioperative magnesium sulfate infusion appears to enhance postoperative pain control and suppress the surgical stress response; however, further studies with larger patient cohorts are needed.

Keywords: Perioperative magnesium sulfate, Postoperative pain management, Surgical stress response, Laparoscopic minimally invasive surgery, Quality of Recovery-15 (QoR-15) score.

KAYNAKLAR

1. Hatzinger M, Kwon S, Langbein S, Kamp S, Häcker A, Alken P. et al. Inventor of human laparoscopy and thoracoscopy. *Journal of endourology*. 2006;20(11):848-50.
2. Riskin DJ, Longaker MT, Gertner M, Krummel TM. Innovation in surgery: a historical perspective. *Ann Surg*. 2006;244(5):686-93.
3. Reynolds W, Jr. The first laparoscopic cholecystectomy. *JSLs*. 2001;5(1):89-94.
4. Juhasz-Boss I, Haggag H, Baum S, Kerl S, Rody A, Solomayer E. Laparoscopic and laparotomic approaches for endometrial cancer treatment: a comprehensive review. *Arch Gynecol Obstet*. 2012;286(1):167-72.
5. Ferrari D, Violante T, Novelli M, Starlinger PP, Smoot RL, Reisenauer JS et al. The death of laparoscopy. *Surg Endosc*. 2024;38(5):2677-88.
6. Antoniou SA, Antoniou GA, Koutras C, Antoniou AI. Endoscopy and laparoscopy: a historical aspect of medical terminology. *Surg Endosc*. 2012;26(12):3650-4.
7. Uzman S, Dönmez T. Laparoscopic Abdominal Surgery Under Regional Anesthesia: A Retrospective Evaluation. *Haseki Tip Bul*. 2017;55(3):205-11.
8. Abdalmageed OS, Bedaiwy MA, Falcone T. Nerve Injuries in Gynecologic Laparoscopy. *J Minim Invasive Gynecol*. 2017;24(1):16-27.
9. Kuvaki B, Özbilgin Ş, Güneş SF, Küçük BA. Comparison of LM-Supreme™ and endotracheal tube in patients undergoing gynecological laparoscopic surgery. *J Clin Monit Comput*. 2020;34(2):295-301.
10. Montalvo-Jave EE, Espejel-Deloiza M, Chernitzky-Camano J, Pena-Perez CA, Rivero-Sigarroa E, Ortega-Leon LH. Abdominal compartment syndrome: Current concepts and management. *Rev Gastroenterol Mex (Engl Ed)*. 2020;85(4):443-51.
11. Veekash G, Wei LX, Su M. Carbon dioxide pneumoperitoneum, physiologic changes and anesthetic concerns. *Ambul Surg*. 2010;16(2):41-6.
12. Oti C, Mahendran M, Sabir N. Anaesthesia for laparoscopic surgery. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2016;77(1):24-8.
13. Hayden P, Cowman S. Anaesthesia for laparoscopic surgery. *Bja Educ*. 2011;11(5):177-80.
14. Zhang H, Zhang M, Du Y, He J, Li J. Ventricular tachycardia and acute heart failure induced by atropine in the treatment of bradycardia: A case report and literature review. *Medicine (Baltimore)*. 2023;102(34):e34775.
15. Kim MS, Bai SJ, Lee JR, Choi YD, Kim YJ, Choi SH. Increase in intracranial pressure during carbon dioxide pneumoperitoneum with steep trendelenburg positioning proven by ultrasonographic measurement of optic nerve sheath diameter. *J Endourol*. 2014;28(7):801-6.
16. Kamine TH, Elmadhun NY, Kasper EM, Papavassiliou E, Schneider BE. Abdominal insufflation for laparoscopy increases intracranial and intrathoracic pressure in human subjects. *Surg Endosc*. 2016;30(9):4029-32.
17. Polat C, Yılmaz S, Akbulut G, Doğan D, Arıkan, Dilek ON et al. Pnömooperitonun Sistemik Etkileri. *End. Lap. ve Minimal İnvaziv Cerrahi* 2003; 10(1-2): 13-22.
18. Hatipoglu S, Akbulut S, Hatipoglu F, Abdullayev R. Effect of laparoscopic abdominal surgery on splanchnic circulation: historical developments. *World J Gastroenterol*. 2014;20(48):18165-76.
19. Coskun F, Salman MA. Anesthesia for operative endoscopy. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2001;13(4):371-6.

20. Imboden S, Erhardt D, Franziska S, David MM. On-demand robotic surgery for hysterectomies: A combination of the best of robotic and laparoscopic approach. *Womens Health (Lond)*. 2025;21:17455057251325029.
21. Della Corte L, Mercurio A, Morra I, Riemma G, De Franciscis P, Palumbo M, et al. Spinal Anesthesia versus General Anesthesia in Gynecological Laparoscopic Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gynecol Obstet Invest*. 2022;87(1):1-11.
22. Buote NJ, McClaran JK. Laparoscopic contraindications, complications, and conversion. *Small animal laparoscopy and thoracoscopy*. 2015:93-102.
23. Cusack B, Buggy DJ. Anaesthesia, analgesia, and the surgical stress response. *Bja Educ*. 2020;20(9):321-8.
24. Finnerty CC, Mabvuure NT, Ali A, Kozar RA, Herndon DN. The surgically induced stress response. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2013;37(5 Suppl):21S-9S.
25. Prete A, Yan Q, Al-Tarrah K, Akturk HK, Prokop LJ, Alahdab F, et al. The cortisol stress response induced by surgery: A systematic review and meta-analysis. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2018;89(5):554-67.
26. Gold PW. The organization of the stress system and its dysregulation in depressive illness. *Molecular psychiatry*. 2015;20(1):32-47.
27. Manou-Stathopoulou V, Korbonits M, Ackland GL. Redefining the perioperative stress response: a narrative review. *Br J Anaesth*. 2019;123(5):570-83.
28. Correa BHM, Becari L, Fontes MAP, Simoes ESAC, Kangussu LM. Involvement of the Renin-Angiotensin System in Stress: State of the Art and Research Perspectives. *Curr Neuropharmacol*. 2022;20(6):1212-28.
29. Ivascu R, Torsin LI, Hostiuc L, Nitipir C, Corneci D, Dutu M. The Surgical Stress Response and Anesthesia: A Narrative Review. *J Clin Med*. 2024;13(10):3017.
30. Cheng J, Gao J, Li J, Tian H. Neutrophils: a new target for postoperative cognitive dysfunction. *Apoptosis*. 2025.
31. Hotamisligil GS, Davis RJ. Cell Signaling and Stress Responses. *Cold Spring Harb Perspect Biol*. 2016;8(10):a006072.
32. Shibutani M, Maeda K, Nagahara H, Iseki Y, Ikeya T, Hirakawa K. Prognostic Significance of the Preoperative Ratio of C-Reactive Protein to Albumin in Patients with Colorectal Cancer. *Anticancer Res*. 2016;36(3):995-1001.
33. Alazawi W, Pirmadjid N, Lahiri R, Bhattacharya S. Inflammatory and immune responses to surgery and their clinical impact. *Annals of surgery*. 2016;264(1):73-80.
34. Warschkow R, Beutner U, Steffen T, Müller SA, Schmied BM, Güller U et al. Safe and early discharge after colorectal surgery due to C-reactive protein: a diagnostic meta-analysis of 1832 patients. *Annals of surgery*. 2012;256(2):245-50.
35. O'Rourke K, Huddart S. Surgical stress response and cancer outcomes: a narrative review. *Digestive Medicine Research*. 2020;3.
36. Gelen V, Kükürt A, Şengül E. Role of the renin-angiotensin-aldosterone system in various disease processes: An overview. *Renin-Angiotensin Aldosterone System*. 2021;55.
37. Russell G, Lightman S. The human stress response. *Nat Rev Endocrinol*. 2019;15(9):525-34.
38. Walker JJ, Terry JR, Lightman SL. Origin of ultradian pulsatility in the hypothalamic-pituitary-adrenal axis. *Proc Biol Sci*. 2010;277(1688):1627-33.
39. Sheehan MT. Biochemical testing of the thyroid: TSH is the best and, oftentimes, only test needed—a review for primary care. *Clinical medicine & research*. 2016;14(2):83-92.
40. Pirahanchi Y, Toro F, Jialal I. Physiology, thyroid stimulating hormone. 2018.

41. Thienpont LM, Van Uytvanghe K, Poppe K, Velkeniers B. Determination of free thyroid hormones. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2013;27(5):689-700.
42. Nicholls AR, Holt RI. Growth Hormone and Insulin-Like Growth Factor-1. *Front Horm Res.* 2016;47:101-14.
43. Reza T, Grezenko H, Barker C, Bakht D, Faran N, Abdullah Yahya N, et al. Emotional Stress and Immune Response in Surgery: A Psychoneuroimmunological Perspective. *Cureus.* 2023;15(11):e48727.
44. Duff S, Connolly C, Buggy DJ. Adrenergic, inflammatory, and immune function in the setting of oncological surgery: their effects on cancer progression and the role of the anesthetic technique in their modulation. *International anesthesiology clinics.* 2016;54(4):48-57.
45. Tank AW, Lee Wong D. Peripheral and central effects of circulating catecholamines. *Compr Physiol.* 2015;5(1):1-15.
46. Speelman T, Dale L, Louw A, Verhoog NJD. The Association of Acute Phase Proteins in Stress and Inflammation-Induced T2D. *Cells.* 2022;11(14).
47. Kilinc M, Celik E, Demir I, Aydemir S, Akelma H. Association of Inflammatory and Metabolic Markers with Mortality in Patients with Postoperative Femur Fractures in the Intensive Care Unit. *Medicina (Kaunas).* 2025;61(3).
48. Warschkow R, Beutner U, Steffen T, Muller SA, Schmied BM, Guller U et al. Safe and early discharge after colorectal surgery due to C-reactive protein: a diagnostic meta-analysis of 1832 patients. *Ann Surg.* 2012;256(2):245-50.
49. Wheeler DS, Giuliano JS, Jr., Lahni PM, Denenberg A, Wong HR, Zingarelli B. The immunomodulatory effects of albumin in vitro and in vivo. *Adv Pharmacol Sci.* 2011;2011(1):691928.
50. Cho SY, Han J, Cha SH, Yoon SI. Structural basis of serum albumin recognition by SL335, an antibody Fab extending the serum half-life of protein therapeutics. *Biochem Biophys Res Commun.* 2020;526(4):941-6.
51. Sheinenzon A, Shehadeh M, Michelis R, Shaoul E, Ronen O. Serum albumin levels and inflammation. *Int J Biol Macromol.* 2021;184:857-62.
52. Honing M, Martini C, van Velzen M, Niesters M, Dahan A, Boon M. Cholinergic chemotransmission and anesthetic drug effects at the carotid bodies. *Molecules.* 2020;25(24):5974.
53. Dutu M, Ivascu R, Tudorache O, Morlova D, Stanca A, Negoita S et al. Neuromuscular monitoring: an update. *Rom J Anaesth Intensive Care.* 2018;25(1):55-60.
54. Ivascu R, Dutu M, Stanca A, Negutu M, Morlova D, Dutu C et al. Pain in Colorectal Surgery: How Does It Occur and What Tools Do We Have for Treatment? *Journal of Clinical Medicine.* 2023;12(21):6771.
55. Hirose M, Okutani H, Hashimoto K, Ueki R, Shimode N, Kariya N, et al. Intraoperative Assessment of Surgical Stress Response Using Nociception Monitor under General Anesthesia and Postoperative Complications: A Narrative Review. *J Clin Med.* 2022;11(20):6080.
56. Na Z, Qiao X, Hao X, Fan L, Xiao Y, Shao Y, et al. The effects of beta-blocker use on cancer prognosis: a meta-analysis based on 319,006 patients. *Onco Targets Ther.* 2018;11:4913-44.
57. Xiong J, Gao J, Pang Y, Zhou Y, Sun Y, Sun Y. Dexmedetomidine premedication increases preoperative sedation and inhibits stress induced by tracheal intubation in adult: a prospective randomized double-blind clinical study. *BMC Anesthesiol.* 2022;22(1):398.
58. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hubner M, Klek S, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr.* 2021;40(7):4745-61.
59. Ivascu R, Torsin LI, Hostiuc L, Nitipir C, Corneci D, Dutu M. The Surgical Stress Response and Anesthesia: A Narrative Review. *J Clin Med.* 2024;13(10).

60. Iwasaki M, Edmondson M, Sakamoto A, Ma D. Anesthesia, surgical stress, and "long-term" outcomes. *Acta Anaesthesiol Taiwan*. 2015;53(3):99-104.
61. Kostopanagiotou G, Kalimeris K, Christodoulaki K, Nastos C, Papoutsidakis N, Dima C, et al. The differential impact of volatile and intravenous anaesthetics on stress response in the swine. *Hormones (Athens)*. 2010;9(1):67-75.
62. Ren XF, Li WZ, Meng FY, Lin CF. Differential effects of propofol and isoflurane on the activation of T-helper cells in lung cancer patients. *Anaesthesia*. 2010;65(5):478-82.
63. Hohl CM, Kelly-Smith CH, Yeung TC, Sweet DD, Doyle-Waters MM, Schulzer M. The effect of a bolus dose of etomidate on cortisol levels, mortality, and health services utilization: a systematic review. *Ann Emerg Med*. 2010;56(2):105-13 e5.
64. Wang K, Wu M, Xu J, Wu C, Zhang B, Wang G, Ma D. Effects of dexmedetomidine on perioperative stress, inflammation, and immune function: systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2019;123(6):777-94.
65. Haroutounian S. Postoperative opioids, endocrine changes, and immunosuppression. *Pain Reports*. 2018;3(2):e640.
66. Thota RS, Ramkiran S, Garg R, Goswami J, Baxi V, Thomas M. Opioid free onco-anesthesia: Is it time to convict opioids? A systematic review of literature. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*. 2019;35(4):441-52.
67. Castle-Kirszbaum M, McCormack A, Ovenden C, Kam J, King J, Wang YY et al. Frailty and pituitary surgery: a systematic review. *Pituitary*. 2025;28(2):43.
68. Gorska N, Cubala WJ, Slupski J, Galuszko-Wegielnik M. Ketamine and magnesium common pathway of antidepressant action. *Magnes Res*. 2018;31(2):33-8.
69. CAN B, KOCA M, TUFAN A. Magnezyum. *Turkiye Klinikleri Geriatrics-Special Topics*. 2022;8(2):47-53.
70. ÇAYIR Y. Magnezyum. *Turkiye Klinikleri Family Medicine-Special Topics*. 2023;14(6):49-53.
71. Stangherlin A, O'Neill JS. Signal transduction: magnesium manifests as a second messenger. *Current Biology*. 2018;28(24):R1403-R5.
72. Seyama T, Kamei Y, Iriyama T, Imada S, Ichinose M, Toshimitsu M, et al. Pretreatment with magnesium sulfate attenuates white matter damage by preventing cell death of developing oligodendrocytes. *J Obstet Gynaecol Res*. 2018;44(4):601-7.
73. Sun Q, Weinger JG, Mao F, Liu G. Regulation of structural and functional synapse density by L-threonate through modulation of intraneuronal magnesium concentration. *Neuropharmacology*. 2016;108:426-39.
74. Dong JY, Xun P, He K, Qin LQ. Magnesium intake and risk of type 2 diabetes: meta-analysis of prospective cohort studies. *Diabetes Care*. 2011;34(9):2116-22.
75. Zhang Q, Ji L, Zheng H, Li Q, Xiong Q, Sun W, et al. Low serum phosphate and magnesium levels are associated with peripheral neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract*. 2018;146:1-7.
76. Botturi A, Ciappolino V, Delvecchio G, Boscutti A, Viscardi B, Brambilla P. The Role and the Effect of Magnesium in Mental Disorders: A Systematic Review. *Nutrients*. 2020;12(6):1661.
77. Wolf HT, Brok J, Henriksen TB, Greisen G, Salvig JD, Pryds O, et al. Antenatal magnesium sulphate for the prevention of cerebral palsy in infants born preterm: a double-blind, randomised, placebo-controlled, multi-centre trial. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 2020;127(10):1217-25.
78. Maier JAM, Locatelli L, Fedele G, Cazzaniga A, Mazur A. Magnesium and the Brain: A Focus on Neuroinflammation and Neurodegeneration. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023;24(1):223.

79. Maier JAM, Locatelli L, Fedele G, Cazzaniga A, Mazur A. Magnesium and the Brain: A Focus on Neuroinflammation and Neurodegeneration. *Int J Mol Sci.* 2022;24(1).
80. Bosch-Queralt M, Fledrich R, Stassart RM. Schwann cell functions in peripheral nerve development and repair. *Neurobiol Dis.* 2023;176:105952.
81. Guo L, Wu W, Zhou Y, Zhang F, Zeng R, Zeng J. Layered double hydroxide coatings on magnesium alloys: A review. *Journal of materials science & technology.* 2018;34(9):1455-66.
82. Zhang J, Zhang B, Zhang J, Lin W, Zhang S. Magnesium Promotes the Regeneration of the Peripheral Nerve. *Front Cell Dev Biol.* 2021;9:717854.
83. Li BH, Yang K, Wang X. Biodegradable magnesium wire promotes regeneration of compressed sciatic nerves. *Neural Regen Res.* 2016;11(12):2012-7.
84. Kolte D, Vijayaraghavan K, Khera S, Sica DA, Frishman WH. Role of magnesium in cardiovascular diseases. *Cardiol Rev.* 2014;22(4):182-92.
85. de Baaij JH, Hoenderop JG, Bindels RJ. Magnesium in man: implications for health and disease. *Physiol Rev.* 2015;95(1):1-46.
86. Tangvoraphonkchai K, Davenport A. Magnesium and Cardiovascular Disease. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2018;25(3):251-60.
87. Kupetsky-Rincon EA, Uitto J. Magnesium: novel applications in cardiovascular disease--a review of the literature. *Ann Nutr Metab.* 2012;61(2):102-10.
88. Altinisik HB, Kirdemir P, Altinisik U, Gokalp O. Effects of magnesium sulfate on airway smooth muscle contraction in rats. *Medicinski Glasnik.* 2016;13(2).
89. Atalay BG. Akciğer Hastalıkları ve Magnezyum. *Türkiye Klinikleri Nutrition and Dietetics-Special Topics.* 2020;6(2):35-9.
90. De Baaij JH, Hoenderop JG, Bindels RJ. Magnesium in man: implications for health and disease. *Physiological reviews.* 2015.
91. Nielsen FH. Magnesium deficiency and increased inflammation: current perspectives. *J Inflamm Res.* 2018;11:25-34.
92. Long S, Romani AM. Role of Cellular Magnesium in Human Diseases. *Austin J Nutr Food Sci.* 2014;2(10).
93. Philipp Schuchardt J, Hahn A. Intestinal absorption and factors influencing bioavailability of magnesium-an update. *Current Nutrition & Food Science.* 2017;13(4):260-78.
94. Al Alawi AM, Majoni SW, Falhammar H. Magnesium and Human Health: Perspectives and Research Directions. *Int J Endocrinol.* 2018;2018(1):9041694.
95. Saglietti F, Girombelli A, Marelli S, Vetrone F, Balzanelli MG, Tabaei Damavandi P. Role of Magnesium in the Intensive Care Unit and Immunomodulation: A Literature Review. *Vaccines (Basel).* 2023;11(6).
96. Mazidi M, Rezaie P, Banach M. Effect of magnesium supplements on serum C-reactive protein: a systematic review and meta-analysis. *Arch Med Sci.* 2018;14(4):707-16.
97. Rabbani E, Golgiri F, Janani L, Moradi N, Fallah S, Abiri B et al. Randomized Study of the Effects of Zinc, Vitamin A, and Magnesium Co-supplementation on Thyroid Function, Oxidative Stress, and hs-CRP in Patients with Hypothyroidism. *Biol Trace Elem Res.* 2021;199(11):4074-83.
98. Rovsing AH, Savran O, Ulrik CS. Magnesium sulfate treatment for acute severe asthma in adults-a systematic review and meta-analysis. *Front Allergy.* 2023;4:1211949.
99. Houston M. The role of magnesium in hypertension and cardiovascular disease. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2011;13(11):843-7.
100. Dahake JS, Verma N, Bawiskar D. Magnesium Sulfate and Its Versatility in Anesthesia: A Comprehensive Review. *Cureus.* 2024;16(3):e56348.

101. Agrawal A, Agrawal S, Payal YS. Effect of continuous magnesium sulfate infusion on spinal block characteristics: A prospective study. *Saudi J Anaesth.* 2014;8(1):78-82.
102. Elsharkawy RA, Farahat TE, Abdelhafez MS. Analgesic effect of adding magnesium sulfate to epidural levobupivacaine in patients with pre-eclampsia undergoing elective cesarean section. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2018;34(3):328-34.
103. Choi GJ, Kim YI, Koo YH, Oh HC, Kang H. Perioperative Magnesium for Postoperative Analgesia: An Umbrella Review of Systematic Reviews and Updated Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Pers Med.* 2021;11(12):1273.
104. Soleimanpour H, Imani F, Dolati S, Soleimanpour M, Shahsavarinia K. Management of pain using magnesium sulphate: a narrative review. *Postgrad Med.* 2022;134(3):260-6.
105. Carron M, Tamburini E, Linassi F, Petteuzzo T, Boscolo A, Navalesi P. Efficacy of nonopioid analgesics and adjuvants in multimodal analgesia for reducing postoperative opioid consumption and complications in obesity: a systematic review and network meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2024;133(6):1234-49.
106. Silva Filho SE, Sandes CS, Vieira JE, Cavalcanti IL. Analgesic effect of magnesium sulfate during total intravenous anesthesia: randomized clinical study. *Braz J Anesthesiol.* 2021;71(5):550-7.
107. Lakhe G, Pradhan S, Dhakal S. Hemodynamic Response to Laryngoscopy and Intubation Using McCoy Laryngoscope: A Descriptive Cross-sectional Study. *JNMA J Nepal Med Assoc.* 2021;59(238):554-7.
108. Misganaw A, Sitote M, Jemal S, Melese E, Hune M, Seyoum F, et al. Comparison of intravenous magnesium sulphate and lidocaine for attenuation of cardiovascular response to laryngoscopy and endotracheal intubation in elective surgical patients at Zewditu Memorial Hospital Addis Ababa, Ethiopia. *PLoS One.* 2021;16(6):e0252465.
109. Lord MS, Augoustides JG. Perioperative management of pheochromocytoma: focus on magnesium, clevidipine, and vasopressin. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2012;26(3):526-31.
110. Sivriköz N, Turhan O, Yavru HA, Altun D, Iscan Y, Sormaz IC, Sungur Z. Magnesium and dexmedetomidine combination reduces sodium nitroprusside requirement in laparoscopic pheochromocytoma. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2022;28(11):1563-9.
111. Abraham C, Kusheleva N. Management of Pre-eclampsia and Eclampsia: A Simulation. *MedEdPORTAL.* 2019;15:10832.
112. Salaminia S, Sayehmiri F, Angha P, Sayehmiri K, Motedayen M. Evaluating the effect of magnesium supplementation and cardiac arrhythmias after acute coronary syndrome: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord.* 2018;18(1):129.
113. Fairley JL, Zhang L, Glassford NJ, Bellomo R. Magnesium status and magnesium therapy in cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis focusing on arrhythmia prevention. *J Crit Care.* 2017;42:69-77.
114. Nepal G, Coghlan MA, Yadav JK, Kharel S, Ka Shing Y, Ojha R, et al. Safety and efficacy of Magnesium Sulfate in the management of Tetanus: A systematic review. *Trop Med Int Health.* 2021;26(10):1200-9.
115. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain.* 2020;161(9):1976-82.
116. Fregoso G, Wang A, Tseng K, Wang J. Transition from Acute to Chronic Pain: Evaluating Risk for Chronic Postsurgical Pain. *Pain Physician.* 2019;22(5):479-88.
117. McCarberg B. Acute Pain in Perspective. *J Fam Pract.* 2023;72(6 Suppl):S7-S12.
118. Small C, Laycock H. Acute postoperative pain management. *Br J Surg.* 2020;107(2):e70-e80.
119. Scholz J, Finnerup NB, Attal N, Aziz Q, Baron R, Bennett MI, et al. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic neuropathic pain. *Pain.* 2019;160(1):53-9.

120. Chen J, Kandle PF, Murray IV, Fitzgerald LA, Sehdev JS. Physiology, Pain. 2025, StatPearls Publishing LLC.; 2025.
121. Boezaart AP, Smith CR, Chembrovich S, Zasimovich Y, Server A, Morgan G, et al. Visceral versus somatic pain: an educational review of anatomy and clinical implications. *Reg Anesth Pain Med.* 2021;46(7):629-36.
122. Gebhart GF, Bielefeldt K. Physiology of Visceral Pain. *Compr Physiol.* 2016;6(4):1609-33.
123. Karcioğlu O, Topacoglu H, Dikme O, Dikme O. A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? *Am J Emerg Med.* 2018;36(4):707-14.
124. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, et al. Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J Pain.* 2016;17(2):131-57.
125. Reisli R, Akkaya OT, Arıcan S, Can OS, Cetingök H, Gülec MS et al. Pharmacologic treatment of acute postoperative pain: A clinical practice guideline of The Turkish Society of Algology. *Agri.* 2021;33(Suppl 1):1-51.
126. Delgado DA, Lambert BS, Boutris N, McCulloch PC, Robbins AB, Moreno MR et al. Validation of Digital Visual Analog Scale Pain Scoring With a Traditional Paper-based Visual Analog Scale in Adults. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2018;2(3):e088.
127. Reisli R, Akkaya Ö T, Arıcan Ş, Can Ö S, Çetingök H, Güleç MS et al. Pharmacologic treatment of acute postoperative pain: A clinical practice guideline of The Turkish Society of Algology. *Agri.* 2021;33(Suppl 1):1-51.
128. Castarlenas E, Jensen MP, von Baeyer CL, Miro J. Psychometric Properties of the Numerical Rating Scale to Assess Self-Reported Pain Intensity in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Clin J Pain.* 2017;33(4):376-83.
129. Sierzantowicz R, Lewko J, Bitiucka D, Lewko K, Misiak B, Ladny JR. Evaluation of Pain Management after Surgery: An Observational Study. *Medicina (Kaunas).* 2020;56(2).
130. Mazda Y, Jadin S, Kahn JS. Postoperative Pain Management. *Canadian Journal of General Internal Medicine.* 2021;16(SP1):5-17.
131. Xuan C, Yan W, Wang D, Li C, Ma H, Mueller A, et al. Efficacy of preemptive analgesia treatments for the management of postoperative pain: a network meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2022;129(6):946-58.
132. Gan TJ. Poorly controlled postoperative pain: prevalence, consequences, and prevention. *J Pain Res.* 2017;10:2287-98.
133. Ding L, Hua H, Zhu H, Zhu S, Lu J, Zhao K, Xu Q. Effects of virtual reality on relieving postoperative pain in surgical patients: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg.* 2020;82:87-94.
134. Weinrib AZ, Azam MA, Birnie KA, Burns LC, Clarke H, Katz J. The psychology of chronic post-surgical pain: new frontiers in risk factor identification, prevention and management. *Br J Pain.* 2017;11(4):169-77.
135. Roche D, Mahon P. Depth of Anesthesia Monitoring. *Anesthesiol Clin.* 2021;39(3):477-92.
136. Liu YH, Qiu DJ, Jia L, Tan JT, Kang JM, Xie T et al. Depth of anesthesia measured by bispectral index and postoperative mortality: A meta-analysis of observational studies. *J Clin Anesth.* 2019;56:119-25.
137. Escontrela Rodriguez B, Gago Martinez A, Merino Julian I, Martinez Ruiz A. Spectral entropy in monitoring anesthetic depth. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2016;63(8):471-8.
138. Laferriere-Langlois P, Morisson L, Jeffries S, Duclos C, Espitalier F, Richebe P. Depth of Anesthesia and Nociception Monitoring: Current State and Vision For 2050. *Anesth Analg.* 2024;138(2):295-307.

139. Sanjari N, Shalbaf A, Shalbaf R, Sleight J. Assessment of Anesthesia Depth Using Effective Brain Connectivity Based on Transfer Entropy on EEG Signal. *Basic Clin Neurosci*. 2021;12(2):269-80.
140. Lewis SR, Pritchard MW, Fawcett LJ, Punjasawadwong Y. Bispectral index for improving intraoperative awareness and early postoperative recovery in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;9(9):CD003843.
141. Purdon PL, Sampson A, Pavone KJ, Brown EN. Clinical Electroencephalography for Anesthesiologists: Part I: Background and Basic Signatures. *Anesthesiology*. 2015;123(4):937-60.
142. Muller-Putz GR. Electroencephalography. *Handb Clin Neurol*. 2020;168:249-62.
143. Chazapis M, Walker EM, Rooms MA, Kamming D, Moonesinghe SR. Measuring quality of recovery-15 after day case surgery. *Br J Anaesth*. 2016;116(2):241-8.
144. Kara U, Simsek F, Kamburoglu H, Ozhan MO, Alakus U, Ince ME, et al. Linguistic validation of a widely used recovery score: quality of recovery-15 (QoR-15). *Turk J Med Sci*. 2022;52(2):427-35.
145. Neville A, Lee L, Antonescu I, Mayo NE, Vassiliou MC, Fried GM et al. Systematic review of outcomes used to evaluate enhanced recovery after surgery. *Br J Surg*. 2014;101(3):159-70.
146. Roelandt P, Haesaerts R, Demedts I, Bisschops R. Implementation of the Aldrete score reduces recovery time after non-anesthesiologist-administered procedural sedation in gastrointestinal endoscopy. *Endosc Int Open*. 2022;10(12):E1544-E7.
147. Ding D, Ishag S. Aldrete Scoring System. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
148. Deshmukh PP, Chakole V. Post-Anesthesia Recovery: A Comprehensive Review of Sampe, Modified Aldrete, and White Scoring Systems. *Cureus*. 2024;16(10):e70935.
149. Özmen H, Aydın B, Titiz L, Derici D. Comparing the Prevalence of Postoperative Complications in Groups of Patients Followed Up in the Recovery Room with and without the Use of the Modified Aldrete's Scoring System (MASS): A Retrospective Study. *Journal of Anesthesiology and Reanimation Specialists' Society*. 2020;28(3):188-93.
150. Street M, Phillips NM, Mohebbi M, Kent B. Effect of a newly designed observation, response and discharge chart in the Post Anaesthesia Care Unit on patient outcomes: a quasi-experimental study in Australia. *BMJ Open*. 2017;7(12):e015149.
151. Palumbo P, Tellan G, Perotti B, Pacile MA, Vietri F, Illuminati G. Modified PADSS (Post Anaesthetic Discharge Scoring System) for monitoring outpatients discharge. *Ann Ital Chir*. 2013;84(6):661-5.
152. Karaman S, Arici S, Dogru S, Karaman T, Tapar H, Kaya Z, et al. Validation of the Turkish version of the Quality of Recovery-40 questionnaire. *Health Qual Life Outcomes*. 2014;12:8.
153. Gornall BF, Myles PS, Smith CL, Burke JA, Leslie K, Pereira MJ, et al. Measurement of quality of recovery using the QoR-40: a quantitative systematic review. *Br J Anaesth*. 2013;111(2):161-9.
154. Stark PA, Myles PS, Burke JA. Development and psychometric evaluation of a postoperative quality of recovery score: the QoR-15. *Anesthesiology*. 2013;118(6):1332-40.
155. Kleif J, Gogenur I. Severity classification of the quality of recovery-15 score-An observational study. *J Surg Res*. 2018;225:101-7.
156. Selvi O, Azizoglu M, Temel G, Tulgar S, Chitneni A, Cinar EN, et al. Translation and Validation of the Turkish Version of the Quality of Postoperative Recovery Score QoR-15: A Multi-Centred Cohort Study. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2022;50(6):443-8.
157. Bowyer A, Jakobsson J, Ljungqvist O, Royse C. A review of the scope and measurement of postoperative quality of recovery. *Anaesthesia*. 2014;69(11):1266-78.

158. Campfort M, Cayla C, Lasocki S, Rineau E, Leger M. Early quality of recovery according to QoR-15 score is associated with one-month postoperative complications after elective surgery. *J Clin Anesth.* 2022;78:110638.
159. Lopez MB. Postanaesthetic shivering - from pathophysiology to prevention. *Rom J Anaesth Intensive Care.* 2018;25(1):73-81.
160. Botros JM, Mahmoud AMS, Ragab SG, Ahmed MAA, Roushdy HMS, Yassin HM, et al. Comparative study between Dexmedetomidine and Ondansteron for prevention of post spinal shivering. A randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol.* 2018;18(1):179.
161. Low RG, Izaham A, Zain JM, Nor NM, Low HJ, Yusof AM. Prevention of Shivering Post Subarachnoid Block: Comparison between Different Doses of Intravenous Magnesium Sulphate. *Medicina (Kaunas).* 2022;58(8).
162. Apfelbaum JL, Silverstein JH, Chung FF, Connis RT, Fillmore RB, Hunt SE, et al. Practice guidelines for postanesthetic care: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Postanesthetic Care. *Anesthesiology.* 2013;118(2):291-307.
163. Amsalu H, Zemedkun A, Regasa T, Adamu Y. Evidence-Based Guideline on Prevention and Management of Shivering After Spinal Anesthesia in Resource-Limited Settings: Review Article. *Int J Gen Med.* 2022;15:6985-98.
164. Aydınli B, Özmen H. Uyandırma Odasında Hasta Takibinde Modifiye Aldrete Skorlama Sistemi (MASS) ile Çalışmanın Postoperatif Komplikasyon Görülme Sıklığı Üzerine Etkisi: Retrospektif Çalışma. 2020.
165. Low RG, Izaham A, Zain JM, Nor NM, Low HJ, Yusof AM. Prevention of Shivering Post Subarachnoid Block: Comparison between Different Doses of Intravenous Magnesium Sulphate. *Medicina.* 2022;58(8):1046.
166. Myles PS, Shulman MA, Reilly J, Kasza J, Romero L. Measurement of quality of recovery after surgery using the 15-item quality of recovery scale: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2022;128(6):1029-39.
167. Lee JH, Ki M, Choi S, Woo CJ, Kim D, Lim H, Kim DC. Validity and reliability of the Korean version of the Quality of Recovery-15 questionnaire. *Korean J Anesthesiol.* 2021;74(2):142-9.
168. Munro A, Sjaus A, George RB. Anesthesia and analgesia for gynecological surgery. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2018;31(3):274-9.
169. Kyung MS, Choi JS, Lee JH, Jung US, Lee KW. Laparoscopic management of complications in gynecologic laparoscopic surgery: a 5-year experience in a single center. *J Minim Invasive Gynecol.* 2008;15(6):689-94.
170. Wright JD, Huang Y, Li AH, Melamed A, Hershman DL. Nationwide Estimates of Annual Inpatient and Outpatient Hysterectomies Performed in the United States. *Obstet Gynecol.* 2022;139(3):446-8.
171. Chakraborty N, Rhodes S, Luchrist D, Bretschneider CE, Sheyn D. Is total laparoscopic hysterectomy with longer operative time associated with a decreased benefit compared with total abdominal hysterectomy? *Am J Obstet Gynecol.* 2023;228(2):205 e1- e12.
172. O'Hanlan KA, Dibble SL, Garnier AC, Reuland ML. Total laparoscopic hysterectomy: technique and complications of 830 cases. *JSLs.* 2007;11(1):45-53.
173. Steadman J, Catalani B, Sharp C, Cooper L. Life-threatening perioperative anesthetic complications: major issues surrounding perioperative morbidity and mortality. *Trauma Surg Acute Care Open.* 2017;2(1):e000113.
174. Grover N, Taneja R, Rashid Y, Shrivastava N. Nebulised fentanyl, dexmedetomidine and magnesium sulphate for attenuation of haemodynamic response to laryngoscopy and tracheal intubation: A double-blinded, randomised comparative study. *Indian J Anaesth.* 2023;67(8):730-5.

175. Vickovic S, Pjevic M, Uvelin A, Pap D, Nikolic D, Lalic I. Magnesium Sulfate as an Adjuvant to Anesthesia in Patients with Arterial Hypertension. *Acta Clin Croat*. 2016;55(3):490-6.
176. Hassan PF, Saleh AH. Dexmedetomidine versus Magnesium Sulfate in Anesthesia for Cochlear Implantation Surgery in Pediatric Patients. *Anesth Essays Res*. 2017;11(4):1064-9.
177. Forget P, Cata J. Stable anesthesia with alternative to opioids: Are ketamine and magnesium helpful in stabilizing hemodynamics during surgery? A systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2017;31(4):523-31.
178. Laferrière-Langlois P, Morisson L, Jeffries S, Duclos C, Espitalier F, Richebé P. Depth of Anesthesia and Nociception Monitoring: Current State and Vision For 2050. *Anesth Analg*. 2024;138(2):295-307.
179. Bilgin H, Cansabuncu S. Nosisepsiyonun Monitörizasyonu. *Journal of Anesthesia/Anestezi Dergisi (JARSS)*. 2023;31(1).
180. Rajabi M, Razavizade MR, Hamidi-Shad M, Tabasi Z, Akbari H, Hajian A. Magnesium Sulfate and Clonidine; Effects on Hemodynamic Factors and Depth of General Anesthesia in Cesarean Section. *Anesth Pain Med*. 2020;10(5):e100563.
181. Walia C, Gupta R, Kaur M, Mahajan L, Kaur G, Kaur B. Propofol sparing effect of dexmedetomidine and magnesium sulfate during BIS targeted anesthesia: A prospective, randomized, placebo controlled trial. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2018;34(3):335-40.
182. Yoldas H, Yildiz I, Karagoz I, Sit M, Ogun MN, Demirhan A, Bilgi M. Effects of Bispectral Index-controlled Use of Magnesium on Propofol Consumption and Sedation Level in Patients Undergoing Colonoscopy. *Medeni Med J*. 2019;34(4):380-6.
183. Kim SH, So KY, Jung KT. Effect of magnesium sulfate pretreatment on onset and recovery characteristics of cisatracurium. *Korean J Anesthesiol*. 2012;62(6):518-23.
184. Zarif P, Abdelaal Ahmed Mahmoud A, Abdelhaq MM, Mikhail HM, Farag A. Dexmedetomidine versus Magnesium Sulfate as Adjunct during Anesthesia for Laparoscopic Colectomy. *Anesthesiol Res Pract*. 2016;2016:7172920.
185. Olgun B, Oguz G, Kaya M, Savli S, Eskicirak HE, Guney I, Kadiogullari N. The effects of magnesium sulphate on desflurane requirement, early recovery and postoperative analgesia in laparoscopic cholecystectomy. *Magnes Res*. 2012;25(2):72-8.
186. Czarnetzki C, Lysakowski C, Elia N, Tramer MR. Time course of rocuronium-induced neuromuscular block after pre-treatment with magnesium sulphate: a randomised study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2010;54(3):299-306.
187. Kim MH, Oh AY, Han SH, Kim JH, Hwang JW, Jeon YT. The effect of magnesium sulphate on intubating condition for rapid-sequence intubation: a randomized controlled trial. *J Clin Anesth*. 2015;27(7):595-601.
188. Canturk S, Turgut N, Altan A, Ali A, Tekin EA. The Usage of Magnesium Sulphate During Induction and Maintenance of General Anesthesia. *Journal of the Turkish Anaesthesiology and Intensive Care Society*. 2011;39(4):167-75.
189. Toleska M, Dimitrovski A, Dimitrovska NT. Comparison Among Opioid-Based, Low Opioid and Opioid Free Anesthesia in Colorectal Oncologic Surgery. *Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki)*. 2023;44(1):117-26.
190. Sedighinejad A, Haghighi M, Naderi Nabi B, Rahimzadeh P, Mirbolook A, Mardani-Kivi M, et al. Magnesium sulfate and sufentanil for patient-controlled analgesia in orthopedic surgery. *Anesth Pain Med*. 2014;4(1):e11334.
191. McKeown A, Seppi V, Hodgson R. Intravenous Magnesium Sulphate for Analgesia after Caesarean Section: A Systematic Review. *Anesthesiol Res Pract*. 2017;2017:9186374.
192. Helander EM, Menard BL, Harmon CM, Homra BK, Allain AV, Bordelon GJ, et al. Multimodal Analgesia, Current Concepts, and Acute Pain Considerations. *Curr Pain Headache Rep*. 2017;21(1):3.

193. Kawakami H, Mihara T, Nakamura N, Ka K, Goto T. Effect of magnesium added to local anesthetics for caudal anesthesia on postoperative pain in pediatric surgical patients: A systematic review and meta-analysis with Trial Sequential Analysis. *PLoS One*. 2018;13(1):e0190354.
194. Pascual-Ramirez J, Gil-Trujillo S, Alcantarilla C. Intrathecal magnesium as analgesic adjuvant for spinal anesthesia: a meta-analysis of randomized trials. *Minerva Anesthesiol*. 2013;79(6):667-78.
195. Mahmoud G, Sayed E, Eskander A, ElSheikh M, Lotfy M, Yassen K. Effect of intraoperative magnesium intravenous infusion on the hemodynamic changes associated with right lobe living donor hepatotomy under transesophageal Doppler monitoring-randomized controlled trial. *Saudi J Anaesth*. 2016;10(2):132-7.
196. Kawakami H, Nakajima D, Mihara T, Sato H, Goto T. Effectiveness of Magnesium in Preventing Shivering in Surgical Patients: A Systematic Review and Meta-analysis. *Anesth Analg*. 2019;129(3):689-700.
197. Ding H, Wang C, Ghorbani H, Yang S, Stepanyan H, Zhang G, et al. The impact of magnesium on shivering incidence in cardiac surgery patients: A systematic review. *Heliyon*. 2024;10(11):e32127.
198. Zhu H, Zhou W, Chen Y. A systematic review on considering the role of Magnesium in preventing post-anesthesia shivering. *Cell Mol Biol (Noisy-le-grand)*. 2022;68(9):165-70.
199. Schricker T, Lattermann R. Perioperative catabolism. *Can J Anaesth*. 2015;62(2):182-93.
200. Preiser JC. Perioperative glycaemic control. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2018;37 Suppl 1:S3-S4.
201. Pickering G, Mazur A, Trousselard M, Bienkowski P, Yaltsewa N, Amessou M, et al. Magnesium Status and Stress: The Vicious Circle Concept Revisited. *Nutrients*. 2020;12(12).
202. Soave PM, Conti G, Costa R, Arcangeli A. Magnesium and anaesthesia. *Curr Drug Targets*. 2009;10(8):734-43.
203. Cheisson G, Jacqueminet S, Cosson E, Ichai C, Leguerrier AM, Nicolescu-Catargi B, et al. Perioperative management of adult diabetic patients. Preoperative period. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2018;37 Suppl 1:S9-S19.
204. Grober U, Schmidt J, Kisters K. Magnesium in Prevention and Therapy. *Nutrients*. 2015;7(9):8199-226.
205. Sane S, Gol M, Kazemi Haki B, Fazeli F, Rahmani N, Eskandarabadi M, Golabi P. Comparison of the Effect of Spinal Anesthesia and General Anesthesia on Blood Glucose Concentration in Patients Undergoing Transurethral Lithotripsy. *Journal of Babol University of Medical Sciences*. 2022;24:347-54.
206. Ray E, Mohan K, Ahmad S, Wolf MTF. Physiology of a Forgotten Electrolyte-Magnesium Disorders. *Adv Kidney Dis Health*. 2023;30(2):148-63.
207. Brophy C, Woods R, Murphy MS, Sheahan P. Perioperative magnesium levels in total thyroidectomy and relationship to hypocalcemia. *Head Neck*. 2019;41(6):1713-8.
208. Osawa EA, Biesenbach P, Cutuli SL, Eastwood GM, Martensson J, Matalanis G, et al. Magnesium sulfate therapy after cardiac surgery: a before-and-after study comparing strategies involving bolus and continuous infusion. *Crit Care Resusc*. 2018;20(3):209-16.
209. Meerman M, Buijser M, van den Berg L, van den Heuvel AM, Hoohenkerk G, van Driel V, et al. Magnesium sulphate to prevent perioperative atrial fibrillation in cardiac surgery: a randomized clinical trial : A protocol description of the PeriOperative Magnesium Infusion to Prevent Atrial fibrillation Evaluated (POMP AE) trial. *Trials*. 2024;25(1):540.
210. Akbar MIA, Yoseph D, A., Bachnas MA, Dachlan EG, Dekker GA, Ernawati. Magnesium intoxication in women with preeclampsia with severe features treated with magnesium sulfate. *Hypertens Pregnancy*. 2020;39(3):221-7.

211. Noushad S, Ahmed S, Ansari B, Mustafa UH, Saleem Y, Hazrat H. Physiological biomarkers of chronic stress: A systematic review. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2021;15(5):46-59.
212. De Cicco Nardone C, De Luca C, Plotti F, Fabris S, Rossini G, Montera R, et al. C-reactive protein "at first sight": Standard postoperative trend in gynecological surgery and a comparative analysis with white blood cell levels. *Int J Gynaecol Obstet*. 2023;160(1):237-43.
213. Gedik HS, Lafcı G, Yalçınkaya A, Diken AI, Çağlı K, Korkmaz K. Off-Pump ile On-Pump Koroner Bypass Cerrahisinde İnflamatuvar Yanıtın Karşılaştırılması. *Duzce Medical Journal*. 2012;14(3):43-7.
214. Kutluhan H, Yuce Y, Geyik FD, Saracoglu KT, Cevik B. Stress response in vertebra surgery by total intravenous and inhalation anaesthesia. *Int J Clin Pract*. 2021;75(10):e14602.
215. Simental-Mendia LE, Sahebkar A, Rodriguez-Moran M, Zambrano-Galvan G, Guerrero-Romero F. Effect of Magnesium Supplementation on Plasma C-reactive Protein Concentrations: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Curr Pharm Des*. 2017;23(31):4678-86.
216. Dibaba DT, Xun P, He K. Dietary magnesium intake is inversely associated with serum C-reactive protein levels: meta-analysis and systematic review. *Eur J Clin Nutr*. 2014;68(4):510-6.
217. Lightman SL, Birnie MT, Conway-Campbell BL. Dynamics of ACTH and Cortisol Secretion and Implications for Disease. *Endocr Rev*. 2020;41(3).
218. Kwon YS, Jang JS, Hwang SM, Tark H, Kim JH, Lee JJ. Effects of surgery start time on postoperative cortisol, inflammatory cytokines, and postoperative hospital day in hip surgery: Randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(24):e15820.
219. Dmitrasinovic G, Pesic V, Stanic D, Plecas-Solarovic B, Dajak M, Ignjatovic S. ACTH, Cortisol and IL-6 Levels in Athletes following Magnesium Supplementation. *J Med Biochem*. 2016;35(4):375-84.
220. Hong H, Lee J. Thyroid-Stimulating Hormone as a Biomarker for Stress After Thyroid Surgery: A Prospective Cohort Study. *Med Sci Monit*. 2022;28:e937957.
221. Uzunköy A. Laparoscopic Surgery Effects Thyroid Functions. *Clinics in Surgery*. 2018;3.
222. Mancini A, Di Segni C, Raimondo S, Olivieri G, Silvestrini A, Meucci et al. Thyroid Hormones, Oxidative Stress, and Inflammation. *Mediators Inflamm*. 2016;2016(1):6757154.
223. Choi GJ, Kim YI, Koo YH, Oh H-C, Kang H. Perioperative magnesium for postoperative analgesia: an umbrella review of systematic reviews and updated meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Personalized Medicine*. 2021;11(12):1273.
224. Hung KC, Chang LC, Ho CN, Hsu CW, Wu JY, Lin YT et al. Influence of Intravenous Magnesium Sulfate Infusion on the Subjective Postoperative Quality of Recovery: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*. 2024;16(14).
225. Lu J, Wang JF, Guo CL, Yin Q, Cheng W, Qian B. Intravenously injected lidocaine or magnesium improves the quality of early recovery after laparoscopic cholecystectomy: A randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2021;38(Suppl 1):S1-S8.

EKLER

Ek 1. Etik Kurul Onayı

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri
Etik Kurul Kararları

TOPLANTI TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI
13.09.2024	79	53

53- Üniversitemiz Tıp Fakültesi sorumlu araştırmacı Prof. Dr. Berit Gökçe CEYLAN'ın "*Laparoskopik Minimal İnvaziv Jinekolojik Cerrahilerde Magnezyum İnfüzyonunun Peroperatif Stres Yanıtı, Anestezi Derinliği, Analjezi, Kan Magnezyum Düzeyleri, Titreme ve Derlenmeye Etkisinin Araştırılması*" başlıklı bilimsel çalışma hk.

Üniversitemiz Tıp Fakültesi sorumlu araştırmacı Prof. Dr. Berit Gökçe CEYLAN'ın "*Laparoskopik Minimal İnvaziv Jinekolojik Cerrahilerde Magnezyum İnfüzyonunun Peroperatif Stres Yanıtı, Anestezi Derinliği, Analjezi, Kan Magnezyum Düzeyleri, Titreme ve Derlenmeye Etkisinin Araştırılması*" bilimsel çalışmanın kapsam ve uygulama açısından etik ilkelere ve insan haklarına uygun olduğuna,

Mevcutun oybirliği ile karar verildi.

Ek 2. Hasta Takip Formu

LAPAROSKOPİK MİNİMAL İNVAZİV JİNEKOLOJİK CERRAHİLERDE
MAGNEZYUM İNFÜZYONUNUN PEROPERATİF STRES YANITI, ANESTEZİ
DERİNLİĞİ, ANALJEZİ, KAN MAGNEZYUM DÜZEYLERİ, TİTREME VE
DERLENMEYE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

GRUP : M S

AD SOYAD:

TARİH:

DOSYA NO:

YAŞ:

KİLO: BOY: VKİ:

ASA:

EK HASTALIKLAR:

SİGARA KULLANIMI:

AMELİYAT TÜRÜ:

OPERASYON SÜRESİ:

ANESTEZİ SÜRESİ:

ARAŞTIRMAYA DAHİL EDİLME KRİTERLERİ

- 19-60 yaş
- ASA I-II
- Elektif minimal invaziv jinekolojik cerrahi geçiren olgular
- Çalışmaya bilgilendirilmiş yazılı onam veren olgular

ARAŞTIRMADAN DIŞLAMA KRİTERLERİ

- Çalışmaya katılmayı istemeyen hastalar
- 60 yaş üzeri hastalar
- Major cerrahi planlanan hastalar
- Laparotomi yapılan vakalar
- Diyabetes mellitus tanısı almış olan hastalar
- BKİ>30
- Kontrolsüz hipertansiyon
- Nöromuskuler kavşak hastalığı olan hastalar
- ASA III-IV
- İlaç alerjisi
- Tiroide ait hormonal/enfektif hastalığa sahip olan hastalar
- Ötiroid olmayan tüm hastalar
- Magnezyum normal aralık dışında olan hastalar
- Endokrin veya metabolik bozukluk öyküsü
- Postoperatif dönemde enfeksiyonu olan hastalar
- Kardiyak malign ritm bozukluğu olan hastalar
- Ciddi kalp bloğu tanısı olan hastalar

Crossley ve Mahajan titreme skoru

0 = Titreme yok,

1 = Piloerection veya periferik vazokonstriksiyon, ancak görünür titreme yok,

2 = Sadece 1 kas grubunda kas aktivitesi,

3 = 1 kas grubundan daha fazla kas aktivitesi fakat genelleştirilmemiş

4 = Tüm vücudu saran titreme.

MODİFİYE ALDRETE 9 OLANA KADAR GEÇEN SÜRE(DK):

ANESTEZİ SONLANDIRILDIKTAN TÜP ÇEKİLMESİNE KADAR GEÇEN

SÜRE(DK):

EK ANALJEZİ SÜRESİ: (TRAMADOL)(DK):

	Preop	İndüksiyon Sonrası	Entübasyon Sonrası	İnsizyon Sonrası 30.DK	Ekstübasyon Sonrası	PACU		Post Op 12	Post Op 24
						5. dk	30. dk		
TA	*	*	*	*	*	*		*	*
NABIZ	*	*	*	*	*	*		*	*
SATÜRASYON	*	*	*	*	*	*		*	*
KAN ŞEKERİ	*			*		*		*	
RE		*	*	*	*				
SE		*	*	*	*				
TİTREME						*	*		
MAGNEZYUM	*								*
CRP	*								*
KORTİZOL	*								*
TSH	*								*
T3	*								*
T4	*								*

*: doldurulacak alanlar

	0.Saat	1.Saat	4.Saat	8.Saat	12.Saat	24.Saat
VAS Skoru						

QoR-15T Hasta Anketi

Tarih: --/--

Ameliyat Öncesi: ☐

Ameliyat Sonrası: ☐

BÖLÜM A

Son 24 saattir nasıl hissediyorsunuz?

0=hiçbir zaman (kötü) ve 10 = her zaman (iyi)

1	Rahat nefes alabilme	hiçbir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
2	Yemekten keyif alabilme	hiçbir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
3	Dinlenmiş	hiçbir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
4	İyi bir uyku uyuma	hiçbir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
5	Kendi başınıza kişisel bakımınızı ve temizliğinizi yapabilme	hiçbir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
6	Ailenizle ve arkadaşlarınızla iletişim kurabilme	hiçbir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
7	Doktorlardan ve hemşirelerden destek alma	hiçbir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
8	İşe ya da günlük ev işlerine dönebilme	hiçbir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
9	Rahat ve kontrollü olma	hiçbir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman
10	Genel bir iyilik halinde olma	hiçbir zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	her zaman

BÖLÜM B

Son 24 saat içinde aşağıdakilerden herhangi birini yaşadınız mı?

10=hiçbir zaman (iyi) ve 0 = her zaman (kötü)

11	Orta şiddetli ağrı	hiçbir zaman	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	her zaman
12	Çok şiddetli ağrı	hiçbir zaman	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	her zaman
13	Bulantı veya kusma	hiçbir zaman	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	her zaman
14	Endişe veya kaygı	hiçbir zaman	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	her zaman
15	Üzüntü veya moral bozukluğu	hiçbir zaman	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	her zaman