

**T.C.
GENELKURMAY BAŐKANLIĐI
GÜLHANE ASKERİ TIP AKADEMİSİ
HAYDARPAŞA EĞİTİM HASTANESİ
ANESTEZİYOLOĞI VE REANİMASYON SERVİS ŞEFLİĞİ**

**TORAKOTOMİLERDE EPİDURAL KATETERDEN HASTA
KONTROLLÜ ANALJEZİ YÖNTEMİ İLE UYGULANAN
LEVOBUPİVAKAİN İLE LEVOBUPİVAKAİN + SUFENTANİL
KOMBİNASYONUNUN HEMODİNAMİ VE POSTOPERATİF AĞRI
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Erol Mustafa GÖRGEN

Tbp. Kd. Yzb.

Gülhane Askeri Tıp Akademisi
Haydarpaşa Eğitim Hastanesi K.lığı'nın
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Programı İÇin Öngördüğü

UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL

2008

T.C.
GENELKURMAY BAŐKANLIĐI
GÜLHANE ASKERİ TIP AKADEMİSİ
HAYDARPAŞA EĞİTİM HASTANESİ
ANESTEZİYOLOĞI VE REANİMASYON SERVİS ŞEFLİĞİ

TORAKOTOMİLERDE EPİDURAL KATETERDEN HASTA
KONTROLLÜ ANALJEZİ YÖNTEMİ İLE UYGULANAN
LEVOBUPİVAKAİN İLE LEVOBUPİVAKAİN + SUFENTANİL
KOMBİNASYONUNUN HEMODİNAMİ VE POSTOPERATİF AĞRI
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Erol Mustafa GÖRGEN
Tbp. Kd. Yzb.

Gülhane Askeri Tıp Akademisi
Haydarpaşa Eğitim Hastanesi K.lığı'nın
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Programı
İçin Öngördüğü
UZMANLIK TEZİ
olarak hazırlanmıŐtır.

TEZ DANIŞMANI
Sezai ÖZKAN
Doç. Tbp. Kd. Alb
İSTANBUL
2008

GATA Askeri Tıp Fakültesi Dekanlığına:

“Torakotomilerde Epidural Kateterden Hasta Kontrollü Analjezi Yöntemiyle Uygulanan Levobupivakain ile Levobupivakain+Sufentanil Kombinasyonunun Postoperatif Ağrı Ve Hemodinami Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması ” konulu bu çalışma jürimiz tarafından Anesteziyoloji ve Reanimasyon Servisi’nde uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

İMZA

Tez Danışmanı: Doç.Tbp.Alb. Sezai ÖZKAN

.....

Başkan : Prof. Tbp. Alb. Güner DAĞLI

.....

Üye : Prof.Tbp.Alb.Ercan KURT

.....

Üye : Prof.Tbp.Alb. Mehmet YILDIZ

.....

Üye : Doç.Tbp. Alb. Sezai ÖZKAN

.....

Üye : Doç.Tbp. Alb. M. Emin ÖNDE

.....

ONAY:

Tbp. Kd. Yzb. Erol Mustafa GÖRGEN’İN 13 / 10 / 2008 tarihinde savunduğu bu tez akademi kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

M. Zeki BAYRAKTAR

Prof. Tbp. Tümgeneral

GATF Dekanı ve Eğitim Hastanesi Baştabibi

TEŞEKKÜR

Bu tez konusu GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Servis Şefliği tarafından Nisan 2004 tarihinde verilmiş ve Anesteziyoloji ve Reanimasyon Servisi'nde yapılmıştır.

Bu çalışmada, torakotomi yapılan hastalarda epidural kateterden "Hasta Kontrollü Analjezi" yöntemi ile uygulanan levobupivakain ile levobupivakain + sufentanil kombinasyonunun postoperatif ağrı ve hemodinami üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam boyunca bana her türlü yardım ve desteklerini sağlayan, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan başta değerli hocam Prof. Tbp. Kd. Alb. Güner DAĞLI'ya, aynı zamanda tez danışmanım da olan Doç. Tbp. Alb. Sezai ÖZKAN'a, Yrd. Doç. Dr. Ertan TEKSÖZ'e, Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ŞEN'e, Yrd. Doç. Dr. Kamer DERE'ye ve Uz. Tbp. Yb. Murat ÖZSOY'a, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum tüm asistan, anestezi teknisyeni ve hemşire arkadaşlarım ile yardımcı klinik personeli arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tez çalışmam sırasında bana verikleri destekten dolayı başta Yrd. Doç. Dr. Rauf GÖRÜR olmak üzere tüm Göğüs Cerrahisi servisine teşekkür ederim.

Yaşamım boyunca hep yanımda olan başta annem ve babam olmak üzere tüm aileme ve çoğu zaman yanında olamasam da sevgili oğlum Ata'ya hoşgörüsünden dolayı teşekkür ederim.

Erol Mustafa GÖRGEN
Tbp. Kd. Yzb.

ÖZET

Torakotomilerde Epidural Kateterden Hasta Kontrollü Analjezi Yöntemi ile Uygulanan Levobupivakain ile Levobupivakain + Sufentanil Kombinasyonunun Postoperatif Ağrı ve Hemodinami Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması

Torakotomi sonrası oluşan postoperatif ağrı; hasta konforu, iyileşme süreci, hastanın hastanede kalış süresi, morbidite ve mortaliteyi olumsuz etkilemektedir. Bu çalışmada, akciğer kaynaklı hastalıkların tedavisi amacı ile torakotomi uygulanan olgularda, postoperatif ağrının giderilmesi amacıyla kullanılan Hasta Kontrollü Analjezi yönteminde levobupivakain ve levobupivakain-sufentanil kombinasyonunun ağrı sağaltımı ve hemodinami üzerine etkilerinin karşılaştırılması amaçlandı. Çalışmaya, American Society of Anesthesiology (ASA) I-II grubundan, 20–50 yaşlar arası, 5'i kadın 50 olgu alındı. Olgular rastgele iki gruba ayrıldı. Tüm olgulara, torakotomi cerrahisi için anestezi uygulamasına başlanmadan önce torakal 6-7 veya 7-8 seviyelerinden, kateterin ucu torakal T-4 seviyesinde olacak şekilde epidural kateter yerleştirildi. Epidural kateterden Grup 1 olgulara (n=25) 60 ml % 0.9 NaCl + 40 ml levobupivakain (5mg/ml) (200 mg Levobupivakain), Grup 2 olgulara ise (n=25) 54 ml % 0.9 NaCl + 40 ml Levobupivakain (5 mg/ml) + 6 ml Sufentanil (5 mcg/ml) (200 mg Levobupivakain + 30 µg Sufentanil) hazırlandı ve HKA her iki grup içinde yükleme dozu: 5 ml, bazal hız: 5 ml/ saat, bolus doz: 2 ml, sistemin kilitli kalma süresi: 30 dakika olarak ayarlanmak sureti ile genel anestezi indüksiyonundan önce başlandı. Tüm olguların, intraoperatif-postoperatif hemodinami değerleri (Kalp atım hızı, ortalama arter basıncı), postoperatif ağrı ölçüm değerleri VAS (vizüel analog skala) ile, ek analjezik gereksinimleri ve izlenen komplikasyonlar kaydedildi. Çalışmamızda, her iki grupta izlenen hemodinamik değişiklikler açısından anlamlı bir farklılık saptanmadı. Grup 2 olgularda yatarak ve öksürerek elde edilen ortalama VAS değerleri, Grup 1 olgulara göre anlamlı derecede düşük izlenmesine karşın, her iki grupta da ağrı sağaltımı tatmin edici bulundu. Ayrıca, Grup 2 olgularda daha az lokal anestezi tüketimi ve daha iyi hasta memnuniyeti sağlanırken, yan etki ve komplikasyon oranlarında ise anlamlı bir farklılık saptanmadı. Sonuç olarak, torakotomilerde ciddi postoperatif ağrı ve buna bağlı komplikasyonlar izlenmesi nedeniyle, standart bir ağrı sağaltım protokolü planlanması ve bunun için de torakal epidural kateter vasıtası ile Hasta Kontrollü Analjezi uygulamasının ön planda olması gerektiğini söyleyebiliriz. Bu yöntemin seçilmesi durumunda da levobupivakain–sufentanil kombinasyonunun kullanılmasının uygun bir seçenek olacağı kanısındayız.

Anahtar Kelimeler :Torakotomi, postoperatif ağrı, epidural, hasta kontrollü analjezi

Destekleyen Kurumlar : GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi

Yazar : Tbp. Kd. Yzb. Erol Mustafa GÖRGEN

Danışman : Doç.Tbp. Alb. Sezai ÖZKAN

SUMMARY

Comparing Postoperative Pain And Hemodynamic Effects Of Epidural Patient Controlled Analgesia with Levobupivacaine and Levobupivacaine Sufentanil Combination Following Thoracotomy

Postoperative pain following thoracotomy affects patient comfort, recovery period, hospitalization period, mortality and morbidity negatively. In this study we tried to compare analgesic and hemodynamic effects of epidural patient controlled analgesia with levobupivacaine and levobupivacaine sufentanil combination following thoracotomies. 5 female total 50 patients with American Society of Anesthesiology (ASA) physical status I-II, were aged 20-50 yr undergoing elective thoracotomy were enrolled in the study. Patients randomised in two groups. For All patients an epidural catheter was placed into Thoracal 4 epidural space from Thoracal 6-7 or 7-8 interspace. For Group 1 (n=25) 60 ml % 0.9 NaCl + 40 ml levobupivacaine (5mg/ml) (200 mg Levobupivacaine) and for Group 2 (n=25) 54 ml %0.9 NaCl + 40 ml levobupivacaine (5mg/ml) + 6 ml Sufentanil (5 mcg/ml) (200 mg Levobupivacaine + 30 mcg Sufentanil) was prepared. Both groups received PCA with loading dose of 5 ml and basal infusion rate of 5 ml with 2 ml bolus dose and 30 minutes lock-out time started before anesthesia induction. Intraoperative and postoperative hemodynamic variables (heart rate, mean arterial pressure), postoperative visual analog scale (VAS), amount of rescue analgesic and complications recorded. In our study hemodynamic variables were equivalent among the groups. In Group 2 mean VAS scores while sitting and coughing were lower but pain relief was satisfactory for both groups. Less local anesthetic consumption was recorded and more patient comfort was achieved in Group 2. There were no significant differences between the groups with adverse events and complications, In conclusion, we advise patient controlled analgesia via thoracal epidural catheter for postthoracotomy pain. Levobupivacaine and sufentanil combination provides significant better analgesia and would be a good choice for postoperative analgesia for this procedure.

Keywords : Thoracotomy, postoperative pain, epidural, patient controlled analgesia

Supported by : GATA Haydarpaşa Training Hospital

Author : Tbp. Kd. Yzb. Erol Mustafa GÖRGEN

Counsellor : DOÇ. Tbp. Alb. Sezai ÖZKAN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
İNGİLİZCE ÖZET	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	ix
ŞEKİLLER	xi
TABLolar	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ağrı nedir?	3
2.2. Ağrının sınıflaması	3
2.3. Ağrı belirleyicileri	3
2.4. Ağrılı uyaranlar	4
2.5. Ağrı reseptörleri	4
2.6. Opioid Reseptörleri ve Endojen Opioid Peptidler	4
2.7. Ağrı Teorileri	5
2.8. Ağrı Şiddetinin Ölçülmesi	8
2.9. Postoperatif ağrı	9
2.10. Torakotomi	12
2.11. Postoperatif analjezide tedavi	13

2.12. Hasta kontrollü analjezi (HKA) yöntemi	32
3. GEREÇ ve YÖNTEM	34
3.1. Genel prosedür ve ölçümler	34
4. BULGULAR	38
5. TARTIŞMA	50
6. SONUÇ	61
7. KAYNAKLAR	62

KISALTMALAR

- TSA : Torakotomi sonrası ağrı
İKSB : İnterkostal sinir bloğu
HKA : Hasta Kontrollü Analjezi
PET : Pozitron emisyon tomografi
VAS : Visuel analog skala
İ.M. : İntramuskuler enjeksiyon
İ.V. : İntravenöz
TENS: Transkütan elektriksel sinir stimülasyonu
BOS : Beyin omurilik sıvısı
TEA : Torakal epidural anestezi
GA : Genel anestezi
PABA : Para-aminobenzoik asit
KKY : Konjestif kalp yetmezliği
MAO : Mono amin oksidaz
KAH : Kalp atım hızı
SAB : Sistolik arter basıncı
DAB : Diyastolik arter basıncı
OAB : Ortalama arter basıncı
SpO₂ : Periferik oksijen satürasyonu
ASDÜ : Anestezi sonrası derlenme ünitesi
SS : Solunum sayısı

RSS : Ramsey sedasyon skoru

BS : Bromage sklaası

MAS : Modifiye Aldrete skoru

FRC : Fonksiyonel rezidüel kapasite

MIPEO : Minimal invazif pektus ekskavatum onarımı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
2.1. Ağrı yolları.	6
2.2. Kapı kontrol teorisine göre ağırlı uyaranların iletimi.	7
2.3. Vertebral kolon ve ligamentlerin sagittal planda görünümü.	16
2.4. Epidural mesafede lokal anesteziğin horizontal dağılımı.	17
2.5. Epidural aralıktaki yapılar.	18
4.1. Gruplara ait ortalama anestezi sürelerinin karşılaştırılması.	39
4.2. Gruplara ait ortalama cerrahi sürelerin karşılaştırılması.	39
4.3. Gruplara ait ortalama intraoperatif KAH değerleri.	41
4.4. Gruplara ait ortalama postoperatif KAH değerleri.	41
4.5. Gruplara ait intraoperatif ortalama OAB değerleri.	42
4.6. Gruplara ait postoperatif ortalama OAB değerleri.	42
4.7. Gruplara ait intraoperatif ortalama SpO ₂ değerleri.	43
4.8. Gruplara ait postoperatif ortalama SpO ₂ değerleri.	43
4.9. Gruplara ait postoperatif öksürerek ortalama VAS değerleri.	44
4.10. Gruplara ait postoperatif yatarak ortalama VAS değerleri.	45
4.11. Gruplar arası HKA Hasta İstekleri ortalamalarının karşılaştırılması.	46
4.12. Gruplar arası HKA Hasta Alım ortalamalarının karşılaştırılması.	46
4.13. Gruplara ait total ilaç tüketimi ortalamalarının karşılaştırılması.	47
4.14. Gruplara ait ortalama MADS değerlerinin karşılaştırılması.	47
4.15. Gruplara ait ek analjezik uygulanan olgu sayıları.	48

TABLolar DİZİNİ

Tablo	Sayfa
2.1. Postoperatif analjezi yöntemleri	14
3.1. Modifiye Aldrete Derlenme Skoru	37
4.1. Gruplara ait demografik verilerin karşılaştırılması	38
4.2. Gruplara ait intraoperatif ve postoperatif hemodinamik parametreler	40
4.3. Gruplar arası VAS skorlarının karşılaştırılması	44
4.4. Hastaların HKA kayıtları	45
4.5. Gruplar arası ek analjezik gereksinimi	48
4.6. Gruplar arası RSS ve BS'larının karşılaştırılması.	49

1. GİRİŞ

Son yıllarda ağrının ortaya çıkış mekanizması konusunda sağlanan gelişmeler ile yeni ajan ve yöntemlerin rutin kullanıma girmesine karşılık; ameliyat sonrası ağrıların giderilmesinin de tatmin edici sonuçlara ulaşmada yetersiz kalınmaktadır. Tam olarak tedavi edilemeyen ağrı ise, hastanın iyileşme sürecini ve konforunu, hastanede kalış süresini, morbidite ve mortalitesini etkilemektedir.

Postoperatif ağrı; cerrahi travma ile başlayan, giderek azalan, doku iyileşmesi ile sonlanan akut bir ağrıdır. Akut ağrının tedavisi de çabuk ve etkin olmalıdır.

Cerrahi sonrası her hastanın aynı düzeyde ağrı duymadığı açıktır. Postoperatif ağrıyı etkileyen nedenler arasında yaş, cinsiyet, psikolojik, farmakokinetik ve farmakodinamik etkenler, uygulanan premedikasyon, kullanılan anestezi ajanları sayılabilirse de en önemlisi uygulanan cerrahinin lokalizasyonudur.

Torakotomi sonrası ağrı (TSA), cerrahi sonrası oluşan ağrının en ciddi formu olup, solunum hareketleri ile devamlı olarak indüklenir ve analjezik gereksiniminin en fazla olduğu dönem postoperatif ilk 4- 6 saattir (1).

Torakotomi sonrası ağrıya ortaya çıkan noziseptif uyaranların, göğüs duvarı, göğüs boşluğunda yer alan organlar, diyafragma ve göğüs tüpü gibi farklı noktalardan kaynaklanıyor olması nedeniyle, etkin bir postoperatif analjezi sağlanması güç ve hatta olanaksız olabilir (1). Bu durum postoperatif dönemde derin nefes alamama ve öksürememeye bağlı olarak ciddi pulmoner komplikasyonlara yol açabilir (2,3).

Torakotomi sonrası ağrının tedavisinde; parenteral yolla opioidlerin uygulanması, non steroid antiinflamatuar ilaçlar, interkostal sinir bloğu (İKSB), interkostal kriyonekrolysis, plevra içine lokal anestezi uygulanması, epidural yolla lokal anestezi ve opioid uygulanması yer almaktadır (3,4).

Epidural analjezi, tüm diğer yöntemlerden daha üstündür (2,5). Kateter yerleştirilerek uygulanan epidural analjezinin pulmoner fonksiyonları iyileştirme, tromboembolik komplikasyonları ve miyokardın oksijen gereksinimini azaltma gibi olumlu etkileri vardır (2). Epidural analjezi; analjezik ajana, kateterin yerleştirilme bölgesine, ağrı değerlendirilmesinin tipi ve zamanına bakılmaksızın intravenöz opioidlere kıyasla daha iyi postoperatif analjezi sağlar (6,7).

Bu çalışmada, akciğer kaynaklı hastalıkların tedavisi amacı ile torokatomi uygulanan hastalarda, torakal seviyeden yerleştirilen epidural kateter vasıtasıyla uygulanan Hasta Kontrollü Analjezi (HKA) yönteminde levobupivakain ve levobupivakain-sufentanil kombinasyonunun, hemodinami ve postoperatif ağrı sağaltımı üzerine etkilerini karşılaştırılmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ağrı Nedir?

Ağrı (pain), latince Poena (ceza, intikam, işkence) sözcüğünden gelmekte olup, tanımı oldukça güçtür. Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı (IASP) ağrıyı; vücudun herhangi bir yerinden kaynaklanan, gerçek ya da olası bir doku hasarı ile birlikte bulunan, hastanın geçmişteki deneyimleriyle ilgili, sensoryal veya emosyonel hoş olmayan bir duygu olarak tanımlamaktadır (6,7).

Ağrı her zaman subjektif bir duygudur. Bireyler arasında büyük farklılıklar olduğu gibi, yaşanan çevre ve koşullar da ağrıya yanıtı değiştirebilmektedir. Ağrı, kişiden kişiye farklılıklar gösterdiğinden hem tedavisi hem de değerlendirmesi oldukça zordur. Bu nedenle öncelikle hastanın belirttiği ağrı şiddetine inanmak gerekir.

2.2. Ağrının Sınıflaması

Ağrının subjektif bir duyum olması, bireyler ve yaşanan ortam açısından büyük farklılıklar göstermesi, standart bir sınıflamayı olanaksız kılmaktadır. Ağrıyı değişik parametrelere göre aşağıdaki şekilde sınıflamak mümkündür (6, 8).

- 1- Fizyolojik-kliniğe göre
- 2- Süresine göre (akut veya kronik)
- 3- Kaynaklandığı bölgeye göre (somatik, visseral, sempatik)
- 4- Mekanizmalarına göre (nosiseptif, nöropatik, deafferantasyon, reaktif, psikosomatik)

2.3. Ağrı Belirleyicileri

Ağrı olayı ağrının duyulması (duyusal), algılanması (kognitif) ve ağrıya yanıt (afektif) komponentlerini içerir. Genellikle ağrının kaba şekilde algılanması uyarı

hipotalamusa geldiğinde, tam algılanması ise parietal kortekse ulaştığında olmaktadır.

2.4. Ağrılı Uyarılar

Çeşitli uyarılar genellikle de doğal uyarıların aşırı şiddette olanları, ağrı uyandırmaktadır. Bu uyarıların ortak özellikleri dokulara zararlı olmalarıdır.

Bunlar: Üç grupta toplanırlar:

1- Fiziki hasara neden olan mekanik veya termal uyarılar,

2- Laktik asit birikimine neden olan iskemi,

3-Toksin, infeksiyon ve çeşitli kimyasal maddelerin neden olduğu inflamasyon.

Son yıllarda hem ağrılı uyarıları algılayan reseptörlerin (nosiseptör) hem de ağrı uyandırarak veya ağrı hissini iletimini etkileyerek mediatör işlevi gören birçok endojen maddenin (endojen aljezik ve analjezik sistemler) varlığı saptanmıştır (6, 9).

2.5. Ağrı Reseptörleri

Ağrı reseptörleri; cilt, derin dokular ve organlarda bulunan nosiseptör adı verilen serbest sinir uçlarıdır. Bu reseptörler vücuttan salgılanan ağrı yapıcı maddeler olan asetilkolin, hidrojen iyonları (pH<3 olacak şekilde hidroklorik asit veya laktik asit), K⁺ iyonları, prostaglandin, lökotrien gibi araziidonik asit metabolitleri, serotonin, kininler ve P maddesi gibi maddeler tarafından uyarılabilirler (9).

2.6. Opioid Reseptörleri ve Endojen Opioid Peptidler

İlk olarak 1973'de tanımlanan opioid reseptörleri beyinsapı, talamus, n.amygladus, arka hipofiz ve m.spinalis s.gelatinosa'sında yoğun biçimde

bulunmakta ve bütün opioidler bu reseptörlere spesifik bir biçimde bağlanmaktadır. Bu reseptörlerin opioidlerle veya elektrikle uyarılması sonucu analjezi meydana gelmekte ve bu etki antagonistlerle ortadan kaldırılmaktadır. Bu reseptörler; mü, kappa, epsilon, delta ve sigma olmak üzere 5 ana grupta toplanmaktadır (6, 9).

2.6.1. Endojen opioid peptidler: Bu kadar spesifik reseptörlerin bulunuşu, reseptörlere bağlanan özel endojen maddelerin varlığına dikkat çekmiş ve çalışmalar sonucu üç peptid sisteminin varlığı ortaya konmuştur.

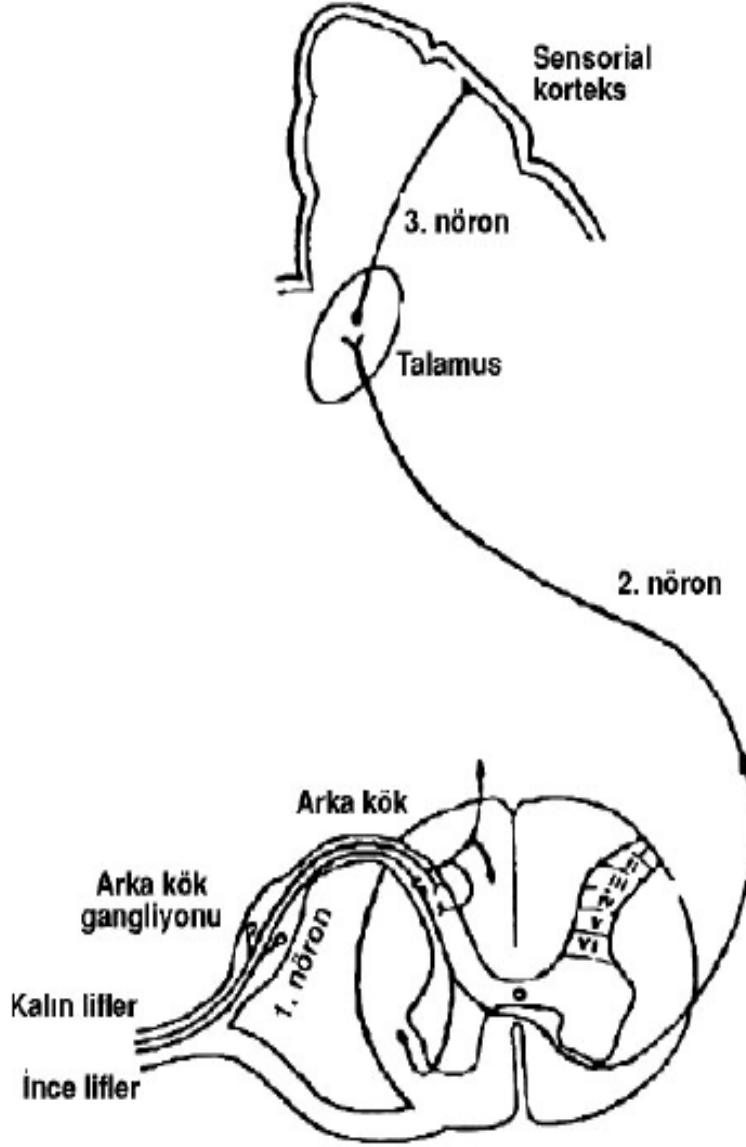
- 1- Pro-enkefalin A sistemi: Delta ve mü reseptörlerini uyarırlar.
- 2- Pro-enfekalin B (Prodinorfin) sistemi: Kappa reseptörlerini uyarırlar.
- 3- Endorfinler (Endojen morfinler) : Mü reseptörlerini uyarırlar.

2.7. Ağrı Teorileri

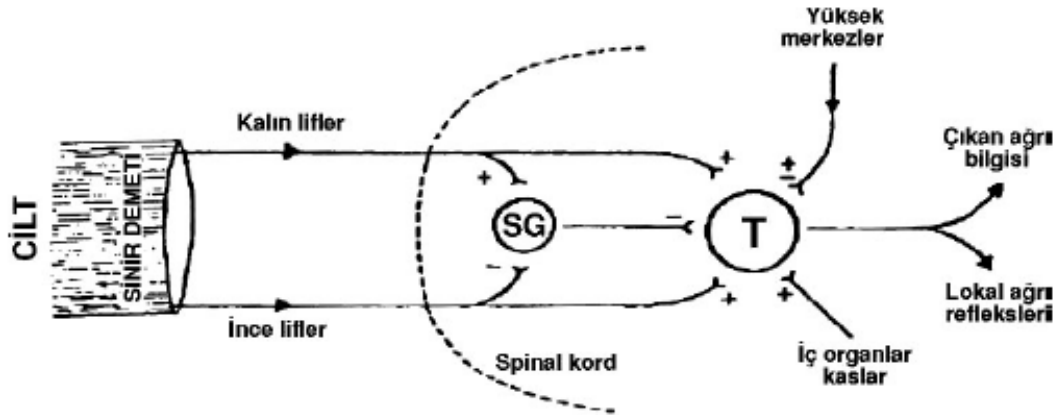
1965'te Melzack ve Wail tarafından ileri sürülen ve günümüzde işlevine mantıklı şekilde açıklık getirilen "Kapı-Kontrol Teorisi" otoritelerce halen en çok kabul gören teoridir (6, 10).

2.7.1. Kapı Kontrol Teorisi: Bu teoriye göre, ağrılı uyarılar algılanmadan önce kapı kontrol mekanizması ile karşılaşmaktadırlar. Ağrı yollarının ilk nöronunun uzantıları spinal kord arka boynuz hücreleri ile sinaps yapmaktadır. Bu lifler Rexed tarafından 10 laminaya ayrılan gri cevher içine çeşitli seviyelerden girerek laminalar arasında ilerlemektedir (Şekil 2. 1). Bu laminaların kapı kontrol teorisinin açıklanmasında en önemli olanları 2,3. ve 5. laminalardır. 2. ve 3.ncü laminalardaki küçük hücreler, substantia gelatinosa (SG)'yı oluşturmakta ve ciltten gelen afferent liflerin çoğu burada sonlanmaktadır. Bu hücreler 5.nci laminaya gidecek uyarıları modüle ve regüle etmektedirler. Bunu da 5.nci laminada bulunan ve sensoryal bilgiyi beyne iletmekten sorumlu olan transmission (T) hücrelerini frenleyerek

yapmaktadır. Buna göre SG hücrelerinin uyarılması frenleyici etkiyi artırmakta inhibe edilmesi ise azaltılmaktadır.



Şekil 2. 1: Ağrı yolları (Sayılar arka boynuz laminalarını göstermektedir.) (6)



Şekil 2. 2. Kapı kontrol teorisine göre ağrılı uyarıların iletimi (6)

(SG: Substantia gelatinosa T: Transmisyon hücresi)

Bu bilgilere dayanarak Kapı Kontrol Teorisi şu aşamalarda toplanabilir.

1- Afferent sinirlerle taşınan uyarıların 5.nci laminaya ulaşması SG hücrelerince düzenlenmekte ve SG hücreleri T hücrelerini frenleyici etki yapmaktadır.

2- Kapı; kalın ve ince liflerin rölatif aktivitesince kontrol edilmektedir. Kalın lifler (A beta) SG hücrelerini uyararak iletimi inhibe etmekte (kapıyı kapatmakta), ince lifler (A delta ve C) ise SG hücrelerini inhibe ederek iletimi kolaylaştırmaktadır (kapıyı açmakta).

3- T hücreleri ağrı hakkında bilginin iletilmesinde en önemli görevi yapmaktadır. Dokunma ve ısı duyularını taşıyan kalın lifler hem SG hem de T hücrelerini uyarır. Bu şekilde uyarılan SG hücreleri T hücrelerini inhibe eder, dolayısıyla T hücrelerinin doğrudan uyarılması kısa sürer. Aksine ağrılı uyarı taşıyan ince lifler SG hücrelerini inhibe ederken, T hücrelerini uyarır. Bu uyarılar daha şiddetli olup, uzun sürer. Ağrının periferik sinir stimülasyonu ve akupunktur ile

kontrol yöntemi bu teorinin direkt sonucu olup amaç, ağrının yukarı iletilmesini önleyici kalın lifler boyunca uyarıları arttırmaktır.

4- Kalın liflerce iletilen uyarıların bir kısmı da dorsal kolon içinde ilerleyerek, neospinothalamik yolla talamusa ulaşır. Bu yol ağrının niteliği, yeri ve uyarının şiddeti hakkında kesin bilgi oluşturur ve kısa sürede uyum sağlar (6).

2.8. Ağrı Şiddetinin Ölçülmesi: Tamamen subjektif bir deneyim olan ağrının ölçülmesi oldukça güçtür. Yine de bu amaca yönelik çok çeşitli ölçüm metodları geliştirilmiştir.

Tip 1 Ölçümler:

Objektif izleme dayanan yöntemler olup üç grupta incelenir:

1- Fizyolojik yöntemler: Plazma kortizol ve katekolamin düzeyinde artma, kardiyovasküler ve solunumsal parametrelerde değişme.

2- Nörofarmakolojik yöntemler: Plazma beta-endorfin düzeyi ile ters ilişki, cilt ısısında değişme (termografi).

3- Nörolojik yöntemler: Sinir iletim hızı, uyarılmış yanıtlar, pozitron emisyon tomografi (PET)'dir.

Tip 2 Ölçümler:

Ağrının kendisini ölçmeye yönelik olup, burada hasta kendisi değerlendirme yapmaktadır.

A- Tek boyutlu yöntemler: Kategori skalaları, sayısal skalalar, visuel analog skala (VAS)'ları hastanın anamnezi ve hekimin gözlemine dayanan yöntemlerdir.

1) Kategori skalası, ağrı yokluğundan, dayanılmaz dereceye kadar olmak üzere bölümlere ayrılır. Hasta kendi durumuna uygun olanı seçer.

2) Sayısal skalada; 0 (ağrı yok) – 100 (olabilecek en şiddetli ağrı).

3) Vizuel analog skala'da (VAS); bir ucu ağrısız, diğer ucu dayanılmaz şiddette ağrıyı ifade eden 10 cm veya 100 mm'lik bir cetvel üzerinde ağrısını ifade eder.

B- Çok boyutlu yöntemler: En çok kullanılan yöntem MC Gill Ağrı Sorgulaması olup, ağrıyı sensoryal ve affektif yönden inceleyen 20 takım soruyu içerir (6).

2.9. Postoperatif ağrı

Postoperatif ağrı, cerrahi travma ile başlayan ve doku iyileşmesi ile giderek azalan akut ağrıdır. Hastada sıkıntı, depresyon ve anksiyete yaratarak önemli fizyopatolojik değişikliklere neden olmaktadır. Ağrı ameliyatla ortaya çıkan stres yanıtın oluşmasında önemli rol oynar. Cerrahiye stres yanıt; endokrin fonksiyonlarda değişiklik, hipermetabolizma ve enerji depolarından substratların açığa çıkması ile karakterizedir. Cerrahinin tipi ve süresi de stres yanıtı etkiler. Major cerrahiden sonra stres yanıt çok şiddetli gözlenirken, küçük cerrahi müdahalelerden sonra daha hafif tablo gözlenir (2).

2.9.1. Cerrahi Stres Yanıt

Cerrahi stres yanıt, travma ve enfeksiyona karşı çeşitli yanıtlar oluşturan fizyolojik değişikliklerdir. Bu yanıtlar; inflamatuvar, metabolik ve endokrin yanıtlardır(13).

1) İnflamatuvar Yanıtlar: Sitokinlerin salgılanması (örneğin, interleükin-1, tümör nekrozis faktör)

2) Metabolik Yanıtlar: Cerrahi girişim, enfeksiyon ve yanık gibi nedenlerle oluşan vücut yaralanması, hipermetabolik bir durumun başlamasıyla sonuçlanır.

Burada, vücudun istirahatteki enerji harcaması ve ısısı artar. Metabolik değişikliklerin şekli ve kapsamı yaralanma veya infeksiyonun şiddetine bağlıdır:

- a) Doku proteinlerinden, özellikle iskelet kasından amino asit salınımının artışı,
- b) Akut faz proteinleri salınımında artış
- c) Hepatik glukoneogenezin artması sonucu hiperglisemi
- d) Yağ metabolizması üzerinde lipoliziste ve oksidasyonda artış
- e) Sodyum ve su retansiyonu, potasyum ekskresyonunda artış

Yaralanma sebebiyle oluşan metabolik değişiklikler anormal olmakla beraber, iyileşmenin kolaylaşması için çok önemlidirler. Örneğin; hiperglisemi, stres yanıtının karakteristik bir elemanıdır ve glukozun plazmadan yaralı dokuya geçişi için gerekli olan konsantrasyon gradienti artırılmış olur. Yaralanma yerindeki hücreler, glukozu anaerobik glikoliz yoluyla laktata kadar metabolize ederler. Bu yolla, kan ve oksijen akımının bozulduğu dokuya enerji sağlanır. Bununla birlikte hipergliseminin koruyucu etkileri organizmaya pahalıya mal olmakta, değerli doku proteinleri glukoneogenetik öncülleri sağlamak üzere katabolize edilmektedir (12,13).

3) Endokrin yanıtlar: Endokrin sistem, kan dolaşımına bir veya daha fazla hormonu doğrudan salgılayan glandlardan oluşmuştur. Hipotalamus, hipofiz, tiroid, paratiroidler, gonadlar, pankreas, adrenal korteks, adrenal medulla endokrin sistemin ana komponentleridir (13,14).

ACTH, GH, kortizol, epinefrin, norepinefrin, ADH ve aldosteron salınımı yapan uyarılar, genellikle yaralanan bölgeden kalkan uyarıların afferent sinir uçları ile medulla spinalis ve beyne ulaşması ile gerçekleşir. Bu uyarılar ağrı yollarından geçer, retiküler oluşumu aşım korteks ve hipotalamusun uyarılması ile sonlanır.

Korteks uyarımı ile artırıcı veya azaltıcı etkiler meydana gelir. Stres yanıtının inhibisyonu cerrahi girişimin sonucunu olumlu yönde değiştirebilir.

Cerrahi bölgeden gelen somatik nöronal afferent impulslar, hipotalamo hipofizer hormon sekresyonu ve sempatik sinir sistemini aktive ederek kortizol, katekolaminler, ADH, ACTH, GH, renin, anjiotensin II, aldosteron, glukagon gibi katabolik hormonların salınımını artırırken; insulin ve testosteron gibi anabolik hormonların salınımını azaltır. Kortizol düzeyi cerrahi uyarının şiddeti ile paralel olarak artar. Kortizol artışı ACTH artışına bağımlı olmakla birlikte, kontrol mekanizmaları iyi çalışmadığı için ACTH ve kortizol düzeylerindeki artış uyumsuzdur. Glikokortikoid salınımı 2 tür stimulus ile kontrol edilir. Birincisi; amigdale ve ön beyin yapılarından gelir ve bazal salgılanmanın gün içi ritmini sağlar. İkincisi sinirsel stimuluslar, stres yaratan durumlar tarafından oluşturulur. Kısmen ön beyin yapıları üzerinden ve kısmen de beyin sapının retiküler formasyonu üzerinden CRH salınımını artırırlar. Stresin derecesine göre uyarı yaparak kortizol salınımını on katına çıkarabilirler (13- 15).

Stres cevap sırasında glukoz üretimi travmanın şiddeti ile paralel bir artış gösterir. Stres ve travma sonrası sirkülasyondaki epinefrin ve glukagon miktarının artışına bağlı olarak hepatik glikoz salınımı artar. Karaciğere gelen afferent adrenerjik sinir uyarıları afferent otonomik yanıtın bir parçası olup, glikoneojenezi ve kan şekeri seviyesini arttırır. İnsülin sekresyonunu azaltır. Artmış plazma adrenalin –glukagon ve kortizol seviyesi insülin rezistansı yaratır (12,13).

Cerrahi sırasında T4 düzeyi normal kalırken, T3 düzeyi düşer (14).

Cerrahi uyarı ile GH salınımı artar, girişim sonrasında kısa sürede normale döner. Travmaya karşı gelişen metabolik yanıt, erken dönemde kişilerin yaşamını sürdürmesini amaçlasa da uzun sürmesi aminoasitler, yağ asitleri, vitamin ve mineralleri tüketerek zararlı sonuçlar verebilir (13,14).

2.10. Torakotomi:

Torasik kavite içindeki lezyonların cerrahi tedavisi için seçilecek girişim yolunu lezyonun lokalizasyonu ve planlanan cerrahi yöntem belirler. Bu amaçla en sık kullanılan toraks kesileri

1. Posterolateral torakotomi
2. Median sternotomi
3. Aksiller torakotomi
4. Anterior torakotomi
5. Torakoabdominal kesi

6. Bilateral transvers torakosternotomi olup hangi kesi kullanılırsa kullanılсын postoperatif ağrının etkin biçimde giderilmesi gerekir. Bu çalışmada yer alan hastaların tamamına posterolateral torakotomi yapılmıştır.

2.10.1. Posterolateral torakotomi: Bu kesi ile tüm akciğer ameliyatları yapılabilir. Akciğer rezeksiyonlarında en uygun seviye 5- 6.ncı interkostal aralıklarıdır. Bu keside postoperatif insizyonel ağrı oldukça hissedilen ve hasta tarafından sıklıkla yakınılan bir sonuçtur. Ağrı cilt, yumuşak doku ve kasların kesilmesinden, paryetal plevra ve diafragmanın irritasyonundan meydana gelebilir. Fakat en şiddetli ağrı toraks duvarının kemik yapılarından, costa eklem bileşkelerinin hasarından, ligamanların gerilmesinden, kot fraktürlerinden ve interkostal sinir hasarından kaynaklanır (16).

Torakotomi sonrası açığa çıkan şiddetli ağrı özellikle solunum sistemini etkileyerek bazı değişikliklere yol açabilir. Bu hastalarda respiratuvar volümlerde major değişiklikler olur. Fonksiyonel rezidüel kapasitedeki azalmaya rağmen

kapanma volümü (CV)'nde çok düşük oranda azalma oluşmaktadır. Kapanma volümü > FRC olması bağımlı akciğer alanlarında kaçınılmaz şekilde atelektaziye yol açmaktadır. Akciğer rezeksiyonu, pulmoner ödem ve pulmoner kontüzyon, göğüs duvarının bütünlüğünün bozulması, diyafragmatik ve frenik sinir hasarı, VK'de azalmaya neden olmaktadır. Akciğer volümlerindeki azalmanın ana nedeni ise, akciğer ünitelerinde postoperatif ağrıya bağılı reekspansiyon yetersizliği veya kollapsıdır (18).

Üst abdominal ve toraks cerrahisi sonrası pulmoner disfonksiyon, insizyonla başlayarak 7–14 gün sürmektedir. En önemli değişiklik postoperatif 16. saatte başlayan, 24–48. saatte zirveye ulaşan ve bir hafta süren FRC'deki azalmadır (17).

Pulmoner disfonksiyon, cerrahi ve anestezi sonrası mortalite ve morbiditeyi belirleyen en önemli nedenlerden biridir. Solunum fonksiyonu torakotomi sonrası başka cerrahi prosedürlere göre daha büyük ölçüde etkilenir. Toraks ve üst batın cerrahisi, yaş, obesite, akciğere yapılan travmanın derecesi, rezeksiyonun büyüklüğü, operasyon öncesi sigara içimi, önceden varolan akciğer hastalığı, postoperatif pulmoner disfonksiyonun risk olasılığını artıran faktörlerdir (17, 19, 20).

2.11. Postoperatif analjezide tedavi

Postoperatif ağrının yan etki ve komplikasyonları göz önünde bulundurulmalı, kardiyovasküler ve endokrin yanıtlar oluşmadan ağrı kontrol altına alınmalıdır. Ağrının bu aşamadaki tedavisinin hastanın psikolojik durumu ve ağrı hafızası açısından da önem taşıdığı bilinmektedir. Postoperatif analjezide değişik yöntemler uygulanabilir. Bunlar Tablo 2. 1'de gösterilmiştir (21).

Tablo 2. 1: Postoperatif analjezi yöntemleri (21)

Opioid uygulaması	İntramuskuler enjeksiyon (im) Subkutan (aralıklı bolus, sürekli infüzyon) Oral Hasta kontrollü analjezi Rektal İntravenöz (iv) (aralıklı bolus, sürekli infüzyon) Epidural (aralıklı bolus, sürekli infüzyon) Sublingual Oral transmukozal Transdermal İntranazal
Nonopioid analjezik uygulaması	Parasetamol (oral, rektal) Nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (oral, rektal, im, iv, intraartiküler) Metamizol (oral, rektal, im, iv)
Bölgesel yöntemler	Epidural (lokal anestezipler ve/veya opioidler ve/veya klonidin) Spinal (lokal anestezipler ve/veya opioidler ve/veya klonidin) Paravertebral Periferik sinir bloğu Yara infiltrasyonu İntraplevral İntraartiküler
Nonfarmakolojik yöntemler	Transkütan elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) Kriyanaljezi Akupunktur

2.11.1. Epidural anestezi ve analjezi

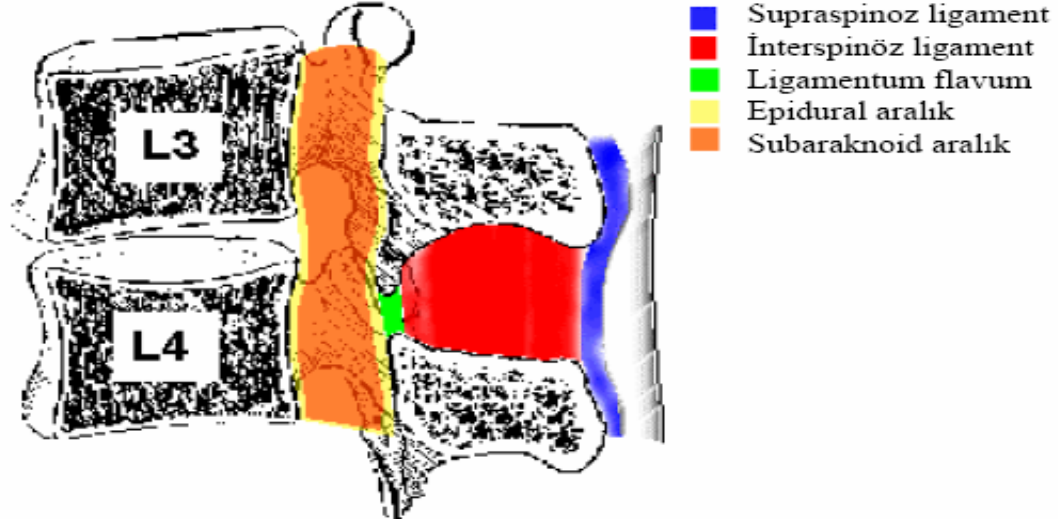
Epidural kateter uygulamasının günümüzde gerek anestezi prosedürün de gerekse de postoperatif ağrının tedavisinde rutin kullanımı giderek artmakta olup yüz güldürücü sonuçlar vermektedir.

2.11.2. Epidural Aralığın Anatomisi

Vertebral kolon; 7 servikal, 12 torasik, 5 lumbar, 5 sakral ve 4 koksigeal olmak üzere toplam 33 vertebradan oluşur. Tipik bir vertebranın anterior bölümü cisim (corpus), posterior bölümü arkus'dan (lamina) oluşur. Pediküller ve vertebral arkusun birleşim yerinde prosesus transversuslar bulunur. Birleşen laminaların dorsal çıkıntısı prosesus spinosustur. Vertebra cisminin arka yüzü, intervertebral diskler, vertebra arkusları ve bunları birleştiren bağlar spinal kanalı meydana getirirler. Spinal kanal, medulla spinalis ve onu örten zarları içerir. Spinal sinirlerin vertebral kanalı terk ettiği intervertebral foramenler, yanlarda vertebra arkusları üzerindeki çentiklerin birleşmesi ile meydana gelir (22- 24).

Arkada laminalar arasında oluşan interlaminal foramenler ise iğnenin epidural veya subaraknoid aralığa ulaşmasına olanak verir. Bu foramenler normalde üçgen biçiminde iken gövdenin öne fleksiyonu ile eşkenar dörtgen biçimini alırlar (22,23).

Vertebraların arasında intervertebral diskler vardır. Bu disklerin periferik bölümü annulus fibrosus, sakral bölümü ise nukleus pulposusdan oluşur (22-24).



Şekil 2. 3: Verterbal kolon ve ligamentlerin sagittal planda görünümü (11).

2.11.3. Epidural Anestezi

Spinal sinirlerin duradan çıkıp, intervertebral foramenlere uzanırken epidural aralıkta anestetize edilmesi ile meydana gelen bir rejyonel anestezi tekniğidir. Başlıca sempatik ve sensoriyel lifler bloke olurken, motor sinirler, kısmen veya tamamen bloke olabilir. Epidural anestezi ilk kez 1895'te Cathelin tarafından sakral bölgede, 1921'de de Pages tarafından lomber bölgede yapılmıştır. İlk epidural kateter Curbelo tarafından 1949'da yerleştirilmiştir (22-24).

Epidural aralık dura ile vertebral kanalı döşeyen periost ve bunun ligamentlere verdiği fibröz uzantılar arasında yer alır. Üst sınırını, foramen magnum hizasında periostla kaynaşan dura, alt sınırını ise sakrokoksigeal ligament oluşturur. Epidural aralığa verilen solusyon C1 segmentinin üstüne çıkamaz. Önde en dar, arkada en geniş olarak bulunan epidural aralık, servikal bölgede 1.0- 1.5 mm, üst torasik bölgede 2.5- 3.0 mm, alt torasik bölgede 4.0- 5.0 mm ve en geniş olmak üzere lomber bölgede 5.0-6.0 mm genişliğindedir. Toplam volümü 118 ml olarak bulunmuştur. Epidural aralık, gevşek areoler doku, yağ dokusu, dural kılıfları ile birlikte spinal sinirler, damarlar ve lenfatikleri içerir. Vertebral kanalın venleri, internal vertebral venöz pleksusun bir parçası olup, büyük kısmı epidural aralığın

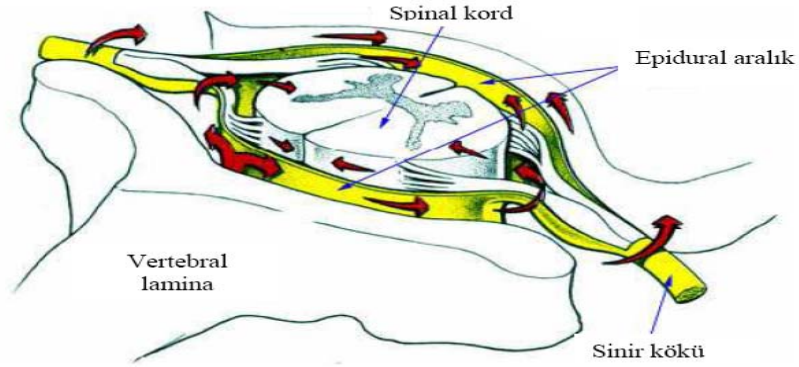
anterolateralinde yer alan geniş ve zengin venöz pleksuslar oluştururlar. Valvsiz olan bu venler, aşağıda pelvik, yukarıda intrakranial venlerle ve intervertebral foramenler yolu ile de torasik ve abdominal venlere doğrudan bağlantılıdır. Öksürme, ıkınma sırasında ya da büyük abdominal kitleler ve gebeliğin geç döneminde meydana gelen vena kava basısı ile venlerde genişleme, epidural aralıkta daralma olur (22- 24).

2.11.4. Epidural anesteziye lokal anesteziğin dağılımı, etki yeri ve mekanizması:

1- İntervertebral foramen bölgesi: En önemli etki yerinin spinal sinirlerin koruyucu dural kılıflarını yitirdikleri intervertebral foramen bölgesinde olduğu kabul edilmektedir. Burada lokal anesteziğin solüsyonunun sinir içine diffüzyonu daha kolay olmaktadır.

2- Duradan diffüzyon: Epidural alanın diğer kısımlarından da dural diffüzyonla BOS içine lokal anesteziğin girmektedir.

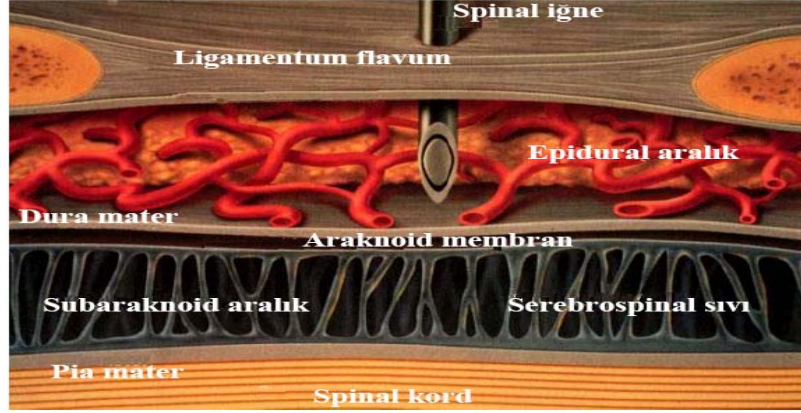
3- Paravertebral alan: Lokal anesteziğin ilaç paravertebral foramenlerden çıkıp, spinal sinirleri paravertebral alanda etkileyebilir (22- 24).



Şekil 2. 4: Epidural mesafede lokal anesteziğin horizontal dağılımı (11).

2.11.5. Epidural Anestezi Tekniği

Hastanın pozisyonu, enjeksiyon noktasının belirlenmesi ve enjeksiyon alanının arıtım ile örtümü asepsi ve antisepsi kurallarına göre yapılır. Seçilen intervertebral aralıkta enjeksiyon noktasında cilt, cilt altı ve interspinöz ligament içine kadar olan alanda 3- 5 ml lokal anesteziyle anestezi sağlanır (11,12,14).



Şekil 2. 5: Epidural aralıktaki yapılar (11)

Epidural iğne interspinöz ligamente kadar (3- 4 cm) ilerletilir. Bu aşamadan sonra mandreni çıkarılır. Epidural anestezi için genellikle iki tip iğne kullanılır. En yaygın olarak kullanılanı uç açıklığı yana bakan Tuoghy iğnesidir. Ucunun künt oluşu duranın delinmesini güçleştirmekte, açıklığının yana bakması da içinden geçirilen kateterin başa veya ayağa doğru yönlendirilmesini sağlar. Diğer ve daha az kullanılan iğne tipi, açıklığı uçta olan Crawford iğnesidir. İğnenin epidural aralığa girdiği iki temel yöntemden biri kullanılarak saptanır. Bu yöntemler:

Negatif basınç yöntemleri:

a- Asılı damla yöntemi: Bu yöntemde, interspinöz ligamente kadar ilerletilen iğnenin mandreni çıkarılarak baş kısmına bir damla lokal anestezi solüsyon yerleştirilir. Ligamentum flavumun geçilmesinden sonra iğnenin baş kısmındaki sıvı damlasının epidural aralıktaki negatif basıncın etkisiyle emildiği görülür (11) .

b- Kapiller tüp (Odom) yöntemi: İğnenin arkasına içinde hava kabarcığı bulunan serum fizyolojik veya renkli sıvı ile doldurulmuş bir tüp takılır. Epidural aralığa girildiğinde sıvının içeri çekildiği görülür.

c- Manometrik (Dogliotti) yöntem: İğne ucuna U şeklinde bir su manometresi takılır, epidural aralığa girildiğinde sıvı içeri çekilir (11).

Direnç kaybı yöntemi:

a- Enjektör yöntemi: Bu yöntemde interspinöz ligamente kadar ilerletilen iğnenin mandreni çıkarılır ve 3- 5 ml serum fizyolojik (Lund) veya hava (Dogliotti ve Pages) çekilmiş olan bir enjektör iğneye tesbit edilir ve iğne ilerletilirken enjektöre basınç uygulanır. İğne ligamentum flavuma ulaştığında enjektörde hissedilen direnç artar. İğne epidural aralığa girdiği anda enjektör içeriği hızla boşalır.

b- Balon (Macintosh) yöntemi: Epidural iğnenin arkasına takılan ve 2- 3 ml şişirilen balon, epidural aralığa girildiğinde sönmektedir.

Epidural aralığa tek doz enjeksiyon yapılabildiği gibi, bir kateter aracılığı ile enjeksiyonlar tekrarlanarak sürekli epidural blok da yapılabilir.

Epidural aralığa girildikten sonra en azından dört düzlemde iğne her seferinde 90 derecelik bir açıyla döndürülerek dikkatli bir aspirasyon testi yapılır. Eğer spinal sıvı veya kan gözlenmiyorsa uygulamaya devam edilir. Kan ya da spinal sıvı gelmediği saptandıktan sonra rebound testi uygulanır: 3 ml`lik bir enjektör içine 1-1.5 ml hava aspire edilir. Daha sonra enjektör iğneye tesbit edilerek hava hızla epidural aralığa verilir ve piston serbest bırakılır. İğne epidural aralıkta ise enjektörde bir geri dolma gözlenmez. Kateter epidural aralık içinde maksimum 5 cm ilerletilir, daha fazla ilerletilmesi halinde kendi etrafında veya geriye doğru kıvrılabilir. Daha sonra tuoghy iğnesi kateterin üzerinden çıkarılır. Kateterden kan veya spinal sıvı gelip gelmediği aspirasyon testi ile araştırılır. Aspirasyon sonunda ne kan ne de spinal sıvı saptanmaz ise test dozu olarak 2 ml

lokal anestezi solüsyon enjekte edilir ve kateterin ucu kapatılır. Beş dakikalık bir sürede kan basıncı, kalp hızı, solunum ve bilinç, sistemik toksik reaksiyon olasılığına karşı dikkatle izlenir.

Kateterin epidural aralıkta olduğu belirlenince çıktığı noktada steril gaz ile tesbit edilir ve kalan kısım ise spinöz çıkıntıların sağ veya sol tarafında kalacak şekilde ucuna bakteri filtresi takılarak omuza kadar uzun bir flaster ile cilde tesbit edilir (11,22- 24).

2.11.6. Epidural anestezinin kontrendikasyonları:

a- Kesin kontrendikasyonları, hastanın işlemi kabul etmemesi, sistemik veya lokal enfeksiyon, kanama, şok, kanama diyatezi ve antikoagülan tedavi, santral sinir sistemi (SSS) hastalıkları, lokal anestezi maddeye duyarlılıktır.

b- Rölatif kontrendikasyonları: Vertebral kolon deformitesi, artrit, osteoporoz, ciddi baş ve bel ağrısı, kardiyovasküler hastalıklar (özellikle kardiyak output'un sınırlı olduğu durumlar), intestinal obstrüksiyon, artmış karın içi basıncı, laminektomi geçirmiş olgulardır.(11, 22- 25).

2.11.7. Epidural anestezi komplikasyonları:

Epidural blokta komplikasyonlar genellikle ilk 30 dakika içinde ortaya çıkar.

1- Kardiyovasküler sisteme etkisi: Hipotansiyon gelişebilir. İntravenöz sıvı verilmesi, masanın ayak kısmının yükseltilmesi ve oksijen verilmesi ile tedavi edilebilir. Birlikte bradikardi varsa küçük dozlarda atropin ile kontrol edilebilir. Hipotansiyon bu önlemlerle kontrol edilemezse α ve β - mimetik etkili bir vazopressör, örneğin efedrin, iv olarak uygulanabilir (22).

2- Strese nöroendokrin yanıtın önlenmesi: Epidural anestezi, spinal korddan geçen vebu yanıtın kısmen sorumlu olan afferent iletimi bloke ederek,

adrenokortikal ve sempatik deşarji, travmanın kaynağına göre tamamen veya kısmen önleyebilir.

3- Bulantı ve kusma: Hipotansiyon ve abdominal cerrahi sırasında organ çekilmesine bağılı olarak gelişir. Tansiyonun düzeltilmesi, oksijen verilmesi, traksiyonun kaldırılması ve atropin ile düzelir (22,23).

4- Duranın delinmesi: Epidural iğnenin ucundan gelen veya enjektöre aspire edilen sıvı, iğne içindeki serum, daha önce enjekte edilmiş lokal anestetik veya BOS olabilir. Bunların ayırt edilmesinde en pratik yöntem, sıvının işlemi yapanın eldiven üzerindeki bölgede koluna damlamasını sağlamaktır. BOS vücut ısısında iken diğerleri daha soğuk olacaktır. Bu amaçla basit bir yöntem daha tanımlanmıştır. Sıvı, % 2.5'lük tiyopental içine damlatıldığında presipitasyon olursa lokal anestetiktir. Kaza ile subaraknoid enjeksiyon yapıldı ise cerrahi işlem ertelenir ve durumun ciddiyetine göre resüsitasyon yapılır (24).

5- Solunuma etkisi: İlaç volümünün büyüklüğü nedeniyle, spinal anesteziden daha fazladır. Solunum depresyonu hatta solunum arrestine yol açabilir.

6- Enjeksiyon sırasında ağrı: Hızlı enjeksiyon sırasında, özellikle yaşlı hastalarda, spinal kanal içindeki basıncın artmasıyla kalça ve bacaklara doğru vuran ağrı ve beraberindebradikardi, kan basıncında yükselme, hatta konvülsiyon gelişebilir. İlacın hızlı enjeksiyonu ve BOS basıncının artmasıyla baş ağrısı ve baş dönmesi görülür (23).

7- Nörolojik sekeller: Sinirler, kökler veya medulla spinalisin kendisine, iğne veyakateterin direk travmatik veya ilacın toksik/nörolitik etkisiyle parestezi, baş ağrısı ve paralitikbozukluklar olabilir.

8- Hematom: Bu bölgenin damardan zenginliği nedeniyle damar içi enjeksiyon olasılığı daha fazladır. İğne ve kateterin ucu ile zengin damar yatağında kanama ve hematom gelişebilir. Önce enjeksiyon seviyesinde, daha sonra yayılan

ağrı, motor zayıflık, uyuşukluk, idrar retansiyonu, gaita inkontinansı gelişebilir. Nadiren paraplejiye neden olabilir.

9- Isı düşmesi ve titreme: Epidural enjeksiyonu takiben, vazodilatasyona bağlı olarak hipotermi eğilimi vardır. Titremeye ek olarak, absorbe olan lokal anesteziğin ısı düzenleyici merkezlere etkisi, spinal korda giren afferent termoreseptör liflerin diferansiyel bloğu sonucu sıcaklık hissini daha önce kaybolması, soğuk solüsyonun spinal korda direkt etkisi gibi nedenlerin de katkısı vardır.

10- Teknikte başarısızlık: Özellikle yaşlılarda ligamentlerin fibrozisi veya kalsifikasyonu, anatomik bozukluklar epidural alana ulaşılması veya tanınmasında güçlük ve başarısızlığa neden olabilir.

11- Lokal infeksiyon: Selülit, epidural apse, araknoidit ve miyelit şeklinde görülür.

12- Bel ağrısı: Bel kaslarının gevşemesi veya ligamentlerin, kalın iğne ile hasarı sonucu oluşur.

13- Mesane kontrolü: Mesane tonusu kaybolarak distansiyon gelişebilir. Özellikle sıvı yüklenmesi ve uzun süren blok sözkonusu ise kateter yerleştirilmelidir.

14- Kateter kullanımına ilişkin sorunlar: Kateter yerleştirilmesinde güçlük, bükülme, düğümlenme ve kopma, yönünün kontrol edilememesi, durayı delmesi, epidural alanın dışına çıkması sözkonusu olabilir (11, 22- 24).

2.11.8.Torakal epidural anestezi (TEA)

Pratikte epidural anestezi sıklıkla lomber epidural bölgeden uygulanır. Toraks cerrahisinde, yüksek torasik uygulamalar tanımlanmış olmakla birlikte, birçok anesteziist spinal kord yaralanma riskinin fazla olması ve teknikteki

değişiklikler nedeniyle bu yöntemi tercih etmemiştir. Bu sakıncalarına rağmen lumbal epidural anesteziyle karşılaştırıldığında birçok potansiyel avantajları mevcuttur. Sonuç olarak, bu teknik deneyimli ellerde uygulandığında nörolojik hasar açısından artmış bir riske sahip değildir (22).

Torasik ve üst abdominal bölgede anestezi sağlamak üzere, daha aşağı seviyelerden yapılan blokların büyük volümde ilaç kullanılmasını gerektirmeleri, aşağıda geniş alanların gereksiz yere bloke olması ve bloğun kaybolmasının asıl ihtiyaç olan bölgeden başlaması gibi sakıncaları vardır. Torasik düzeyde bir enjeksiyonla sağlanan segmental blok, bu tür girişimler için ideal olarak görülebilir. Bunu sağlamak için bu bölgeye kadar ilerletilen bir kateterin düğümlenme riski yüksektir. Bu bölgeye enjeksiyon ise, spinal kordun travmatize olması korkusu ile yaygınlaşmamıştır. Ancak, son yıllarda epidural anestezide çok deneyimli kişilerce bu bölgede de epidural anestezi yapılabileceği görüşü güçlenmektedir. Özellikle orta torasik bölgede, spinal kordun ince ve ligamentum flavumdan uzak oluşu bu konuda cesaret vermektedir. Torasik epidural uygulama; aşırı şişman, peroperatif ve özellikle postoperatif solunum sorunu olabilecek olgularda kullanılabilir. Bu yolla postoperatif ağrı kontrolü de yapılmış olur. Torasik epidural girişimde paramedian yaklaşım daha uygundur. İğneye başa doğru 45⁰lik eğim verilmesi gerektiğinden, duranın delinmesi olasılığı bu bölgede daha azdır (22,24).

Primer anestezi metodu olarak nadir kullanılan torasik epidural teknik genellikle intraoperatif ve postoperatif analjezi için genel anestezi (GA) ile kombine olarak kullanılmaktadır. Epidural kateterden infüzyon, analjezi uygulaması açısından son derece yararlıdır. Altta yatan akciğer hastalığı olanlarda ve göğüs cerrahisinden sonra postoperatif ventilasyon gereksinimini ortadan kaldırır veya süreyi kısaltabilir. Lumbal bölgeyle karşılaştırıldığında torasik bölgede anatomik açıdan birçok farklılıklar mevcuttur (11, 24).

A- Oniki adet olan torasik vertebraların spinöz çıkıntıları, özellikle T 4- 9 hizasında aşağı doğru açı yaparlar ve interlaminar boşluğu daraltırlar. Burada

spinöz çıkıntılarının alt ucu, alttaki vertebra korpusunun laminasına denk gelir. Bu nedenle; bu bölgede giriş orta hattan 45 derecelik bir eğim (cilt-iğne arası) ile gerçekleştirilir.

B- Oldukça elastik ve sert bir bağ dokusundan oluşan ligamentum flavum, toraks bölgesinde daha esnek ve incedir.

C- Epidural aralığın genişliği lomber bölgede 5.0 - 6.0 m.m. iken, yukarı doğru giderek daralır ve alt torasik bölgede 4.0 - 5.0 m.m., üst torasik bölgede 2.5 - 3.0 m.m. olur.

D- Spinal kord; özellikle orta torasik bölgede daha ince ve ligamentum flavumdan uzaktır (11, 22).

2.11.9. Epidural analjezide kullanılan ajanlar

Postoperatif ağrıyı tedavi etmek için uygulanan epidural kateterden opioidler ve lokal anestezi ajanları kullanılabilir.

2.11.9.1. Opioidler

Opioidler, opioid reseptörlerinden bir veya daha fazlasına bağlanıp reseptörün aktivasyonuna yol açan maddelerdir. Morfin gibi, reseptöre bağlanınca maksimal biyolojik cevap oluşturan opioidlere agonist denir. Nalokson gibi ajanlar, düşük düzeyde veya sıfır intrinsek aktiviteye sahiptirler ve agonistlerin reseptöre bağlanmasını engelleyerek onların etkilerini antagonize ederler. Bu tip ilaçlara opioid antagonistleri denir. Opioidlerin Sınıflaması;

1.Yarı yapay: Hidromorfon, oksikodon, oksimorfon, eroin, levorfanol, rasemorfon

2.Yapay opioidler: Meperidin, metadon, dekstromoramid, fentanil, dekstropropoksifen, sufentanil, alfentaniltilidin, anileridin, piminodin, fenoperidin,

alfaprodin, levo-alfa-asetil metadol. Bu grup tamamen yapay olup agonist özelliindedir.

3. Agonist-antagonist opioidler: Pentazosin, nalbufin, butorfanol, siklazosin, tramadol, buprenorfin, meptazinol, dezosin,

4. Antagonistler: Nalokson, naltrekson.

Opioidlerin farmakokinetik özellikleri: Opioidler GİS, nazal mukoza ve akciğerlerden emilirler. Kas içi ve derialtı emilimlerinde iyidir. Ancak opioidlerin çoğunun karaciğeri ilk geçişte önemli derecede biyotransformasyona uğramaları oral alındıklarında terapötik etki oluşturan dozlarının parenteral uygulamaya göre çok yüksek olmalarına yol açar. Fentanilin düşük moleküler ağırlığı ve yağda yüksek çözünürlüğü transdermal emiliminde sağlar (26).

Morfin; kodein, metadon gibi lipide çözünürlüğü fazla olmadığından kan-beyin bariyerini daha zor geçer ve çok azı SSS'ne ulaşabilir. Bununla birlikte etki başlangıcı yavaş, etki süresi uzundur.

Opioidlerin pek çoğunun biyotransformasyonu başlıca karaciğere bağımlıdır. Morfin, morfin 3-glukronid ve morfin 6-glukronid oluşturmak üzere glukronik asitle birleşir. Meperidin nöbet aktivitesi olan normoperidine N-demetile edilir. Fentanil, sufentanil ve alfentanilin son ürünleri inaktiftir.

Opioidlerin pek çoğu böbrekler yolu ile atılırken morfin ve meperidin son ürünlerinin çok azı biliyer yolla atılır.

Opioidlerin Etkileri: Kardiyovasküler sistem fonksiyonlarını genel olarak bozmazlar. Meperidin atropine benzer etki ile taşikardi yapabilirken fentanil, sufentanil, alfentanil, remifentanil ve yüksek dozlarda morfin vagus aracılıklı bradikardiye neden olur. Meperidin dışındakiler kardiyak kontraktiletiye deprese etmezler(26,27) .

Respiratuar sistemde özellikle solunum hızını deprese ederler. Duyarlı kişilerde Meperidin ve morfin histaminin oluşturduğu bronkospazma yol açabilirler. Özellikle Fentanil, sufentanil ve alfentanil yeterli ventilasyonu önleyebilecek şiddette göğüs duvarı rigiditesine yol açabilirler.

Opioidler genel olarak serebral oksijen tüketimini, serebral kan akımı ve intrakranial basıncı azaltırlar. Gastrointestinal sistemde perisitaltizmi azaltarak mide boşalmasını yavaşlatırlar. Oddi sfinkterini kasarak bilyer kolik yapabilirler.

Opioidler analjezi ve yukarıda bahsedilen etkilerin haricinde; öfori, öksürük refleksinin baskılanması, miyozisis, emezis, kaşıntı gibi etkilere sebep olurlar (26,27).

2.11.9.2. Sufentanil:

Sufentanil özellikle epidural kullanıma yönelik güçlü bir narkotik analjeziktir. Morfine benzemekle beraber ondan 100 kat daha güçlü olup etkisi daha hızlı başlar ve daha kısa sürelidir. Lipidde çözünürlüğü yüksek olduğundan kan beyin bariyerini hızla geçer.

Farmakokinetik olarak incelendiğinde maksimum plazma konsantrasyonlarına 10 dk. içinde ulaştığı ve biyotransformasyonun başlıca karaciğerde gerçekleştiği görülmüştür. Karaciğer ve böbrek fonksiyon bozukluğu olan hastalarda eliminasyon, klirensteki azalmaya bağlı olarak uzar.

Sufentanil kullanımında en sık karşılaşılan yan etki sedasyondur. Baş ağrısı, senkop, bradikardi, bulantı ve kusma diğer sık yan etkileridir.

Morfin analjezisinin uzun sürmesi, günde iki kez bolus tarzında uygulanmasına olanak sağlar. Oysa sufentanil ve fentanilin analjezi süresi daha kısa olduğundan sürekli infüzyona daha uygundur (28). Sufentanilin epidural uygulamadaki bolus dozu 20-50 mcg'dır. Etki başlama süresi 5-10 dakikadır (29,30).

2.11.9.3 Lokal anestezipler:

Lokal anestezipler; uygun konsantrasyonda verildiklerinde uygulama yerinden başlayarak sinir iletimini geçici olarak bloke eden ajanlardır. Sinir sisteminin her yerinde ve her tip sinir lifi üzerinde etkilidirler.

Lokal anesteziplerin etkileri lokal ve sistemik olup, lokal etkileri sadece etkiledikleri sinirlerin yayılım alanında, sistemik etkileri ise enjekte edildiği yerden absorpsiyonu ile ortaya çıkar ve doza bağımlıdır (11, 31- 33).

Lokal anesteziplerin:

1. Zardaki fosfolipidlerle birleşerek sodyum, potasyum ve kalsiyumun zardan geçişini engelledikleri,

2. Protein reseptörleri ile birleşerek, uyarıların protein reseptörlerinin gözenek çapında yaptığı genişlemeyi önledikleri,

3. Sodyum reseptörleri ile birleşerek, sodyum kanallarını tıkadıkları,

4. Membranın hidrokarbon bölgesine penetre olup bu bölgeyi genişleterek, sodyum kanallarının tıkanması sonucu membranı stabilize ettikleri ileri sürülmektedir.

Her tip sinir lifi lokal anesteziplerden etkilenir, ancak bu etki, ince liflerde kalınlardan, miyelinsiz liflerde miyelinlilerden daha çabuk ve daha düşük konsantrasyonlarda görülür.

Sinir lifleri A, B, C olarak sınıflandırılır. A sınıfı lifler miyelinli somatik sinir lifleridir ve A alfa, A beta, A gamma ve A delta olarak ayrılırlar. A lifleri içinde en kalın olanı A alfa lifleridir. B lifleri miyelinli preganglionik sinir lifleridir. C lifleri ise miyelinsiz, sempatik, postganglionik ve ağrıyı ileten liflerdir. İlk önce miyelinsiz lifler etkilendiği için, önce ağrı ve ısı, en son olarak somatik duyu ve motor güç etkilenir. Otonom lifler de (ince, miyelinli B ve miyelinsiz C lifleri) en hızlı etkilenen gruptandır

ve ilgili alanda vazodilatasyon olur. Kaslarda önce tonus azalması ile gevşeme, daha sonra paralizi gelişmektedir.

Klinik olarak fonksiyon kaybı; ağrı, ısı, dokunma, proprioseptif duyu ve iskelet kası tonusu sırasını izler. Duyu modalitelerinin normale dönüş sırası da bunun tersidir. Ancak, bazı büyük sinirlerin blokajında, blok sırası bu kurala uymayabilir. Bu farklılık sinir liflerinin sinir gövdesi içindeki yerleşiminden ileri gelmektedir. Periferdeki büyük sinirlerde, motor lifler genellikle çevrede yerleştiğinden, ilaca daha erken ve fazla maruz kalırlar. Bu nedenle motor lifler, sensoryal liflerden daha erken bloke olabilirler.

Lokal Anesteziklerin Yapısı incelendiğinde lokal anestezik molekülünün bir lipofilik grup ve bir hidrofilik gruptan oluştuğu görülmektedir. Lipofilik grup genelde bir benzen halkası, hidrofilik grup ise bir tersiyer amindir. Bu iki halka ara zincir ile bağlanmıştır. Aromatik grupla ara zincir arasındaki bağ ester veya amid tipte olabilir. Buna göre de lokal anestezikler ester (amino - ester) veya amid (amino - amid) tip olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Ester yapılı lokal anestezikler; kokain, prokain, klorprokain ve tetrakain.

Amid yapılı lokal anestezikler ise; prilokain, lidokain, dibukain, mepivakain, etidokain, bupivakain, artikain, ropivakain ve levobupivakaindir.

İki grup lokal anestezik arasındaki temel farklılıklar; kimyasal stabilite, metabolizma ve allerji potansiyellerindeki farklılıktır. Ester bağı, esterazlarla hızla hidrolize uğrarken, amid bağı karaciğerde mikrozomal enzimlerce yıkılmaktadır. Amid grubu ilaçlar, ester grubuna göre daha stabildir. Ester tipi ilaçların metabolizması sonucu ortaya çıkan para-aminobenzoik asit (PABA), az sayıda da olsa allerjik reaksiyona neden olabilmektedir. Amid tipi ilaçlarla allerjik reaksiyon nadirdir (11).

Bütün lokal anestetikler, asitle birleştğinde suda eriyebilen tuz oluşturan zayıf bazlardır. İyonize olan ve olmayan fraksiyonların eşit olduğu pH değerine pKa denir. pKa'sı fizyolojik pH'a daha yakın olan lokal anestetiklerin iyonize olmayan ve sinir membranlarını geçebilen baz moleküllerinin konsantrasyonu daha fazla olur ve etkileri daha çabuk başlar.

Lokal anestetik solüsyonlarının ticari preparatları suda eriyen hidroklorür tuzu olarak (pH: 6- 7) hazırlanır.

Epinefrin alkali ortamda stabil olmadığı için, epinefrin içeren lokal anestetiklerin pH'sı 4-5'tir. Bu preparatların etkileri, serbest baz moleküllerin konsantrasyonu daha az olduğundan, daha geç başlar.

Tekrarlanan enjeksiyonlarda etkinin azalması (taşiflaksi) asit yapıdaki lokal anestetik solüsyonu tarafından dokudaki tampon etkinin tüketilmesi ile açıklanır. Lokal anestetik solüsyona bikarbonat eklenerek hem etkisinin çabuk başlaması sağlanabilir hem de taşiflaksinin önüne geçilebilir.

Lokal anesteziğin potensini belirleyen özellik lipofilliğidir. Lipitte eriyebilme özelliği yüksek olan lokal anestetik, lipitten zengin membranları (perinörium, epinörium, endonörium) daha rahat geçeceğinden oluşan sensoriyal ve motor bloğun kalitesi yüksek olacaktır.

Enjekte edilen bir lokal anesteziğin hemen tamamı, dozaj, enjeksiyonun yeri (bloğun tipi), solüsyonun pH'sı, yağda erirliği, dokunun kanlanması, vazokonstrüktör eklenmesi gibi çeşitli etkenlere göre değişen bir hızla sistemik dolaşıma absorbe olur (11, 31- 33).

Vazokonstrüktör ajanlar bölgedeki damarları daraltarak (kimyasal turnike), lokal anesteziğin absorpsiyonunu geciktirirler. Böylece lokal anestetiklerin hem etkileri uzar, hem de sistemik toksik etki olasılığı azalır.

Lokal anesteziğin yan etkileri ise sıklıkla yüksek plazma düzeyleri, hızlı absorpsiyon veya hatalı intravasküler enjeksiyon ile gelişebilmektedir.

Lokal anesteziğin korteks üzerindeki inhibitör etkinliği kaldırılması sonucunda kortikal eksitabilite artar ve eksitasyon bulguları olan huzursuzluk, tremor, baş dönmesi, kulak çınlaması, görme bozukluğu, bulantı, kusma ve eğer eksitasyon dönemi şiddetli ise tonik klonik kasılmalar görülebilir.

Lokal anesteziğin direkt etkileri ile miyokarda kontraktilite, eksitabilite ve iletim hızında azalma oluşturabilirler. İndirekt etki ile bulbusta vazomotor merkezi deprese edebilirler. Kokain dışındaki lokal anesteziğin direkt etki ile vazodilatasyon yaparlar.

Lokal anesteziğin, yüksek kan konsantrasyonunda direkt etki ile medullar solunum merkezinin depresyonuna ve yüksek spinal anestezi de frenik ve interkostal sinir paralizisine bağlı olarak apne oluşturabilirler.

Lokal anesteziğe karşı oluşan allerjik reaksiyonlar daha çok PABA türevi olan, ester tipi lokal anesteziğlerde görülür. Amid grubu lokal anesteziğe karşı allerjik reaksiyon nadirdir. Prilokain yüksek konsantrasyonlarda dolaşıma geçtiğinde methemoglobinemi yapabilir. (11, 31- 33).

Levobupivakain: En popüler lokal anesteziğin olan bupivakain uzun yıllar boyunca perioperatif nöral blokajda standart olarak kullanılmıştır. Her ne kadar cerrahi ve obstetrikte hala en yaygın kullanılan ajan olsa da, kullanımı bazen ölümcül kardiyovasküler ve /veya santral sistemi (SSS) toksitesi ile sonuçlanabilir. Bupivakainin içerdiği asimetric karbon atomu stereoisomerizm göstermesine sebep olur (93). Levobupivakainde amid tipi bir lokal anesteziğdir. Levobupivakain, rasemik bupivakainin saf S enantiomeri olup benzer klinik profile, fakat daha az kardiyotoksik ve nörotoksik potansiyele sahiptir. Bupivakain gibi levobupivakainde uzun etkilidir ve çeşitli anestezi tekniklerinde etkisi yaklaşık 15 dakika içinde başlar. Etki süreci doza bağımlıdır ve çeşitli anestezi tekniklerine göre değişkenlik gösterir.

Epidural, periferik sinir blokları, lokal infiltrasyon ve peribulbar uygulamalarda yapılan tüm karşılaştırmalı çalışmalarda levobupivakain, genellikle bupivakaine benzer şekilde analjezik etki göstermiştir (94,95).

Diğer lokal anesteziğler gibi levobupivakain de sensoryal, motor ve sempatik aktiviteyi içeren sinirlerde aksiyon potansiyelinin iletimini inhibe eder. Bu etkileşim ayrıca kalp ve SSS gibi kolay uyarılabilir organlarda da yer alıp KVS ve SSS 'de etkiler. Preklinik hayvan çalışmaları göstermiştir ki toksite bir dereceye kadar enantioselektiftir. Levobupivakain, yalnız başına dekstro enantiomer ya da rasemat bupivakaine göre daha az riske sahiptir (96,97). Gönüllü kişilerde yapılan çalışmalar intravenöz levobupivakainin aynı doz bupivakaine göre daha az aritmojenik olduğunu göstermiştir. QT intervalinin üzerine etkiler levobupivakain ile önemli derecede azdır ve QRS 'teki ortalama maksimum artış daha az olmaya meyillidir. Yine levobupivakain daha az negatif inotropik etki göstererek ortalama stroke indeks, akselerasyon indeks ve ejeksiyon fraksiyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azalmaya yol açar (98).

2.11.10.Lokal anesteziğler ile opioidlerin kombinasyonu

Bu iki ilaç grubu ağrıyı iki farklı mekanizma ile durdurdukları için kombine edilmeleri uygun görülmektedir. Lokal anesteziğler sinirlerin aksonlarını etkilerken, opioidler omurilikteki reseptörleri etkilerler. Spinal opioidler istirahat halinde iken iyi bir analjezi sağlar ancak fizyoterapi veya ayağa kalkma aşamalarında yeterli olmayabilirler. Düşük doz lokal anesteziğ ve opioid alan hastalarda analjezi daha hızlı başlar, daha derindir ve daha uzun sürer. Her iki ilacın tek başına uygulanmasına oranla daha az motor blok oluşur. Opioidlere lokal anesteziğ eklenmesi, bazı araştırmacılar tarafından sorgulanmaktadır. Bazı çalışmalarda bu kombinasyonun analjeziyi artırmadığı, hatta morbiditeyi artırdığı ileri sürülmüştür (34,35).

2.12. Hasta kontrollü analjezi (HKA) yöntemi

Postoperatif mortalitenin daha çok erken postoperatif dönemde oluştuğu ve özellikle bu dönemde hastanın daha yakın gözlem altında tutulması gerektiği ortaya konmuştur. Erken postoperatif bakımda kardiyak monitorizasyon, havayolu takibi, sıvı elektrolit dengesinin sağlanması ve ağrı kontrolü esas olarak alınmaktadır. 1960'lı yıllarda küçük dozlarda i.v. opioid uygulamasının konvansiyonel yöntemlere göre daha etkili olduğunun gösterilmesinden sonra, analjezik ilaç dozunu hastanın kontrol edebileceği bir sistem geliştirilmiştir.

HKA hastaya kullanılacak olan analjezik ilaç veya ilaçların hangi doz ve sürede verileceğinin planlanarak uygulandığı ve istenmesi halinde hastanın ağrısının arttığı ya da geçmediği durumlarda kendi kendine izin verildiği oranda analjezik yapabildiği bir kapalı devre kontrol sistemidir. Bu teknik aynı zamanda hemşirelik zamanı ve eforunu azaltan ve yüksek hasta tatmini sağlayan; bu yönleriyle de maliyet etkinliği olan bir tekniktir.

HKA doğru uygulandığı takdirde güvenilir ve kolay bir ağrı kontrol yöntemidir. Ancak bu uygulama başlatıldıktan sonra hastanın yakın takibine gerek olmadığı anlamına gelmez. Başarılı bir HKA uygulaması için; ağrı ve sedasyon izlemi yanında, vital parametreler ve verilen ilacın yan etkilerinin izlemi de yapılmalıdır.

HKA kavramı; tolerans, farmakokinetik değişkenlikler veya sağlık personeli tarafından iyi izlenememe gibi sorunları ortadan kaldıracaktır. HKA uygulamasının çoğu i.v.yolla yapılmakla birlikte, kullanımı gittikçe artan farklı yolları da vardır. Bu yollar epidural, intratekal, intramüsküler, rektal, subkutan, sublingual, nazal yöntemler olarak sıralanabilir. Çok sayıda uygulama modu vardır. Bunlar bolus, infüzyon, bolus+sürekli infüzyon ve bolus + aralıklı infüzyondur (36).

HKA cihazında ayarlama yapılırken doz (sistemle hastaya infüze edilen ilacın miligram, mikrogram veya mililitre olarak miktarı), bazal hız (cihaz tarafından

1 saatte srakli olarak infüze edilen ilaç miktarı), sistemin kapalı kalma süresi (verilen bolus dozlarından sonra sistemin kilitli kaldığı süre), bolus doz (HKA sırasındaki ilave dozların miktarı), yükleme dozları (hastada yeterli analjezi meydana getiren ve infüzyon başlamadan önce hastaya uygulanan ilaç miktarı), 4 saat veya 1 saatlik limit (hastaya 4 veya 1 saatte verilebilecek maksimum ilaç dozu olup bazal infüzyon ve HKA dozlarının kapsar) gibi kavramlara dikkat edilmesi gerekir.

Çalışmamızda HKA cihazı olarak Abbott Pain Management Provider kullanılmıştır. Cihaz, hastanede yatan, ayaktan tedavi gören ve evde tedavi edilen hastalara uygun olarak geliştirilmiş tek kanallı bir infüzyon pompasıdır. Saatte 25 ml ve daha düşük hızlarda sürekli infüzyon yapabilir ve buna bolus eklenebilir. Mililitre (ml), miligram (mg) veya mikrogram (mcg) olarak üç tür birim kullanılarak programlanabilir.

Sistemin güvenliği açısından sistemde hava ya da tıkanma olduğunda, ilaç azaldığıında, piller zayıfladığında uyarıcı işlev gören bir alarm bulunmaktadır. Pompa intravenöz, intraarteryel, subkutan ve epidural infuzyonlarda kullanılabilir. Silikon hortumla ya da pvc plastikte geçimsiz olan veya infüzyon şartlarında stabil olmayan ajanlar bu sistemle verilmemelidir. Ajan tercihen kollabe olabilen torbaya (medifleks serum torbaları) konulmalı ve bu torbanın dış dünya ile bağlantısı olmamalıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya, GATA Etik Kurul onayı alındıktan sonra, elektif torakotomi planlanmış ve aydınlatılmış onamı alınan, ASA I-II sınıfından 20- 50 yaş arası, 45 erkek, 5 kadın toplam 50 olgu alındı.

Mental yeterliliği olmayan, girişimi kabul etmeyen, lokal anestezi ve opioid allerjisi olan, koagülopatisi olan, boyu 145 cm altında, ağırlığı 100 kg'dan fazla olan, ciddi kardiovasküler hastalığı olan (aritmiler, KKY, aort ve mitral stenozu gibi) düşük ve hipovolemik olgular, kronik karaciğer ve böbrek hastalığı bulunan, solunum rezervi kısıtlı olan, analjezik ve anesteziğe aşırı duyarlılık hikayesi bulunan, alkol ve madde bağımlılığı olan, son 2 hafta içinde MAO enzim inhibitörü kullanan ve kronik ağrı tedavisi gören olgular çalışma dışı bırakıldı.

3.1. Genel prosedür ve ölçümler.

Ameliyattan 1 gün önce yapılan preoperatif değerlendirmede olguların tümüne, postoperatif ağrının ne olduğu ve ağrıyı azaltmada kullanılacak olan epidural infüzyon yöntemi ile analjezi ve cihaz hakkında bilgi verildi. Ağrının değerlendirilmesi için uygulanacak olan Visual Analog Skala (VAS) skorlama sisteminin nasıl sorgulanacağı aşağıdaki şekilde açıklandı: VAS sisteminde (0=Hiç ağrı yok, 1=Hafif ağrı, 10=Hayal edilebilecek en kötü ağrı) olarak tariflendi ve bunlar arasındaki ağrıya bir numara vermesi isteneceği anlatıldı.

Tüm olgulara operasyondan 30 dakika önce el sırtı veya antekubital bölgeden 18 G kanül ile venöz damar yolu açılarak, 0,07 mg/kg midazolam ve 0,01 mg/kg atropin im. ile standart premedikasyon yapıldı. Olgular ameliyat masasına alındıktan sonra 3 yollu EKG ile ritm ve kalp atım hızı (KAH), noninvaziv olarak sistolik arter basıncı (SAB), diyastolik arter basıncı (DAB), parmak pulpasından periferik oksijen satürasyonu (SpO₂) monitörizasyonu yapıldı ve 500 cc bolus hidrasyon sonrası, izotonik 10 ml/kg/saat infüzyonuna başlandı.

Tüm olgulara, genel anestezi indüksiyonundan önce antisepsi kurallarına uyularak cildin temizlenip örtülmesinden sonra sağ yan pozisyonda T₆-T₇ ya da T₇-T₈ vertebra aralıklarından ve posterior orta hattın 2 ml % 2 lidokain 20 mg, enjekte edildikten sonra 18 gauge Tuohy iğnesiyle epidural alana girildi. Torasik epidural alan asılı damla tekniği ile saptandı ve 25 gauge epidural kateter Tuohy iğnesinden 4-6 cm ölçülerek epidural alana ilerletildi. İntravenöz ve intratekal enjeksiyonu dışlamak için epidural kateterden test dozu (3 ml % 2 aritmal + 1/200.000 lik 2 cc adrenalin) yapıldı ve olgular supine pozisyonuna alındı.

Epidural kateter yerleştirilen ve kateterin yeri doğrulanan olgular 25 kişilik iki ayrı gruba rastgele ayrıldı. Grup 1 (n= 25) olgulara 60 ml % 0.9 Na Cl + 40 ml levobupivakain (5 mg/ ml) (200 mg Levobupivakain), Grup 2 (n=25) olgulara ise 54 ml % 0.9 Na Cl + 40 ml Levobupivakain (5 mg/ ml) + 6 ml Sufentanil (5 mcg/ ml) (200 mg Levobupivakain + 30 µg Sufentanil) hazırlanarak HKA cihazına yerleştirildi.

HKA cihazının ayarları her iki grup için de; Yükleme dozu: 5 ml, bazal hız: 5 ml/sa, bolus doz: 2 ml, kilitli kalma süresi: 30 dakika olacak şekilde yapıldı ve genel anestezi (GA) indüksiyonuna geçilmeden başlandı.

GA amacı ile olgulara 2 mg/kg propofol, 0,1 mg/kg vecuronium ile indüksiyon uygulanarak, çift lümenli Robert Shav tüpü ile entübasyon yapıldı. Cerrahi başlanmadan önce 0,2 mcg/kg fentanyl iv. verildi. İntraoperatif anestezi idamesi, % 40 O₂ - % 60 N₂O ve sevofluran ile end tidal CO₂ 34-36 olacak şekilde sağlandı. Cerrahi başlamadan hazırlanan ilaç protokolüne uygun şekilde infüzyon başlandı. İntraoperatif KAH, SAB, DAB, OAB ve SpO₂; 5-10-15-30-45-60. dk'larda ameliyat bitimine kadar kaydedildi.

Cerrahinin bitimini müteakip olgular ekstübe edilerek, anestezi sonrası derlenme ünitesine (ASDÜ) alındı ve postoperatif erken hemodinami değerleri OAB, KAH, SpO₂, Solunum sayısı (SS); 5-10-20-30-45-60-75-90. dk'larda

kaydedildi ve ekstübasyon sonrası 5-10-15-30-45. dk'larda Modifiye Aldrete Derlenme Skorları kaydedildi.

Olguların postoperatif 2- 4-8-12-16-20-24. saatlerde VAS skorları (yatarken ve VAS öksürük (hasta öksürtülüp o anki VAS skoru) ile Ramsey sedasyon skoru değerlendirildi ve kaydedildi. Olgulara ait, motor blok Bromage Skalası, duyuşal blok ise pinprick test ile değerlendirildi.

Postoperatif ilk 24 saatte yetersiz analjezi ($VAS \geq 5$) durumunda 75 mg diklofenak sodyum im. veya meperidin 25 mg iv. kurtarma analjezisi amacı ile ek olarak uygulandı ve kaydedildi. Postoperatif 24. saatte total epidural ilaç tüketimi ve ek analjezik ihtiyacı ile olguların analjezik talep sayısı kaydedildi.

Bromage Skalası (BS) :

- 0 - Alt ekstremitenin tümünü hareket ettiriyor
- 1- Diz ve ayak bileğini hareket ettiriyor
- 2 - Ayak bileğini hareket ettiriyor
- 3 - Ekstremitayı hiç hareket ettiremiyor

Ramsey Sedasyon Skalası (RSS):

- 1 – Anksiyete ve ajite
- 2 – Uyanık ve koopere
- 3 – Sözel uyaranlara yanıt veriyor
- 4 – Hafif situmuluslara yanıt veriyor
- 5 – Derin situmuluslara yanıt veriyor
- 6- Derin situmuluslara yanıt yok

Tablo 3. 1: Modifiye Aldrete Derlenme Skoru (53).

Aktivite	4 ekstremitte	2 puan
	2 ekstremitte	1 puan
	0 ekstremitte	0 puan
Solunum	Derin soluk alabilme ve rahat öksürebilme	2 puan
	Dispneik, yüzeysel ve zorlu soluma	1 puan
	Apneik	0 puan
Dolaşım	Normal değerden sapma <% 10	2 puan
	Normal değerden sapma <% 11-20	1 puan
	Normal değerden sapma >% 21	0 puan
Bilinç	Tam uyanık	2 puan
	Verbal uyarıya refleks yanıt var	1 puan
	Verbal uyarıya refleks yanıt yok	0 puan
Cilt rengi	Oda havasında SpO ₂ >% 92	2 puan
	SpO ₂ >% 90 olabilmesi için O ₂ desteği gerekli	1 puan
	Sürekli O ₂ desteği ile SpO ₂ <% 92	0 puan

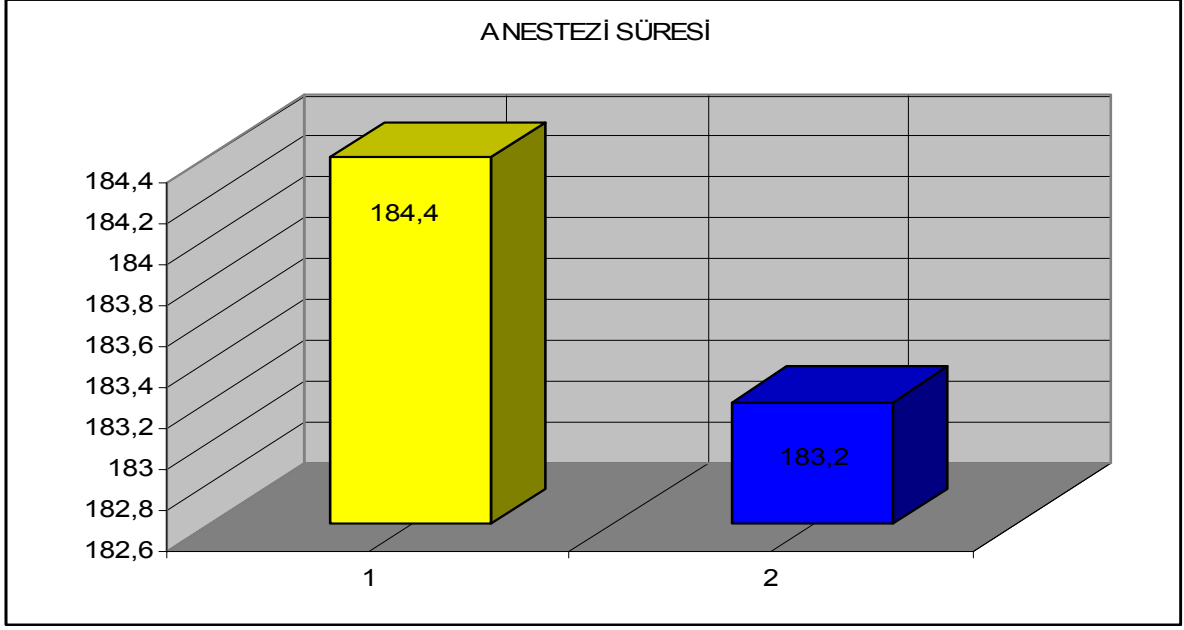
İstatistiksel değerlendirme: Çalışmaya ait veriler değerlendirilirken belirtici istatistiklerden (frekans tabloları, yüzdellikler, grafikler, standart sapma, ortalama, maksimum-minimum değer) yararlanılmıştır. 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Bağımsız 2 grubun ortalama değerlerinin gruplar arası farklılığının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının araştırılmasında T testi kullanılmıştır. Bağımlı grupların ortalamaların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının araştırılmasında Wilcoxon testi yapılmıştır. Grup içi karşılaştırmalarda Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Sonuçlar % 95'lik güven aralığında, anlamlılık p<0,05 düzeyinde değerlendirilmiştir. Verilerin analizi SPSS 13 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR

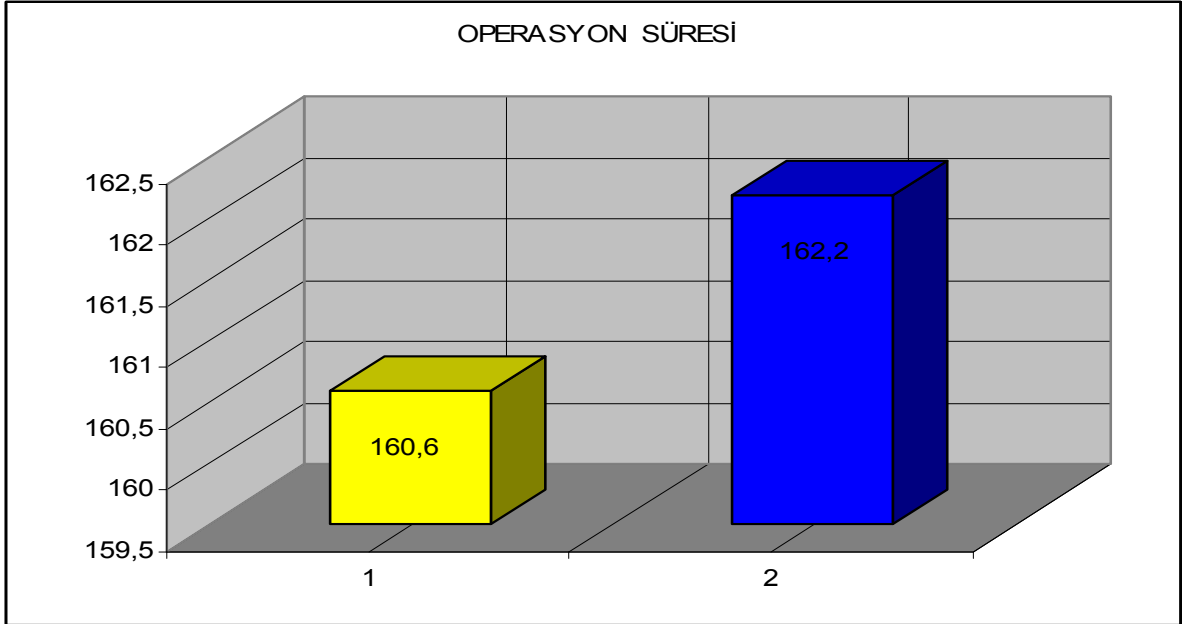
Çalışmaya dahil edilen ve 25 kişilik iki gruba ayrılan olgulara ait demografik verilerde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 4.1).

Tablo 4. 1: Gruplara ait demografik verilerin karşılaştırılması (ort \pm ss).

	GRUP 1 (n=25)	GRUP 2 (n=25)	P DEĞERİ
CİNSİYET (K/E)	2 / 23	3 / 22	0,810
YAŞ (yıl)	24,08 \pm 6,78	23,80 \pm 6,30	0,875
BOY (cm)	174,64 \pm 6,80	173,84 \pm 5,80	0,657
VÜCUT AĞIRLIĞI (kilo)	71,72 \pm 6,22	73,72 \pm 10,45	0,415
ANESTEZİ SÜRESİ (dk)	184,40 \pm 17,70	183,20 \pm 17,78	0,812
OPERASYON SÜRESİ (dk)	160,60 \pm 15,89	162,20 \pm 15,56	0,721



Şekil 4. 1: Gruplara ait ortalama anestezi sürelerinin karşılaştırılması.

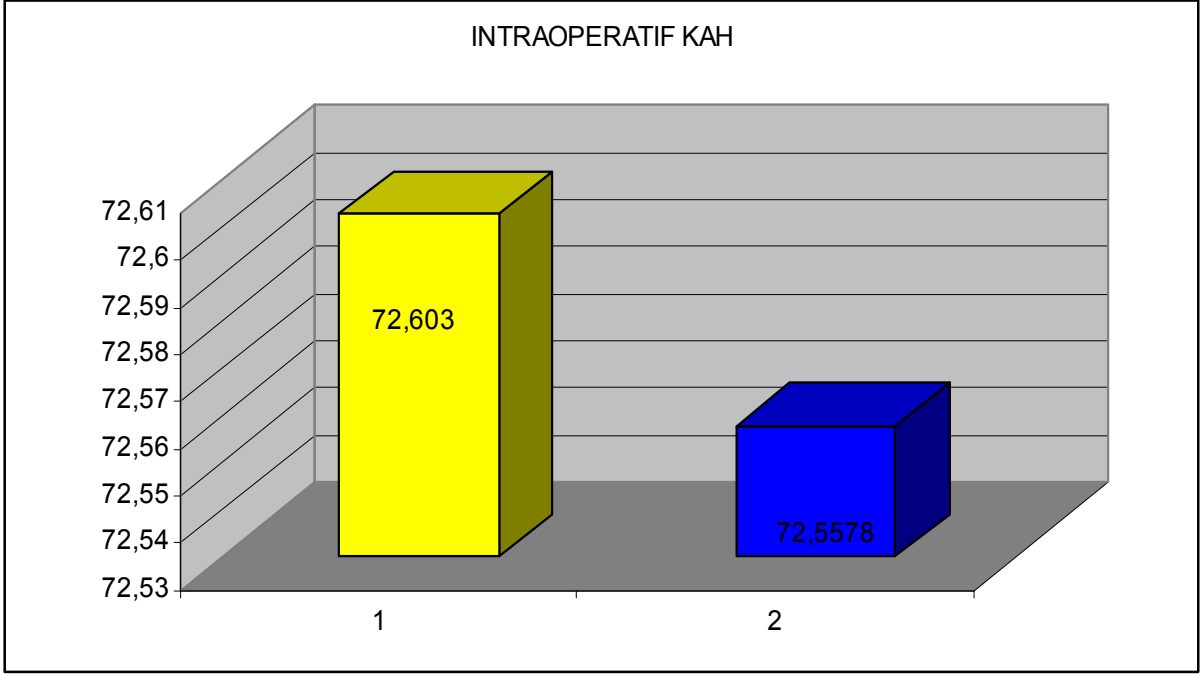


Şekil 4. 2: Gruplara ait ortalama cerrahi sürelerin karşılaştırılması.

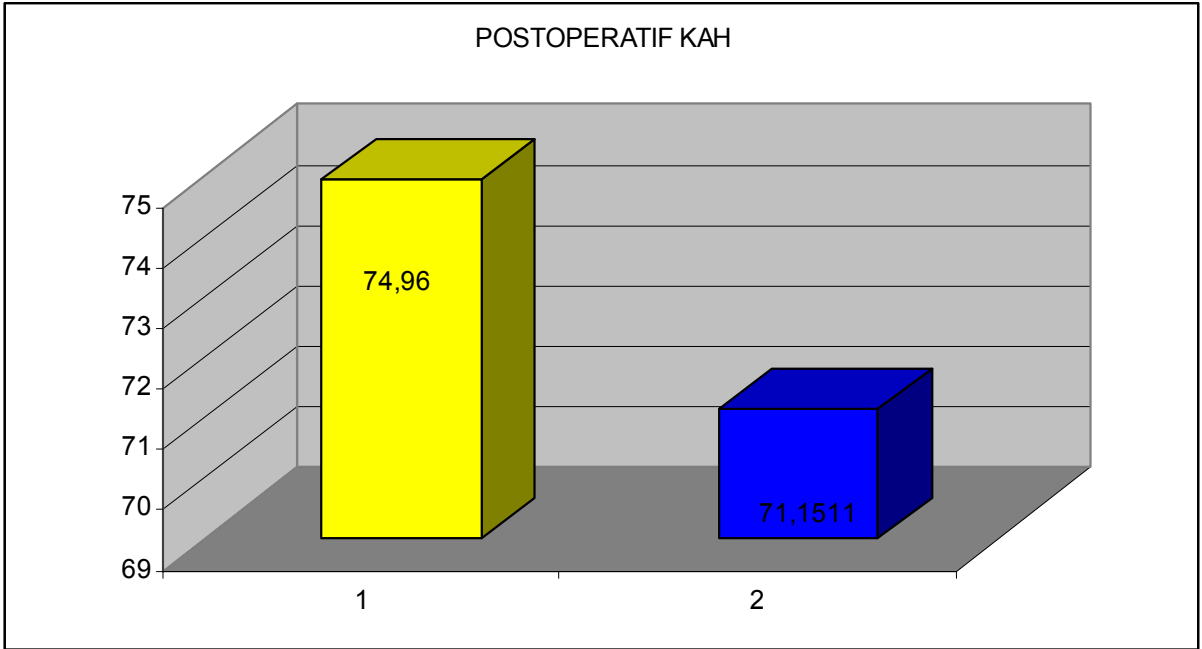
Her iki gruba ait intraoperatif ve postoperatif hemodinamik parametrelere ait bulgular Tablo 4. 2’de gösterilmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde her iki grupta da intraoperatif ve postoperatif hemodinamik parametrelerin grup içi ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadığı görülmüştür.

Tablo 4. 2: Gruplara ait intraoperatif ve postoperatif hemodinamik parametrelerin karşılaştırılması (ort±ss).

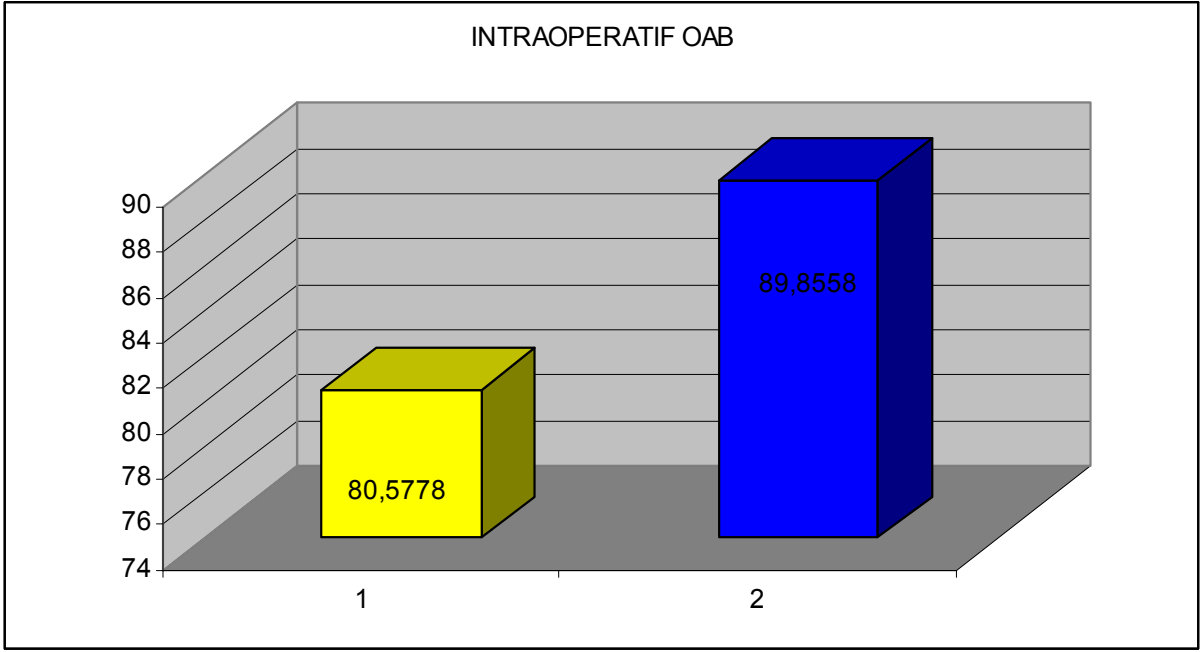
		Grup 1 (n=25)	Grup 2 (n=25)	P değeri
KAH (vuru/dk)	İntraoperatif	72,60±9,42	72,55±8,72	0,163
	Postoperatif	74,96±10,98	71,15±9,01	0,117
OAB (mmHg)	İntraoperatif	90,24±8,59	89,85±9,07	0,769
	Postoperatif	80,57±9,29	80,18±9,73	0,649
SpO₂ (%)	İntraoperatif	97,13±0,81	96,97±0,68	0,603
	Postoperatif	98,30±0,63	98,27±0,69	0,885



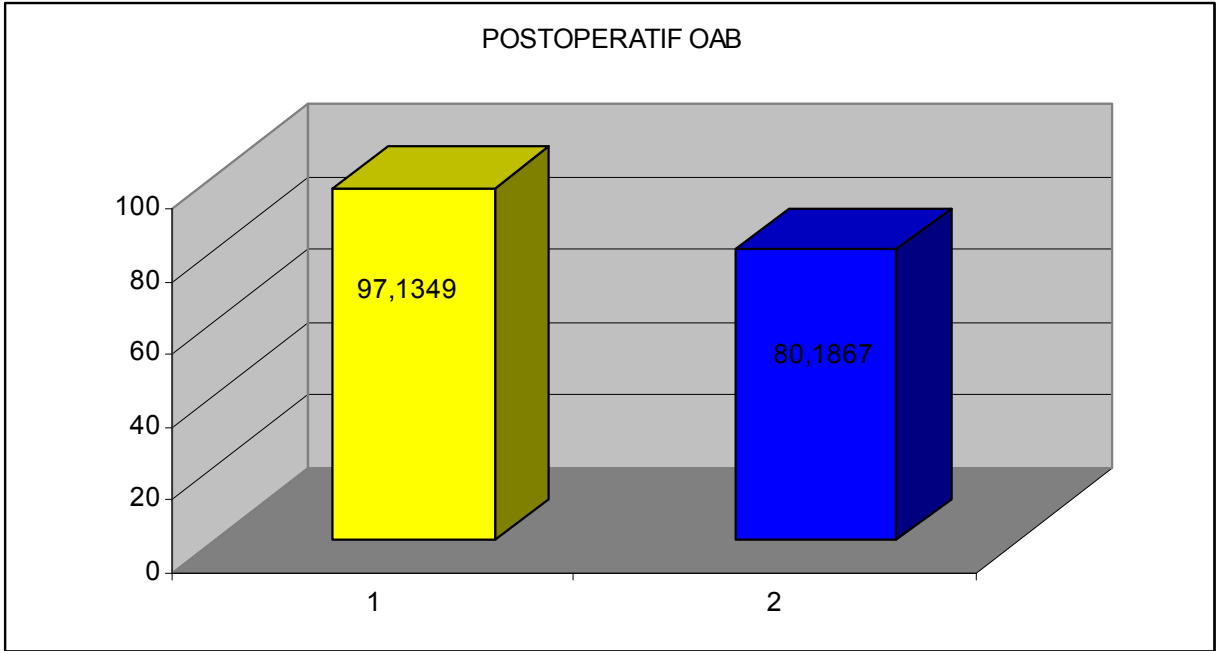
Şekil 4. 3: Gruplara ait intraoperatif ortalama KAH değerleri.



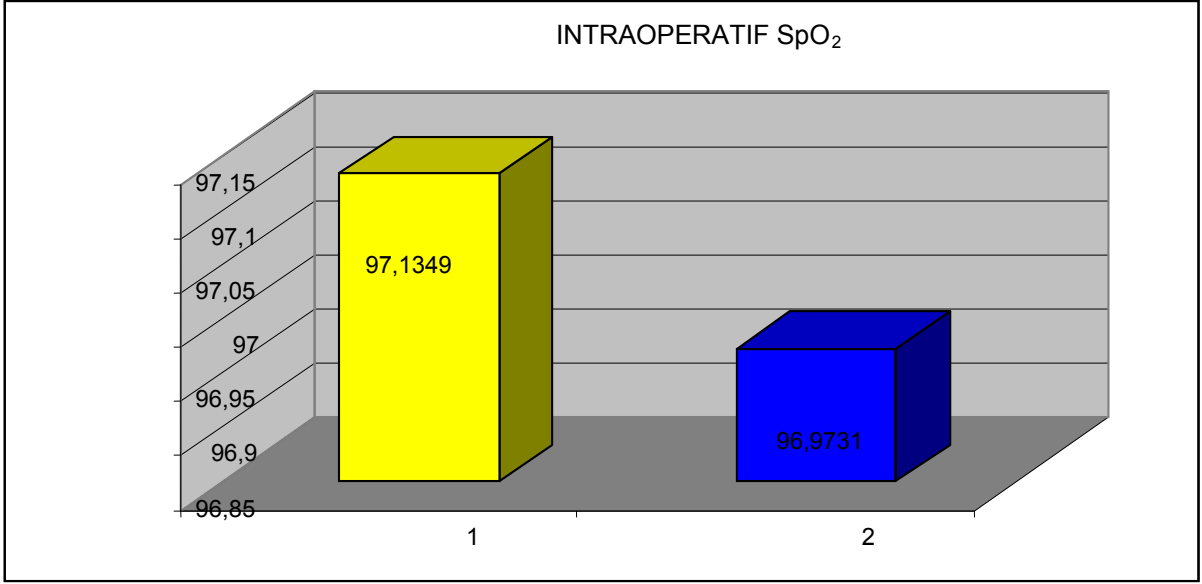
Şekil 4. 4: Gruplara ait postoperatif ortalama KAH değerleri.



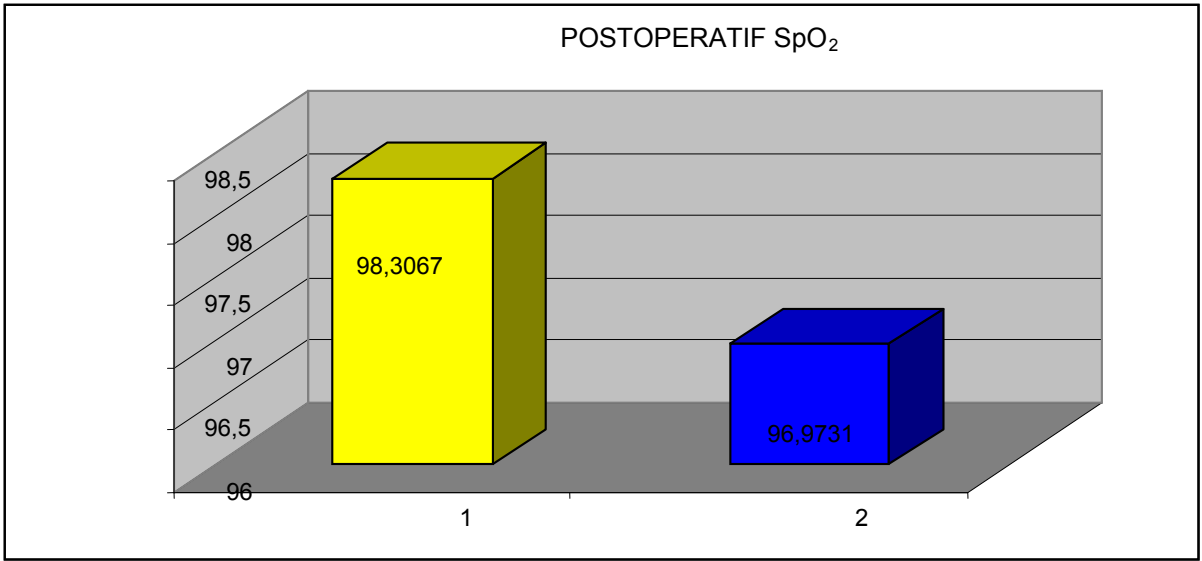
Şekil 4. 5: Gruplara ait intraoperatif ortalama OAB değerleri (mmHg).



Şekil 4. 6: Gruplara ait postoperatif ortalama OAB değerleri (mmHg).



Şekil 4. 7: Gruplara ait intraoperatif ortalama SpO₂ değerleri.

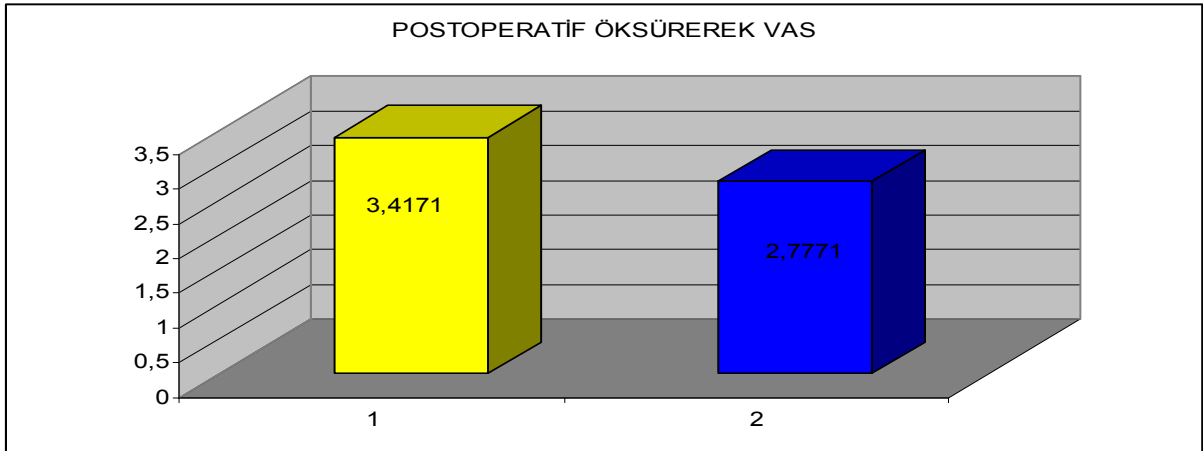


Şekil 4. 8: Gruplara ait postoperatif ortalama SpO₂ değerleri.

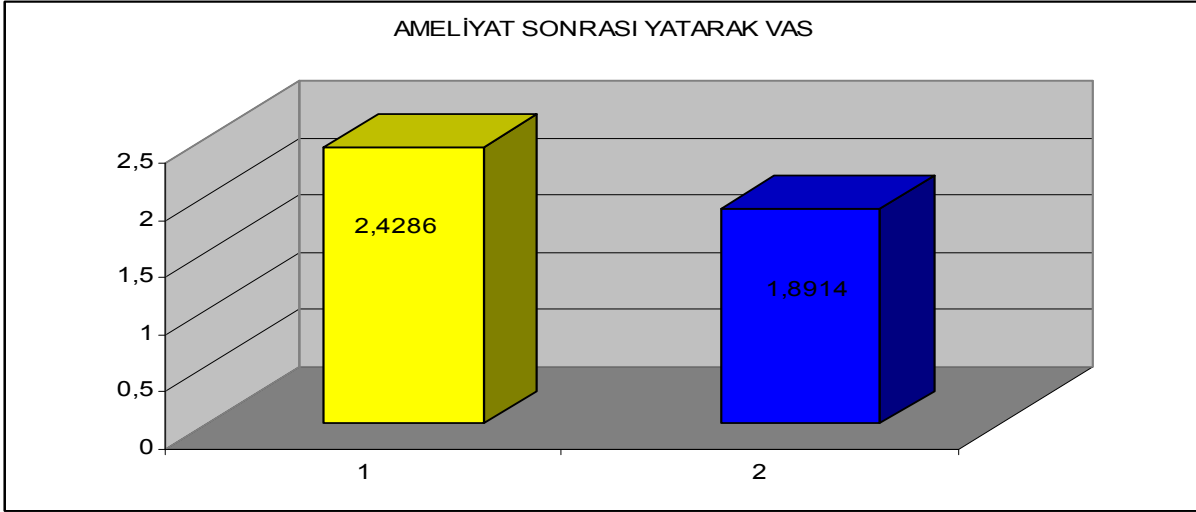
Gruplara ait postoperatif ağrıyı değerlendirme kriteri olarak kullanılan VAS skorlamasına ait veriler (Bkz.Tablo 4. 3) incelendiğinde, grup içi VAS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemesine karşın, gruplar arası karşılaştırma yapıldığında gerek öksürerek gerekse yatarak tespit edilen VAS değerlerinde Grup 2 olgularda, Grup 1 olgulara oranla istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Ameliyat sonrası öksürerek ölçülen VAS değeri Grup 1’de Grup 2’ye oranla % 23, ameliyat sonrası yatarak ölçülen VAS değeri ise, Grup 1’de Grup 2’ye oranla % 28 daha yüksektir.

Tablo 4. 3: Gruplar arası VAS skorlarının karşılaştırılması.

VAS	Grup	Ortalama±SD	P değeri
		Ameliyat sonrası öksürerek	Grup 1 (n=25)
Grup 2 (n=25)	2,77±1,9		
Ameliyat sonrası yatarak	Grup 1 (n=25)	2,42±1,6	0,008
	Grup 2 (n=25)	1,89±1,1	



Şekil 4. 9: Gruplara ait postoperatif öksürerek ortalama VAS değerleri.

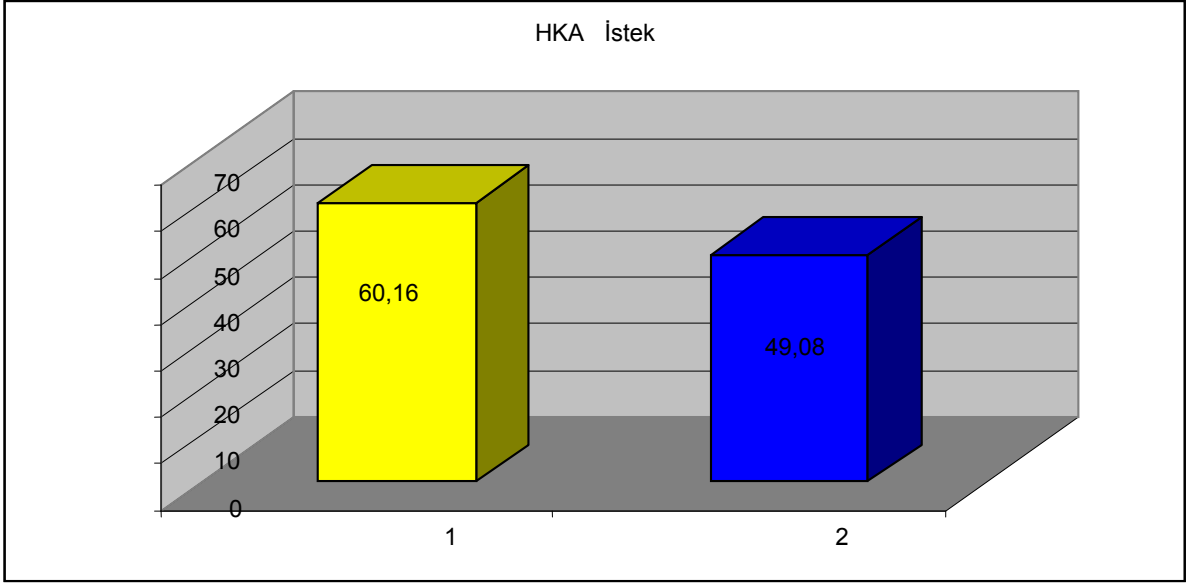


Şekil 4.10: Gruplara ait postoperatif yatarak ortalama VAS değerleri.

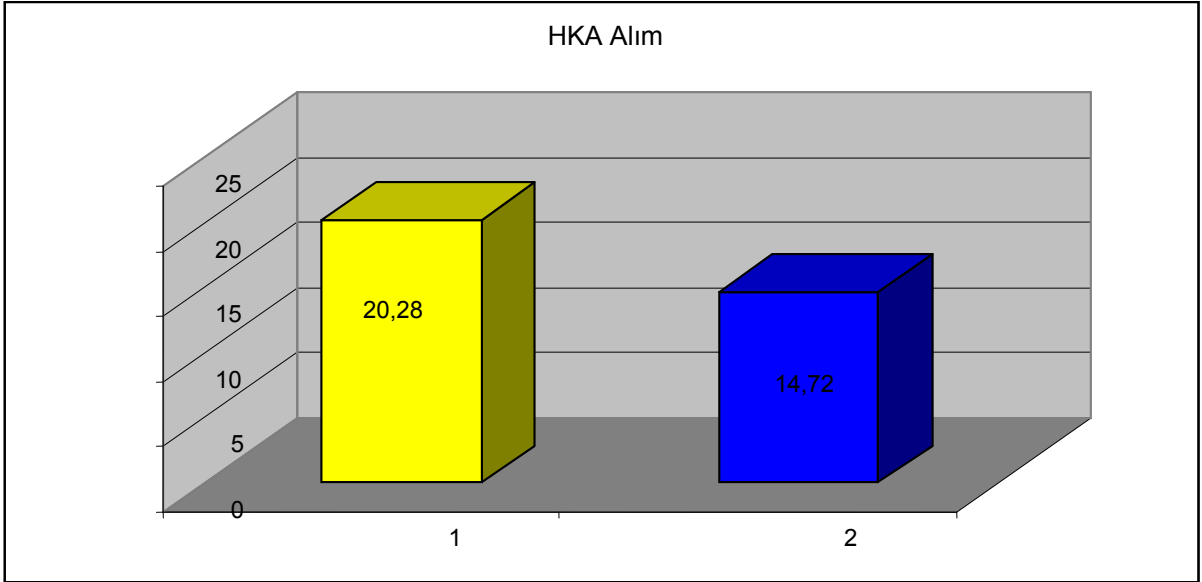
Gruplar arası HKA yönteminde standart uygulanan analjezik dozlarının verilmesi dışında hastanın ilave analjezik ihtiyacını gösteren ve HKA cihazında kayıtlı olan veriler Tablo 4. 4'de görüldüğü gibi olup, her iki grup arasında ek analjezik talep sayılarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Ek analjezik alım oranlarında ise Grup 1'de Grup 2'ye oranla % 37, total verilen analjezik miktarlarında ise % 9,9 anlamlı artış saptanmıştır.

Tablo 4. 4:HKA kayıtlarının karşılaştırılması.

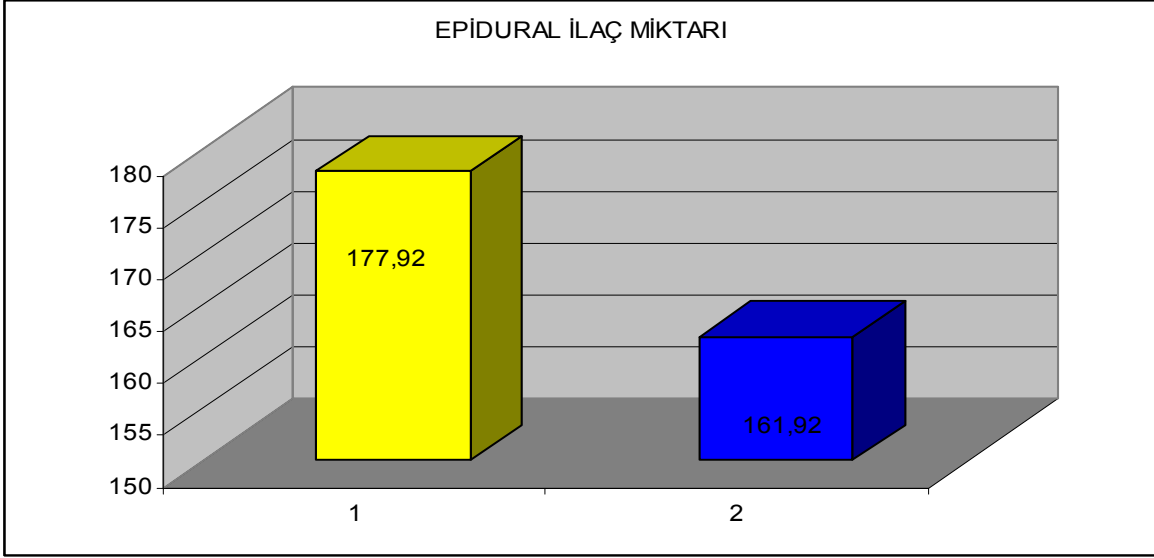
		Grup	Ortalama±SD	P değeri
HKA	Hasta istek değerleri	Grup 1 (n=25)	60,16±0,6	0,143
		Grup 2 (n=25)	49,08±0,4	
	Hasta alım değerleri	Grup 1 (n=25)	20,28±0,5	0,042
		Grup 2 (n=25)	14,72±0,4	
Total epidural ilaç tüketimi (ml)		Grup 1 (n=25)	177,92±0,5	0,015
		Grup 2 (n=25)	161,92±0,5	



Şekil 4.11: Gruplar arası HKA Hasta İstekleri ortalamalarının karşılaştırılması.

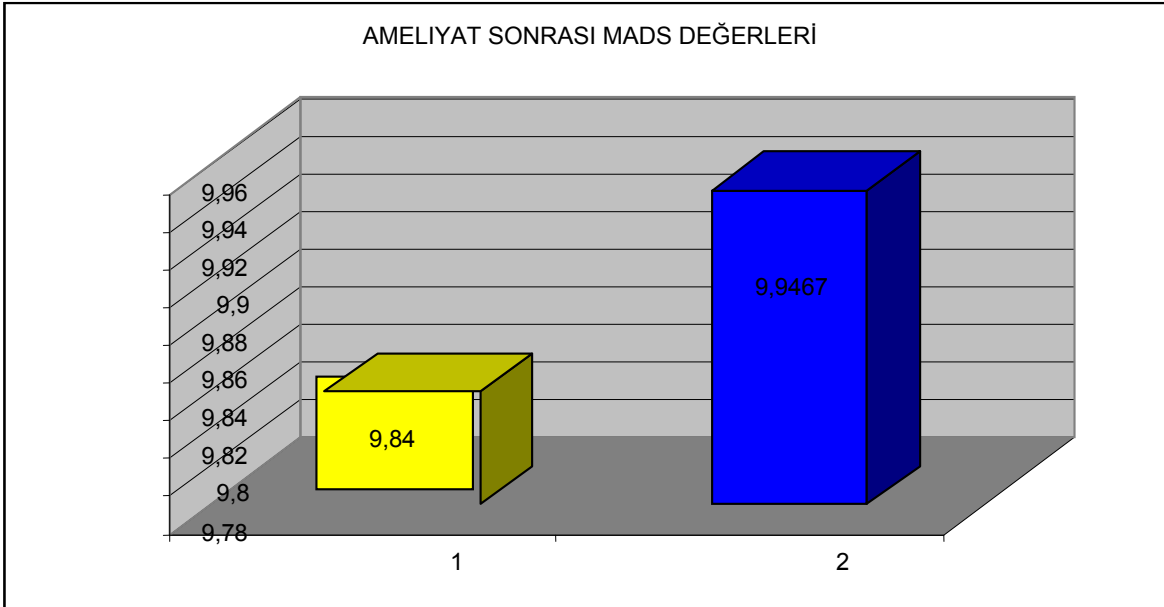


Şekil 4.12: Gruplar arası HKA Hasta Alım ortalamalarının karşılaştırılması.



Şekil 4.13: Gruplara ait total ilaç tüketimi ortalamalarının karşılaştırılması.

Gruplar arasında postoperatif derlenme değerlendirilmesinde kullanılan MAS (Modifiye Aldrete skoru) değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

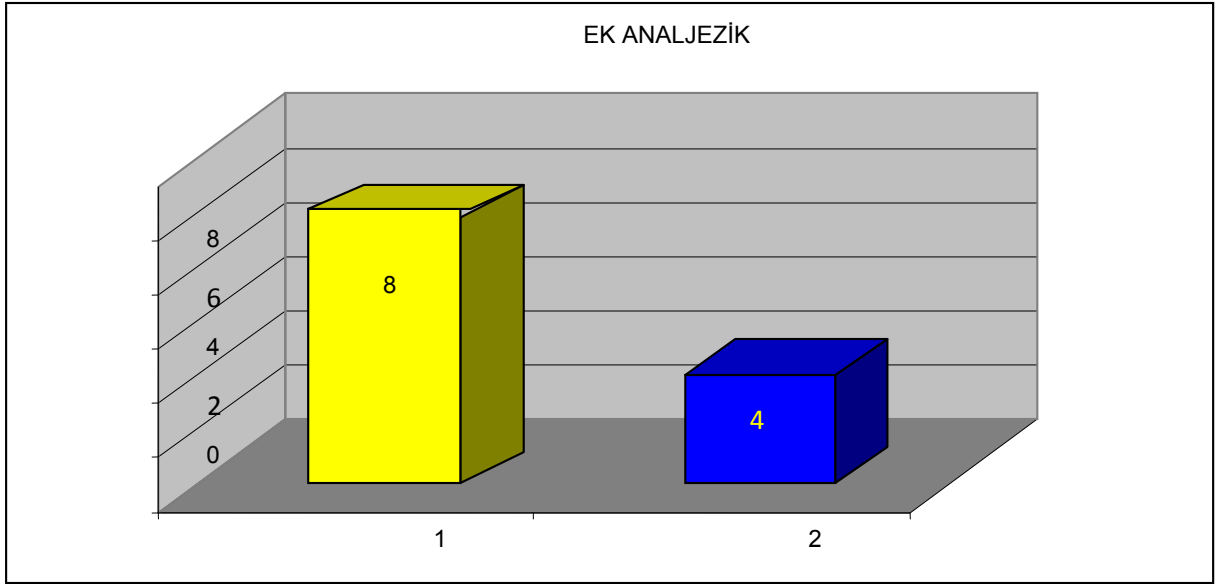


Şekil 4.14: Gruplara ait ortalama MADS değerlerinin karşılaştırılması.

Çalışma protokolü gereğince VAS değerlerinin kabul edilir sınırların üzerine çıkması durumunda yapılacak olan farklı ilaçları içeren (diklofenak sodyum ya da meperidin) kurtarma analjezisi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (Tablo 4. 5).

Tablo 4. 5:Gruplara ait ek analjezik gereksinimi

	GRUP	Olgu sayısı	%	P DEĞERİ
EK ANALJEZİK	Grup 1	8	32	0,808
	Grup 2	4	16	



Şekil 4.15: Gruplara ait ek analjezik uygulanan olgu sayıları.

Her iki grupta yer alan hastaların tamamında, postoperatif sedasyon durumunu ortaya koymak için uygulanan RSS (Ramsey Sedasyon Skalası) ile motor blok değerlendirmesinde kullanılan BS (Bromage Skoru) sonuçları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (Tablo 4. 6).

Tablo 4. 6: Gruplar arası RSS ve BS.'lerinin karşılaştırılması.

	Grup 1 (n=25) Ortalama ± SD	Grup 1 (n=25) Ortalama ± SD	p Değeri
RAMSEY SKORU	2,0±0,0	2,0±0,0	----
BROMAGE SKORU	0,0±0,0	0,0±0,0	----

TARTIŞMA

Postoperatif ağrı; cerrahi travma ile başlayan, giderek azalan, doku iyileşmesi ile sonlanan akut bir ağrı olup tedavisi de çabuk ve etkin olmalıdır. Torakotomi sonrası ağrı (TSA), cerrahi sonrası oluşan ağrının en ciddi formu olup solunum hareketleri ile devamlı olarak indüklenir ve analjezik gereksiniminin en fazla olduğu dönem, postoperatif ilk 4- 6 saattir (1,4). Bu ağrı, ciddi göğüs travması, yaygın kas yıkımı ve kostavertebral bileşke yapısının bozulmasından kaynaklanır.

Postoperatif ağrının yetersiz tedavi edilmesi pulmoner kompliansta azalmaya, derin solunum ve güçlü öksürmede yetersizliğe ve bunun sonucu olarak sekresyon birikimine yol açar. Ciddi pulmoner komplikasyonları engellemek ve torakotominin uzun süreli komplikasyonlarından biri olarak bilinen postoperatif kronik ağrıyı önlemek için birçok strateji tanımlanmıştır (37,38).

Son zamanlarda, torasik epidural analjezi aracılığı ile lokal anestezi ve opioidin devamlı kullanımı, postoperatif torakotomi ağrısının kontrolünde öne çıkan yöntem olarak değer kazanmıştır. Aynı sonuca ulaşabilecek birçok yaklaşım olmasına karşın, epidural analjezi, atelektazi gibi pulmoner komplikasyonların azaltılmasında, pnomoni ve solunum bozukluğunun engellenmesinde daha etkili rol oynar (39,40).

Epidural blokajın torasik seviyesinin, postoperatif periyottaki oksijenizasyonun en önemli etkenlerinden olan fonksiyonel residüel kapasiteyi (FRC) arttırdığı belirlenmiştir (44).

Birçok kontrollü çalışma, epidural teknik ile postoperatif torakotomi ağrı kontrolünde daha üstün analjezi sağlandığını göstermiştir (45).

Torakotomilerden sonra oluşan postoperatif ağrının tedavisinin hasta konforu morbidite ve mortalite üzerinde ne kadar önemli etkiye sahip olduğuna

inandığımız için bu çalışmamızda bu konuyu irdeledik ve tedavide halen en etkili yöntem olarak kabul ettiğimiz torakal epidural kateter vasıtası ile HKA yönteminde levobupivakain ile levobupivakain + sufentanil kombinasyonunu çalıştık.

Çalışmada lokal anestezi olarak, uzun yıllar boyunca perioperatif nöral blokajda standart olarak kullanılan en popüler lokal anestezi olan bupivakainin saf S enantiomeri olan levobupivakaini, rasemik bupivakain ile benzer klinik profile sahip, fakat daha az kardiyotoksik ve nörotoksik potansiyele sahip olduğunun gösterilmiş olması nedeniyle seçtik (46- 48).

Torasik cerrahi geçiren hastalarda yapılan bir çalışmada torasik epidural kateterden 37,5- 50 mg/saat bupivakain infüzyonuna rağmen, hastaların %30'unda analjezi için ek opioide ihtiyaç duyulmuş ve % 80'ninde ciddi hipotansiyon gelişmiştir (49). Sinerjistik lokal anestezi ve opioid kombinasyonu kullanımı ile ve lokal anesteziğin total dozu sınırlanarak, bu problemin önüne geçilebileceğini düşündüğümüzden, çalışmamızda yer alan ikinci grup hastalarda morfine göre daha potent, fakat daha kısa etki süreli ve epidural kullanımda daha az yan etki insidansı beklediğimiz sufentanili kombine ettik.

Neustein ve ark. (50), cerrahi öncesi uygulanan epidural opioidin, cerrahi stimülasyon ile oluşan duyuusal etkileri engellediği ve akut ve postoperatif ağrıyı azalttığını göstermişlerdir. Yine De Cosmo ve ark. (51), torakotomi sonrası ağrı kontrolünde epidural levobupivakain ile uygulanan 1 mg/ml sufentanil ile yan etki ve motor blok olmadan iyi ağrı kontrolü sağlandığını belirtmişlerdir.

Epidural analjezi için kullanılan lokal anesteziklerin kütle, hacim ve konsantrasyon gibi benzer etkileri hala tartışmalıdır. Klinik çalışmalarda muhtemelen total kullanılan dozlar dikkate alınmadığından farklı sonuçlar rapor edilmektedir (84- 88). Bromage (89), analjezinin yaygınlığı ve kalitesini belirleyen etkenin hacim değil, total lokal anestezi dozu olduğunu bulmuştur. Sürekli epidural torasik uygulama için Darnedde ve ark. (90,91), yüksek konsantrasyon düşük volüm lokal

anestezik ile düşük konsantrasyon yüksek volüm lokal anestezikle aynı etkiyi sağlamışlardır. Biz de çalışmamızda her iki gruptaki olgulara aynı konsantrasyon ve hacimde sabit infüzyon hızı uyguladık.

Cerrahi insizyon sonrası kronik postoperatif ağrı, kesi boyunca 2 ay süre ile devam eden ağrı olarak tanımlanır ve insidensi % 50- 80 arasındadır (52-54). Bu ağrı genellikle şiddetlidir ve cerrahiden sonra birkaç yıl sürebilir (55). Kats ve ark.(56)'na göre kronik ağrının şiddeti ile akut ağrının şiddeti arasında paralellik vardır. Bu da şu hipotezi ortaya atmıştır; preemptif analjezi ile akut ağrıyı azaltırsak kronik ağrının insidensini de azaltabiliriz (57,58).

Biz çalışmamızda her iki gruptaki olgulara kateterin yerleştirilmesinden sonra, anestezi indüksiyonuna başlanmadan, HKA cihazı aracılığı ile 5 ml yükleme dozu uyguladık. Amacımız hastalarda preemptif analjezi oluşturmak ve bunun yardımı ile de daha stabil intraoperatif hemodinami sağlamaktır.

Her iki gruptaki olgularda intraoperatif devrede hemodinamik parametreleri oluşturan KAH, OAB değerlerinde grup içi ve gruplar arasında farklılık saptanmamış, sadece Grup 2 deki 1 olguda kısa süreli bradikardi olmuş ve atropine yanıt alınmıştır. Bizim çalışmamızdaki olgularda hipotansif epizod hiç izlenmemiştir.

Mira Dervede ve ark.(59), elektif alt abdominal cerrahi geçirecek 18- 75 yaş arası 49 ASA I-III olguya alt torasik seviyeden (T 9-12) epidural kateter yerleştirip, farklı konsantrasyonlarda fakat totalde aynı miktarda levobupivakain vermişler ve hemodinamik parametrelerde istatistiksel olarak belirgin bir farklılık olmamasına karşın, 5 mg/ml uygulanan gruptaki olgularda hipotansif epizod olmadan hafif kan basıncı düşüklükleri gözlemlemişlerdir.

Milanesi ve ark.(60), torasik abdominal ve ürolojik cerrahide yaptıkları 115 olguluk çalışmada, levobupivakain ve ropivakaini sufentanil ile kombine ederek karşılaştırmışlar ve levobupivakain uygulanan olgularda önemli hemodinamik

değişiklikler saptamazken, ropivakain kullanılan olguların % 3.75' inde hipotansiyon gelişmesi üzerine epidural infüzyonu durdurmuşlardır. Buna karşılık Fanelli ve ark.(61), 1200 olgu üzerinde yaptıkları çalışmada, genel anestezi ile kombine edilmiş epidural anestezi olgularında gelişen perioperatif hipotansiyon ve bradikardi sıklığının, santral bloklar tek başına uygulandığında gelişen sıklığa benzer olduğunu göstermişlerdir.

Dauri ve ark.(62), renal transplantasyon yapılacak bir gruba % 0,75'lik ropivakain (12- 15 ml) + fentanil (5 mikrogr/ml) uygulayıp, genel anestezi ile kombine etmişler, diğer gruba ise sadece genel anestezi vermişlerdir. Her iki grup arasında hemodinami açısından anlamlı bir fark saptamamışlardır.

Postoperatif ağrı kontrolünü, çalışmamızda HKA yönteminde yükleme dozu, bazal hız ve bolus doz uygulamaları ile sağladık. Ağrıya olan cevabı ise yatarak ve öksürerek ölçtüğümüz VAS ile değerlendirdik. Bu değerlendirmeyi yaparken her iki gruba verdiğimiz total ilaç dozunu da hesapladık.

Hastalara bir gece önceden epidural kateter, postoperatif ağrı, HKA yöntemi ve VAS skorlaması hakkında bilgi verdik. Postoperatif 24 saat takip ettiğimiz olgularda Grup 1'de ortalama VAS skoru yatarak 2,42 iken Grup 2'de 1,89 olarak bulduk. Bize göre her iki gruptaki ortalama VAS değerleri, torakotomi gibi en ciddi ve şiddetli olduğu kabul edilen postoperatif ağrı için kabul edilebilir değerlerdi.

Her iki grubun yatarak VAS değerlerini karşılaştırdığımızda ise Grup 1'in ortalama VAS değerinin Grup 2'den % 28,4 daha yüksek oluşu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Öksürerek elde edilen VAS değerleri ise Grup 1'de 3,41 Grup 2'de 2,77 olarak bulunmuştur. Yine her iki grubun öksürerek VAS değerlerini karşılaştırdığımızda ise Grup 1'in ortalama VAS değerinin Grup 2'den % 23 daha yüksek oluşu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Hastaların total epidural ilaç miktarlarını hesapladığımızda ise Grup 1 (177, 92 ml) hastaların, Grup 2'ye (161,92) oranla, % 9,9 daha fazla ilaç tüketmesi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Postoperatif ağrı değerlendirmesine yönelik elde ettiğimiz sonuçlar bize göstermiştir ki torasik epidural kateterden uyguladığımız HKA yöntemi, ağrı kontrolünde başarılı olmuştur. Her iki grupta da ağrı kontrolü kabul edilebilir sınırlarda olmuş ve beklenildiği üzere sufentanil ilave edilen Grup 2 olgularda bu kontrol daha da başarılı olmuştur.

Wheatly ve ark. (63), göstermişlerdir ki üst abdominal, ortopedik ve torasik cerrahide lokal anestezi ve opioid karışımının kullanımının, tek başına kullanımlara göre dinamik ağrıda önemli derecede hafiflemeye neden olmaktadır.

Hansdottir ve ark. (64), çift kör, randomize yapılan çalışmada post torakotomi ağrısı için epidural lumbal sufentanil, torasik sufentanil ve torasik sufentanil + bupivakain infüzyonunu karşılaştırmışlardır. Torasik sufentanil + bupivakain uygulanan grupta diğer gruplara oranla daha iyi analjezi ve daha az sedasyon sağlamışlardır.

De Cosmo ve ark. (51), torakotomi sonrası postoperatif ağrı kontrolünde % 0,125'lik epidural levobupivakain ile uygulanan 1 mg/ml sufentanil ile yan etki ve motor blok olmadan iyi ağrı kontrol sağladıklarını göstermişlerdir. Bu sonuçlar bizim çalışmamızda ulaştığımız sonuçlarla aynıdır.

De Cosmo ve ark. (65), % 0,125 levobupivakain ve sufentanil kombinasyonu ile % 0,0625 levobupivakain ve sufentanili, torakotomi uygulanan olgularda epidural infüzyon yöntemi ile kullanmışlar ve % 0,125 levobupivakain ve sufentanil grubunda daha iyi analjezi ve daha az HKA morfin tüketimini ortaya koymuşlar, daha az konsantrasyondaki levobupivakainin ise ancak postoperatif 2. günde eşit analjezi sağlamasına karşın, daha fazla morfin tüketimi ve beraberinde daha fazla

yan etki insidensine yol açtığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da sufentanil eklenen grupta lokal anestezi tüketimi diğer gruba oranla daha az olmuştur.

Bardner ve ark.(67), abdominal ve torasik cerrahi uygulanacak 39 olguda postoperatif epidural analjezi yöntemlerini karşılaştırmak amacı ile birinci gruba yalnız fentanil, ikinci gruba fentanil -%0.125 bupivakain, üçüncü gruba fentanil-%0.250 bupivakain infüzyonu uygulamışlardır. VAS skorlarına bakıldığında sadece fentanil infüzyonu yapılan grupta yeterli analjezi sağlanamamış ve diğer iki grup ile karşılaştırıldığında VAS skoru istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Bupivakainin farklı konsantrasyonlarda eklendiği diğer iki grup arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuçlar lokal anestezi ile opioidlerin epidural infüzyonlarda kombine edilmesinin önemine işaret etmektedir.

Thomas Weber ve ark.(68), ise minimal invazif pektus ekskavatum onarımı (MIPEO) yapılan olgularda, torasik epidural analjezi (ropivakain+fentanil verilmiş) ile IVPCA (morfin) karşılaştırmışlar ve torasik epidural analjezinin üstün olduğunu belirtmişlerdir.

Filiep M. Soetens ve ark.(66), 55 tane term gebeye % 0,125 levobupivakain ve % 0,125 levobupivakain ile 0,75 µgr/ml sufentanil 10 ml'lik başlangıç dozundan sonra, hasta kontrollü analjeziye başlamışlar; total ve saatlik ilaç tüketimi, ağrı skorları, duyu ve motor bloklar, ile doğumun ilerleyişini kaydetmişlerdir. % 0,125'lik levobupivakain ile 0,75 µgr/ml sufentanil grubunda daha iyi ağrı skorları elde etmişlerdir.

Wiebalck, ve ark. (92), postoperatif ağrı kontrolüne yönelik yaptıkları 100 olguluk bir çalışmada, hastalara torakal prosedürlerde T 6- 7, üst abdominal T 7- 9, alt abdominal cerrahi ve aortik operasyonlar T 10- 12, bacak amputasyonu L 3- 4 seviyesinden epidural kateter takmış ve olguları 2 gruba ayırmışlardır. 1.nci grupta epidural solüsyon 1. 7 mg/ml bupivakain, 2.nci grupta 1. 7 mg/ml bupivakain ve 1 mcg/ml sufentanil içerirken, doz ayarlamasını infüzyon 5 ml/saat, bolus doz 2

ml ve kilitli kalma süresi 20 dakika olarak ayarlamışlardır. Postoperatif ağrıyı ise dinlenirken, öksürürken ve hareket ederken VAS ile değerlendirmişlerdir. Dinlenirken, öksürürken ve hareket ederken elde edilen VAS skorları Grup 2'de daha düşük saptanmışlardır. Buna ek olarak, Grup 1 olgular ilk 2 gün süresince daha yüksek hacimde analjezik solüsyonuna gereksinim duymuş ve kendi talep ettiği bolus dozlar Grup 2 den daha fazla bulunmuştur. Yine sedasyon seviyesi Grup 2'de daha yüksek saptanmıştır. Bizim çalışmamızda postoperatif ağrı konusunda ulaştığımız sonuçlar Wiebalck ve ark.'nın ulaştığı sonuçları destekler nitelikteydi. Ancak sedasyon seviyesi çalışmamızda her iki grup içinde istenilen seviyedeydi.

Carli ve ark. (69), kolorektal cerrahi planlanan 42 olguda yaptıkları çalışmada bir gruba iv. morfin, diğer gruba torasik epidural bupivakain+fentanil karışımından oluşan HKA uygulamışlardır. Bu çalışmada gastrointestinal fonksiyonların düzelmesi, hastanede kalış süresi ve analjezi kalitesi karşılaştırılmıştır. Torasik epidural bupivakain ve fentanilin birlikte uygulanımı dengeli bir analjezi oluşturarak, yan etkileri de azaltmıştır. Her iki grupta hastanede kalış süresi ve komplikasyon sayısı benzer olarak bulunmuştur. Bu çalışmada epidural blok genel anestezi den önce yapılmıştır. Bu tekniğin preemtif analjezi gibi, endokrin ve metabolik stres cevabını ve cerrahi sırasında opioid kullanımını azalttığı ve cerrahi boyunca barsak peristaltizmini koruduğu; epidural analjeziyle postoperatif analjezi kalitesini artırdığı, düşük VAS değerleri ve erken mobilizasyon sağladığı saptanmıştır. Bizde çalışmamızda HKA uygulamasını preemtif analjezi oluşturabilmek için anestezi indüksiyonundan önce başlattık ve Carli ve ark. Postoperatif analjezi ile ilgili sonuçlarını destekler bulgulara ulaştık.

Broekema ve ark.(70), yaptıkları çalışmada major abdominal cerrahi sonrası postoperatif analjezi tedavisinde im. morfin, torasik epidural morfin-bupivakain kombinasyonu ve torasik epidural sufentanil-bupivakain kombinasyonunu

karşılaştırmışlar ve epidural uygulanan ilaç kombinasyonlarının im. morfine oranla daha etkin analjezi sağladığını bulmuşlardır.

Kopacz ve ark. (71), major ortopedik cerrahi uygulanacak olgularda postoperatif analjezi yöntemlerini karşılaştırmak amacı ile, birinci gruba fentanil (4 mcg/ml), ikinci gruba levobupivakain (% 0.125), üçüncü gruba levobupivakain (% 0.125)+fentanil (4 mcg/ml) kombinasyonu uygulamışlardır. Kombine ilaç uygulanan grubun analjezik ihtiyacı daha az ve VAS skoru daha düşük olarak kaydedilmiştir.

Çalışmamızdaki diğer bir amacımızda torakotomi sonrası postoperatif ağrının sebep olabileceği muhtemel hemodinamik instabiliteleri önlemektir. Grup içi ve gruplar arası KAH ve OAB değerlerini yorumladığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamadık. Hastaların postoperatif dönemde de intraoperatif dönemde olduğu gibi stabil bir hemodinami içinde olduklarını gördük. Bu durumun torakal epidural kateterden uyguladığımız HKA yöntemi ile ağrı kontrolünde başarılı VAS skorlarına ulaşmamızdan kaynaklandığını düşünüyoruz.

Bizim yaptığımız bu çalışmada yüksek seviye torakal epidural kateter uygulaması ve kullanılan ilaçlara bağlı karşılaşılabileceğimiz muhtemel komplikasyonları kaydetmek ve bunlarla mücadele etmek için çalışma protokolümüzde gerekli açıklamaları belirtmiştik. Bu amaçla motor blok seviyesini BS, sedasyon durumunu RSS, anestezi sonrası derlenmeyi MADS ile değerlendirip postoperatif hemodinami (OAB, KAH, SPO₂) değerleri, solunum sayıları ile muhtemel bulantı-kusma, kaşıntı gibi opioid ağırlıklı yan etkiler ile olası nörolojik yan etkileri takip ettik.

Bu kayıtları değerlendirdiğimizde her iki grup olgudan sadece 1 olguda kısa süreli bradikardi ile karşılaştık ve atropine yanıt aldık. Yine 2 hastada bulantı-kusma oluştu ve ondansetron tedavisi ile düzeldi. Hastaların Motor blok seviyeleri BS'ında 0 seviyesindeydi (alt ekstremitelerin tamamını hareket ettiriyor) RSS sonuçlarına baktığımızda hastaların tamamı 2 (uyanık ve koopere) düzeyindeydi.

Murdoch ve ark.(72), 3 farklı konsantasyonda levobupivakain kullandıkları çalışmalarında torasik sempatik blokaj ile postoperatif periyotta ortaya çıkan ve doz bağımlı hipotansiyon ve bradikardi gelişebileceği yönünde kanıtlara ulaşmışlardır. Özellikle % 0.25 levobupivakainin epidural sabit 6 ml/saat epidural infüzyonu uygulanan gruptaki olguların %60'ında hipotansiyonla karşılaşmışlardır.

Conacher ve ark.(49), torasik cerrahi geçiren olgularda torasik epiduralden 37,5- 50 mg/h bupivakain infüzyonu uygulamalarına karşın, hastaların % 30'unda analjezi için ek opioide ihtiyaç duymuşlar ve % 80 olguda ciddi hipotansiyon gelişmiştir. Bizim çalışmamızda, her iki grup için saatlik maksimum levobupivakain infüzyon hızı 14 mg/h ile sınırlıydı. Bu sonuç levobupivakainin bupivakaine oranla daha az kardiyotoksik ve nörotoksik potansiyele sahip olduğunu bildiren çalışmalarını destekler niteliktedir (46,47) .

Literatürde epidural opioid uygulaması sonrası en sık karşılaşılan komplikasyonların bulantı ve kusma olduğu bildirilmektedir (73,74). Bu bulgular postoperatif dönemde hasta memnuniyeti açısından hiç istenmeyen yan etkilerdir. Lokal anestezipler, epidural infüzyon şeklinde uygulandıklarında gastrointestinal paraliziyi, postoperatif dönemdeki bulantı ve kusmayı, visseral refleks aktiviteyi ve sistemik opioid kullanımını azaltarak önlemektedirler. Lokal anesteziplerle uygulanan epidural analjezi daha az bulantı kusmaya neden olur ve opioidlerin eklenmesi özellikle morfin gibi hidrofilik ajanların kullanılması bu olumlu etkiyi ortadan kaldırılabılır (75).

Wiebalck, ve ark. (92) yaptıkları çalışmada her iki gruptaki bulantı ve kusma insidensi benzer bulunmuş, sufentanil grubunda kaşıntı daha fazla izlenmesine karşın istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Yine postoperatif ilk günde bupivakain+sufentanil grubundaki olgular yalnızca bupivakain verilen olgulara oranla daha uyukulu olduğu bildirilmiştir. Ancak çalışma boyunca hiçbir olguda geç solunum depresyonu gelişmemiştir. Bunun nedenini, sufentanil gibi lipofilik

opiooidlerin spinal korda hızlı alınması nedeni ile daha düşük serebro spinal sıvı konsantrasyonlarına ulaşmasına bağlamışlardır.

Bizim çalışmamızda sadece 2 hastada bulantı-kusma ile karşılaştık ve bunun saatlik infüzyon hızımızın düşük olmasına bağladık.

Swenson ve ark.(76), postoperatif dönemde sufentanil ile torasik ve lumbal epidural analjeziyi karşılaştırdıkları 22 olguda bulantı, kaşıntı ve sedasyon gibi yan etkiler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamışlardır.

Cohen ve ark. (78), elektif sezaryen girişimi yapılacak 250 olguda yaptıkları çalışmada, HKA yöntemi ile postoperatif fentanil–bupivakain veya sufentanil–bupivakain infüzyonu uygulamışlardır. Epidural sufentanilin analjezi ve yan etki görülmesi açısından epidural fentanilden daha avantajlı olmadığı sonucuna varılmıştır. Gruplar arasında kaşıntı ve bulantı yönünden anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat kusma sufentanil–bupivakain grubunda daha fazla görülmüştür. Fentanil grubunda % 52, sufentanil grubunda % 61 oranında hafif sedasyon görülmüştür. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Torasik epidural kateterizasyonun nörolojik komplikasyonları anesteziistleri korkutmasına rağmen erişkinlerde beklenen nörolojik komplikasyon insidansı % 0.07'dir. Çocuk ve erişkinlerde torasik epidural kateterizasyona bağlı nörolojik komplikasyonlar için rapor edilen veriler ise azdır. Giaufre ve ark.(79), 15000'den fazla olguyu içeren bir çalışmada yan etkileri benzer şekilde düşük rapor etmişlerdir. Fakat olguların çoğu kaudal bloklardan oluşmaktadır. Biz çalışmamızda, nörolojik hasarlanmayı minimize etmek için, olgulara anesteziye başlamadan önce torasik epidural kateterleri yerleştirip test dozu uyguladıktan sonra protokolümüzü uygulamaya başladık ve hiçbir hastamızda norolojik komplikasyon yaşamadık.

Epidural analjezide kullanılan lokal anesteziklerin bir diğeryan etkisi de idrar retansiyonudur. Literatürde erken cerrahi dönemde idrar sondası takılmasının idrar retansiyonunu önlediğı bilinmektedir (70, 71, 80, 81).

Postoperatif epidural infüzyon ile ağrı tedavisinde opioid uygulamalarında istenmeyen en ürkütücü etkilerden biri de solunum depresyonudur. Potansiyel solunum sıkıntısını artıran faktörler hasta ve teknikle ilişkilidir. Hastanın yaşı, uyku apne sendromunun varlığı, obesite, varolan solunum yetersizliğı, sedatif ilaç kullanımı, hipovolemi ve renal yetersizlik gibi faktörler solunum depresyonunun potansiyel tetikleyicileridir. Özellikle de renal yetersizliğı olan hastalarda meperidinin metabolitlerinin birikebileceğı unutulmamalıdır. Verilerin cihaza yanlış girilmesi, yetersiz hasta eğitimi, hasta yakınları tarafından manüplasyon gibi faktörler de teknikle ilgili solunum depresyonunu tetikleyen etkenlerdir (82,83). Çalışmamızda hiçbir olguda solunum sıkıntısı gelişmemiştir. Geller ve ark.(77), major abdominal cerrahi uygulanan olgularla yaptıkları çalışmada postoperatif analjezi sağlamak için birinci gruba epidural sufentanil, ikinci gruba epidural fentanil, üçüncü gruba ise iv. sufentanil uygulamışlardır. Gruplar arasında solunum sayısı bakımından belirgin bir fark gözlemlenmemişlerdir.

SONUÇ

Bu çalışmada analjezik yöntem olarak etkinliğine güvendiğimiz Hasta Kontrollü Analjeziyi, torakal epidural kateter yolu ile uyguladık. Analjezik ajan olarak da Türkiye’de rutin kullanımı tam olarak yaygınlaşmamış olan levobupivakaini tek başına ve bir opioid olan sufentanil ile kombine ederek etkinliklerini karşılaştırdık.

Torakotomi yapılacak seviyeye yerleştirilen, torakal epidural kateter vasıtası ile Hasta Kontrollü Analjeziyi, cerrahiden önce başlatıp intraoperatif ve postoperatif 24 saatlik süreçte uygun ajanlar ve dozlar ile kullanıldığında postoperatif ağrının ciddi derecede kontrol altına alındığını, intraoperatif ve postoperatif hemodinami yönetiminin çok başarılı olduğunu ve bunun postoperatif morbidite ve iyileşme üzerine olumlu katkı yaptığını saptadık. Bu olumlu sonuçlara ulaşmamızda kullandığımız ilaçların epidural infüzyon için çok elektif olması ve doz ayarlamasının başarılı oluşu da önemli katkıda bulundu.

Çalışmamızda gerek levobupivakain gerekse levobupivakain ve sufentanil kombinasyonu postoperatif ağrıyı sınırlı sayıda ve istatistiksel olarak da anlamlı olmayan oranda yan etkiye yol açarak kontrol etmiştir. Her iki grubun sonuçlarını karşılaştırdığımızda ise levobupivakainin sufentanil ile kombine kullanımının daha az lokal anestezi tüketimi, daha iyi VAS skoru ve hasta memnuniyeti sağlarken, yan etki ve komplikasyon oranlarında da farklılık göstermediğini tespit ettik.

Sonuç olarak postoperatif ağrının mutlak suretle ciddiye alınarak hızlı ve etkin tedavi edilmesinin önemli olduğu, torakotomilerin ise en önemli postoperatif ağrı sebebi olması nedeni ile standart bir protokol ile tedavi edilmesine öncelik verilmesini, bunun içinde torakal epidural kateter vasıtası ile Hasta Kontrollü analjezi uygulamasının ön planda olması gerektiğini söyleyebiliriz. Bu yöntemin seçilmesi durumunda ise levobupivakain–sufentanil kombinasyonunun iyi bir seçenek olduğunu düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Sandler, A.N. Post-thoracotomy analgesia and perioperative outcome. *Minerva Anesthesiol.* 65: 267-74, 1999.
2. Aldemir, T. Postoperatif Analjezi. *Rejyonal Anestezi.* Erdine, S (ed), İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti, 231-4, 2005.
3. Anesthesia for Thoracic Surgery. In: *Clinical Anesthesiology.* Morgan, G.E., Mikhail, M. (eds). Lange Medical Books/McGraw-Hill, New York, 525-51, 2002.
4. Prithvi Raj, P. Sürekli Bölgesel Analjezi. *Rejyonal Anestezi.* Erdine, S.(ed), İstanbul Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti, 243-52, 2005.
5. Miguel, R., Hubbell, D. Pain management and spirometry following thoracotomy. A prospective randomized study of four techniques. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 7: 529-34, 1993.
6. Sayın Meral, P. Kapalı Minör Ürolojik Girişimlerde Ağrı Tedavisi İçin Lornoksikam ve Tramadol Uygulamalarının Karşılaştırılması, II. nci Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Uzmanlık Tezi, Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, 2006.
7. Della Rocca, G., Coccia, C., Pompei, L. Post-thoracotomy analgesia: epidural vs intravenous morphine continuous infusion. *Minerva Anesthesiol.* 68: 681-93, 2002.
8. Erdine S. Ağrı Sendromları ve Tedavisi. İstanbul, 33-47, 2003.
9. Kayhan Z. Klinik Anestezi (2. Baskı), İstanbul, 759-69, 1997.
10. Moskowitz, A., Goodman R.R. Autoradiographic analysis of mu1, mu2, and delta opioid binding in the central nervous system of C57BL/6BY and CXBK (opioid receptor-deficient) mice. *Brain Res.* 360:108-16, 1985.

11. Sayın Bilge,Ü., Genel Anestezi altında Majör Abdominal Cerrahi Uygulanan Olgularda Torasik Epidural Analjezinin Hemodinami, Derlenme ve Postoperatif Ağrı Üzerine Etkilerinin İncelenmesi, Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı Programı Uzmanlık Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne, 2007.
12. Torkut N., Çelebi H., Özkurt M. Cerrahiye endokrin ve metabolik yanıt. Türk Anestezi ve Rean Cem Mec. 18: 202, 1991.
13. Sayın Ebru Handan, K. Abdominal Histerektomilerde Operasyon Sırası Stres Yanıtı ve Operasyon Sonrası Analjezik Tüketimine Etkisinin İncelenmesi, II.nci Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Uzmanlık Tezi, Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, 2005.
14. Black, P.H. Central nervous system-Immune system interactions: Psychoneuroendocrinology of stress and its immune consequences. Antimicrob Agents Chemother. 38: 1-6, 1994.
15. Scott, D.A., Emanuelsson, B.M., Mooney, P.H. Pharmacokinetics and efficacy of long-term epidural ropivacaine infusion for postoperative analgesia. Anesth Analg. 85: 1322-30, 1997.
16. İlker Ö. Göğüs Cerrahisi, Ankara, SİM matbaacılık, III. ncü baskı, 1- 8, 2003.
17. Liu, S., Carpenter, R.L., Neal, J.M. Epidural anesthesia and analgesia. Their role inpostoperative outcome. Anesthesiology. 82: 1474-506, 1995.
18. Kurata S.I., Yamashita U., Nakajima H. Hyperbaric oxygenation reduces the cytostatic activity and transcription of nitric oxide synthetase gene of mouse peritoneal macrophages. Biochem Biophysiol Acta. 1263: 35-8, 1995.
19. Burgess, F.W., Guinard, J.P., Mavrocordatos P. Epidural versus intravenous fentanyl following thoracotomy. Anesthesiology. 79: 62-3, 1993.

20. Rademaker, B.M., Ringers, J.O., Joseph, A. Pulmonary function and stress response after laparoscopic cholecystectomy: Comparison with subcostal incision and influence of thoracic epidural analgesia. *Anest Analg.* 75: 381-5, 1992.
21. Sayın Tuba C. Alt ekstremitelerde Ortopedik Cerrahi Girişimlerde Epidural İnfüzyon Yöntemi İle Bupivakain İle Bupivakain ve Sufentanil Kombinasyonunun Postoperatif Analjezi Etkinliklerinin Karşılaştırılması, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Uzmanlık Tezi, Göztepe Eğitim Hastanesi, İstanbul, 2006.
22. Kayhan, Z. Otonom bloklar. *Klinik Anestezi*, 3. baskı, İstanbul, Logos Yayıncılık, 546-90, 2004.
23. Morgan, G.E., Mikhail, M.S. Rejyonel anestezi ve ağrı tedavisi. (Çeviri: Tulunay, M., Cuhruk, H.). *Klinik Anesteziyoloji*. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevi, 253-82, 2002.
24. Raj, P.P., Heavner, J., Aldemir, T., Yücel, A. Santral sinir blokları. Erdine, S., (Editör). *Rejyonel anestezi*. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 135-57, 2005.
25. Wiebalck, A., Brodner, G., Van Aken, H. The effects of adding sufentanil to bupivacaine for postoperative patient-controlled epidural analgesia. *Anesth Analg.* 85: 124-9, 1997.
26. Erdine, S. Ağrı. *Nobel Tıp Kitabevleri*, İstanbul, 497-8, 2000.
27. Morgan, G.E., Mikhail, M.S. Rejyonel anestezi ve ağrı tedavisi. (Çeviri: Tulunay, M., Cuhruk, H.). *Klinik Anesteziyoloji*, İstanbul, Nobel Tıp Kitapevi, 253-82, 2002.
- 28- Coda, B.A., Brown, M.C., Schaffer, R., Donaldson, G., Jacobson, R., Hautman. Pharmacology of epidural fentanyl, alfentanil, and sufentanil in volunteers. *Anesthesiology*. 81: 1149-57, 1994.
- 29- Morgan, E.G., Mikhail, M.S. *Clinical Anesthesiology*. 3rd Ed., Mc-Graw Hill, New York, 309-58, 2002.

- 30- Kayaalp, O. Tıbbi Farmakoloji. Ankara, Hacettepe Taş Yayıncılık, 1778-80, 2010-18, 1992.
31. Kayhan, Z. Lokal anestezipler. Klinik Anestezi, 3. baskı, İstanbul, Logos Yayıncılık, 503-23, 2004.
32. Morgan, G.E., Mikail, M.S. Lokal anestezipler. (Çeviri: Tulunay, M., Cuhruk, H). Klinik Anesteziyoloji. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevi, 233-40, 2002.
33. Barash, P., Cullen, B.F., Stoelting, R.K. (Çeviri: Elar, Z). Klinik Anestezi El Kitabı, 3. baskı. İstanbul, Logos Yayıncılık, 151-62, 1999.
- 34- Kampe, S., Kiencke, P., Delis, A., Auweiler, M., König, D.P., Kasper, S.M. The continuous epidural infusion of ropivacaine 0.1 % with 0.5 mcg/ml sufentanil provides effective postoperative analgesia after total hip replacement: a pilot study. Can J Anesth. 50: 580-5, 2003.
- 35- Wielback, A., Brodner, G., Van Aken, H. The effects of adding sufentanil to bupivacaine for postoperative patient-controlled epidural analgesia. Anesth Analg. 85: 124-9, 1997.
36. Yücel, A. Hasta Kontrollü Analjezi, Ağrı, Erdine, S., (Ed), Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 150-7, 2000.
37. Warner, D.O. Preventing postoperative pulmonary complications. Anesthesiology. 92: 1467-72, 2000.
38. Heath ML. Deaths after intravenous regional anaesthesia, BMJ 285: 913- 4, 1982.
39. De Cosmo, G., Mascia, A., Clemente, A., Congedo, E., Aceto, P., Use of levobupivacaine for the treatment of postoperative pain after thoracotomies. Minerva Anestesiol. 71: 347-51, 2005.

40. Slinger, PD. Pro: every postthoracotomy patient deserves thoracic epidural analgesia. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 13: 350-4, 1999.
- 41 Sabanathan, S., Richardson, J., Mearns, A.J. Management of pain in thoracic surgery. *British Journal of Hospital Medicine.* 50: 114-20, 1993.
- 42 Dickenson, A.H. Spinal cord pharmacology of pain. *British Journal of Anaesthesia.* 75: 193-200, 1995.
- 43 Senard, M., Kaba, A., Jacquemin, M.J. Epidural levobupivacaine 0.1 % or ropivacaine 0.1 % combined with morphine provides comparable analgesia after abdominal surgery. *Anesthesia and Analgesia.* 98: 389-94. 2004.
44. Warner, D.O., Warner, M.A., Ritman, E.L. Human chest wall function during epidural anesthesia. *Anesthesiology.* 85: 761-73, 1996.
45. Kozian, A., Schilling, T., Hachenberg, T. Non analgesic effects of thoracic epidural anaesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol.* 18: 29-34, 2005.
- 46 Gristwood, R., Bardsley, H., Baker, H. Reduced cardiotoxicity of levobupivacaine compared with racemic bupivacaine (Marcaine): new clinical evidence. *Expert Opinion on Investigational Drugs.* 3: 1209-12, 1994.
- 47 Stewart, J., Kellett, N., Castro, D. The central nervous system and cardiovascular effects of levobupivacaine and ropivacaine in healthy volunteers. *Anesthesia and Analgesia.* 97: 412-6, 2003.
48. Gristwood, R., Bardsley, H., Baker, H., Dickens, J. Reduced cardiotoxicity of levobupivacaine compared with racemic bupivacaine (Marcaine): new clinical evidence. *Exp Opin Investig Drugs.* 3: 1209-12, 1994.
49. Conacher, I.D., Paes, M.L., Jacobson, L., Phillips, P.D., Heaviside D.W. Epidural analgesia following thoracic surgery. A review of two years' experiences. *Anaesthesia.* 38: 546-51, 1983.

50. Neustein, S., Kreitzer, J.M., Krellenstein, D., Reich, D.L., Rapaport, E., Cohen, E. Pre-emptive epidural analgesia for thoracic surgery. *Mt Sinai J Med.* 69: 101-4, 2002.
51. De Cosmo, G., Mascia, A., Clemente, A., Congedo, E., Aceto, P. Use of levobupivacaine for the treatment of postoperative pain after thoracotomies. *Minerva Anesthesiol.* 71: 347-51, 2005.
52. Kalso, E., Perttunen, K., Kaasinen, S. Pain after thoracic surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.* 36: 96-100, 1992.
54. Perttunen, K., Tasmuth, T., Kalso, E. Chronic pain after thoracic surgery, a follow-up study. *Acta Anaesthesiol Scand.* 43: 563-7, 1999.
55. Dajczman, E., Gordan, A., Kreisman, H. Long-term postthoracotomy pain. *Chest.* 99:270-4, 1991.
56. Katz, K., Kavanagh, B.P., Sandler, A.N. Acute pain after thoracic surgery predicts long-term post-thoracotomy pain. *Clin J Pain.* 12: 50-5, 1996.
57. Obata, H., Saito, S., Fujita, N. Epidural block with mepivacaine before surgery reduces long-term post-thoracotomy pain. *Can J Anesth.* 46: 1127-32, 1999.
58. Sentürk, M., Özcan, P., Talu, G.K. The effects of three different analgesia techniques on long-term post-thoracotomy pain. *Anesth Analg.* 94:11-5, 2002.
59. Dervedde, M., Stadler, M., Bardiau, F., Boogaerts, J.G. Comparison of 2 concentrations of levobupivacaine in postoperative patient-controlled epidural analgesia. *Journal of Clinical Anesthesia.* 17: 531-6, 2005.
60. Milanesi, E., Bettinelli, S., Pedferri, M., Allegri, M., Cavalloro, F., Caramella, F. Epidural levobupivacaine: Its higher potency guarantees more efficacy and safety than ropivacaine to control postoperative pain? *Regional Anesthesia and Pain Medicine.* 29: 90, 2004.

61. Fanelli, G., Casati, A., Berti, M., Rossignoli, L., Incidence of hypotension and bradycardia during integrated epidural/general anaesthesia. An epidemiologic observational study on 1200 consecutive patients. Italian Study Group on Integrated Anaesthesia. *Minerva Anesthesiol.* 64: 313-9, 1998.
62. Dauri, M., Costa, F., Servetti, S., Sidiropoulou, T., Fabbi, E., Sabato, AF. Combined general and epidural anaesthesia with ropivacaine for renal transplantation. *Minerva Anesthesiol.* 69: 873-4, 2003.
63. Weatley, R.G., Schug, S.A., Watson, D. Safety and efficacy of postoperative epidural analgesia. *Br J Anaesth.* 87: 47-61, 2001.
64. Hansdottir, V., Wostenborghs, R., Nordberg, G. The pharmacokinetics of continuous epidural sufentanil and bupivacaine infusions after thoracotomy. *Anesth Analg.* 83: 394-406, 1996.
65. De Cosmo, E., Congedo, A., Mascia, E., Adducci, C., Lai P. Epidural infusion of levobupivacaine and sufentanil following thoracotomy. *Anaesthesia.* 62: 994-9, 2007.
66. Soetens, F.M., Soetens, M.A., Vercauteren M.P. Levobupivacaine-sufentanil with or without epinephrine during epidural labor analgesia. *Anesth Analg.* 103:182-6, 2006.
67. Badner, N.H., Bhandary, R., Komar, W.E. Bupivacaine 0.125 % improves continuous postoperative epidural fentanyl analgesia after abdominal or thoracic surgery. *Can J Anaesth.* 41:387-91, 1994.
68. Thomas, W., Johanna, M., Alexander R. Superior postoperative pain relief with thoracic epidural analgesia versus intravenous patient-controlled analgesia after minimally invasive pectus excavatum repair. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 134: 865-70, 2007.

69. Carli, F., Trudel, J.L., Belliveau, P. The effect of intraoperative thoracic epidural anesthesia and postoperative analgesia on bowel function after colorectal surgery: a prospective randomized trial. *Dis Colon Rectum*. 44: 1083-9, 2001.
70. Broekema, A.A., Veen, A., Fidler, V., Gielen, M.J.M., Hennis, P.J. Postoperative analgesia with intramuscular morphine at fixed rate versus epidural morphine or sufentanil and bupivacaine in patients undergoing major abdominal surgery. *Anesth Analg*. 87: 1346-53, 1998.
71. Kopacz, D.J., Sharrock, N.E., Allen, H.W. A comparison of levobupivacaine 0.125 %, fentanyl 4 mcg/ml, or their combination for patient-controlled epidural analgesia after major orthopedic surgery. *Anesth Analg*. 89: 1497-503, 1999.
72. Murdoch, J.A., Dickson, U.K., Wilson, P.A., Berman, J.S. The efficacy and safety of three concentrations of levobupivacaine administered as a continuous epidural infusion in patients undergoing orthopaedic surgery. *Anesthesia and Analgesia*. 94: 438-44, 2002.
73. De Leon-Casasola O.A., Lema M.J. Epidural bupivacaine/sufentanil therapy for postoperative pain control in patients tolerant to opioid and unresponsive to epidural bupivacaine/morphine. *Anesthesiology*. 80: 303-9, 1994.
74. Cheng, C.J., Sia, A.T., Lim, E.H., Loke, G.P., Tan H.M. Either sufentanil or fentanyl, in addition to intrathecal bupivacaine, provide satisfactory early labour analgesia. *Can J Anaesth*. 48: 570-4, 2001.
75. Yavru, A. Abdominal cerrahide postoperatif ağrı kontrolü. Özyalçın S (Editör), *Akut Ağrı*, Ankara, Güneş Kitabevleri, 259-63, 2005.
76. Swenson, J.D., Hullander, R.M., Bready, R.J., Leivers, D. A comparison of patient controlled epidural analgesia with sufentanil by the lumbar versus thoracic route after thoracotomy. *Anesth Analg*. 78: 215-8, 1994.

77. Geller, E., Chrubasik, J., Graff, R., Chrubasik, S., Schülte-Mönting, J. A randomised double blind comparison of epidural sufentanil versus iv sufentanil or epidural fentanyl analgesia after major abdominal surgery. *Anesth Analg.* 76: 1243-7, 1993.
78. Cohen, S., Amar, D., Pantuck, C., Pantuck, E.J., Goodman, E.J., Widroff, J.S. Post cesarean delivery epidural patient controlled analgesia fentanyl or sufentanil. *Anesth.* 78: 486-9, 1993.
79. Giaufré, E., Dalens, B., Gombert, A. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a one-year prospective survey of the French-language society of pediatric anesthesiologists. *Anesth Analg.* 83: 904-12, 1996.
80. Broekema, A.A., Gielen, M.J., Hennis, P.J. Postoperative analgesia with continuous epidural sufentanil and bupivacaine: a prospective study in 614 patients. *Anesth Analg.* 82: 754-9, 1996.
81. Etches, R.C., Gammer, T.L., Cornish, R. Patient-controlled epidural analgesia after thoracotomy: a comparison of meperidine with and without bupivacaine. *Anesth Analg.* 83: 81- 6, 1996.
82. Wielback, A., Brodner, G., Van Aken, H. The effects of adding sufentanil to bupivacaine for Postoperative patient-controlled epidural analgesia. *Anesth Analg.* 85: 124-9, 1997.
83. Etches, R.C. Respiratory depression associated with patient-controlled analgesia: a review of eight cases. *Can J Anaesth.* 41: 125-32, 1994.
84. Scott, D.B., McClure, J.H., Giasi, R.M., Seo, J., Covino, B.G. Effects of concentration of local anaesthetic drugs in extradural block. *Br J Anaesth.* 52:1033-7, 1980.

85. Duggan, J., Bowler, G.M., McClure, J.H. Extradural block with bupivacaine: influence of dose, volume, concentration and patient characteristics. *Br J Anaesth.* 61: 324-31, 1988.
86. Galindo, A., Benavides, O., De Munos, S.O., Bonila, O., Pena, R. Comparison of anesthetic solutions used in lumbar and caudal peridural anesthesia. *Anesth Analg.* 57: 175-9, 1978.
87. Liu, S.S., Ware, P.D., Rajendram, S. Effects of concentration and volume of 2-chloroprocaine on epidural anesthesia in volunteers. *Anesthesiology.* 86: 1288-93, 1997.
88. Sakura, S., Sumi, M., Kushizaki, H., Saito, Y., Kosaka, Y. Concentration of lidocaine affects intensity of sensory block during lumbar epidural anesthesia. *Anesth Analg.* 88: 123-7, 1999.
89. Bromage, P.R. Mechanism of action of extradural analgesia. *Br J Anaesth.* 47: 199-211, 1975.
90. Dervedde, M., Stadler, M., Bardiau, F., Boogaerts, J.G. Continuous epidural infusion of large concentration/small volume versus small concentration/large volume of levobupivacaine for postoperative analgesia. *Anesth Analg.* 96: 796-801, 2003.
91. Dervedde, M., Stadler, M., Bardiau, F., Boogaerts, J.G. Comparison of different concentrations of levobupivacaine post-operative epidural analgesia. *Acta Anaesthesiol Scand.* 47: 884-90, 2003.
92. Wiebalck, A., Brodner, G., Aken, H. The Effects of adding sufentanil to bupivacaine for postoperative patient-controlled epidural analgesia. *Anesth Analg.* 85: 124-9, 1997.

93. Casati, A., Putzu, M. Bupivacaine, levobupivacaine and ropivacaine: Are they clinically different? *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 19: 247-68, 2005.
94. Cox, C.R., Faccenda, K.A., Gilhooly, C. Extradural S(-)-bupivacaine: comparison with racemic RS-bupivacaine. *Br J Anaesth.* 80: 289-93, 1998.
95. Kingsnorth, A.N., Cummings, C.G., Bennett, D.H. Local anaesthesia in elective inguinal hernia repair: a randomised, double-blind study comparing the efficacy of levobupivacaine with racemic bupivacaine. *Eur J Surg.* 168: 391-6, 2002.
96. Denson, D.D., Behbehani, M.M., Gregg, R.V. Enantiomer specific effects of an intravenously administered arrhythmogenic dose of bupivacaine on neurons of the nucleus tractus solitarius and the cardiovascular system in the anesthetized rat. *Reg Anesth.* 17: 311-6, 1992.
97. Mazoit, J.X., Boico, O., Sami, K. Myocardial uptake of bupivacaine. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of bupivacaine enantiomers in the isolated perfused rabbit heart. *Anesth Analg.* 77: 477-82, 1993.
98. Bardsley, H., Cristwood, R., Baker, H.A. Comparison of the cardiovascular effects of levobupivacaine and rac-bupivacaine following intravenous administration to healthy volunteers. *Br J Pharmacol.* 46:245-9, 1998.