



T.C.  
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KÖPEKLERİN ARKA EKSTREMİTE OPERASYONLARINDA  
BUPİVAKAİN-MORFİN KOMBİNASYONUyla TEK  
SEGMENT KOMBİNE SPİNAL-EPİDURAL ANESTEZİNİN  
KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Veteriner Hekim Mehmet Timuçin ÇELİK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**VETERİNER CERRAHİ ANABİLİM DALI**

**Danışman  
Prof. Dr. M. Doğa TEMİZSOYLU**

**BURDUR-2013**

T.C.  
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KÖPEKLERİN ARKA EKSTREMİTE OPERASYONLARINDA  
BUPİVAKAİN-MORFİN KOMBİNASYONUyla TEK  
SEGMENT KOMBİNE SPİNAL-EPİDURAL ANESTEZİNİN  
KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Veteriner Hekim Mehmet Timuçin ÇELİK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**VETERİNER CERRAHİ ANABİLİM DALI**

**Danışman  
Prof. Dr. M. Doğa TEMİZSOYLU**

Bu Araştırma Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri  
Koordinatörlüğü tarafından 0148-YL-12 proje numarası ile desteklenmiştir.

**BURDUR-2013**

## KABUL ve ONAY

### SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

*Veteriner Hekim Mehmet Timuçin ÇELİK* tarafından Prof. Dr. M. Doğa TEMİZSOYLU yönetiminde hazırlanan “*Köpeklerin Arka Ekstremité Operasyonlarında Bupivakain-Morfin Kombinasyonuyla Tek Segment Kombine Spinal-Epidural Anestezinin Kullanılabilirliğinin Araştırılması*” başlıklı tez çalışması, jüri üyeleri olarak tarafımızdan okunmuş; kapsamı ve niteliği açısından *Veteriner Cerrahi* Anabilim Dalında *Yüksek Lisans Tezi* olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi 22/03/2013

Prof. Dr. M. Doğa  
TEMİZSOYLU  
Veteriner Fakültesi  
Cerrahi Anabilim Dalı  
**Jüri Başkanı**

Yard. Doç. Dr. Y. Sinan  
ŞİRİN  
Veteriner Fakültesi  
Cerrahi Anabilim Dalı  
**Jüri Üyesi**

Doç. Dr. M. Çağrı  
KARAKURUM  
Veteriner Fakültesi  
İç Hastalıkları Anabilim Dalı  
**Jüri Üyesi**

### ONAY

Bu tez, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun 22/03/2013 tarih ve 2013/8 sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Ayhan ATA  
Müdür  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

## TEŞEKKÜR

Tez projesi kapsamındaki klinik çalıŐmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen Cerrahi Anabilim Dalı ğretim üyeleri Prof. Dr. Sırrı AVKİ, Yard. Doç. Dr. KürŐad YİŐİTARSLAN, Yard. Doç. Dr. Yusuf Sinan ŞİRİN ve Yard. Doç. Dr. Özlem ŐENGÖZ ŞİRİN ile yüksek lisans eğitimi dönem arkadaşlarım Vet. Hekim Aydın ÖZMEN, Uzm. Vet. Hekim Emre AVANA ve Uzm. Vet. Hekim Asude Gizem ÖZSOY'a; kan örneklerinin tahlil edilmesinde sağladığı destek için Antalya Medical Park Hastanesi'ne, çalışma verilerinin istatistiksel analizlerini büyük bir özveri ile gerçekleŐtiren Yard. Doç. Dr. Cevat SİPAHİ'ye, hem lisans hem de lisansüstü öğrenimimde hep yanımda olan ve beni destekleyen sevgili aileme ve lisansüstü eğitiminde her konudaki desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili danışmanım Prof. Dr. Mustafa Doğa TEMİZSOYLU'ya teŐekkürlerimi sunarım.

## BEYAN

*“Köpeklerin Arka Ekstremitte Operasyonlarında Bupivakain-Morfin Kombinasyonu ile Tek Segment Kombine Spinal-Epidural Anestezinin Kullanılabilirliğinin Araştırılması”* başlıklı tez çalışmasının; kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlâl edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

22/03/2013

Veteriner Hekim  
Mehmet Timuçin ÇELİK

## ONAY

**Prof. Dr. M. Doğa TEMİZSOYLU**

Danışman

# İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
<b>İÇ KAPAK</b>	<i>i</i>
<b>KABUL ve ONAY</b>	<i>ii</i>
<b>TEŞEKKÜR</b>	<i>iii</i>
<b>BEYAN</b>	<i>iv</i>
<b>İÇİNDEKİLER</b>	<i>v-vii</i>
<b>ŞEKİLLER</b>	<i>viii-ix</i>
<b>TABLolar</b>	<i>x</i>
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b>	<i>xi</i>
<b>TÜRKÇE ÖZET</b>	<i>xii-xiii</i>
<b>İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)</b>	<i>xiv-xv</i>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1-2</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>3-22</b>
2.1. Anatomi	3
2.1.1. Köpekte Kolumna Vertebralisin Anatomisi	3
2.1.2. Medulla Spinalis	5
2.1.2.1. Duramater	6
2.1.2.2. Araknoidea	6
2.1.2.3. Piamater	6
2.1.2.4. Beyin-omurilik Sıvısı (BOS)	6
2.1.3. Dermatolar	7
2.2. Regional Anestezi	7
2.2.1. Epidural Anestezi	8
2.2.2. Spinal Anestezi	11
2.2.3. Kombine Spinal-Epidural Anestezi (KSEA)	12
2.2.3.1. Soresi Tekniği	13
2.2.3.2. Çift İğne-Çift Aralık Tekniği	13
2.2.3.3. İğne İçerisinden İğne Tekniği	13
2.3. Ağrı	14
2.3.1. Ağrının Sınıflandırılması	14
2.3.2. Ağrı Reseptörleri	14
2.3.3. Ağrı Semptomları	14
2.3.3.1. Davranış Değişiklikleri	14
2.3.3.2. Fizyolojik Değişiklikler	15

2.3.3.3. Metabolik ve Hormonal Değişiklikler	15
2.3.3.3.1. Kortizol	15
2.3.4. Ağrının Ölçülmesi	15
2.3.4.1. Tip I Ölçümler	16
2.3.4.1.1. Fizyolojik Yöntemler	16
2.3.4.1.2. Nörolojik Yöntemler	16
2.3.4.2. Tip II Ölçümler	16
2.3.4.2.1. Tek Boyutlu Yöntemler	16
2.3.4.2.2. Çok Boyutlu Yöntemler	16
2.3.5. Ağrının Kontrolü	17
2.3.5.1. Lokal Anestezikler	17
2.3.5.1.1. Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizmaları	17
2.3.5.1.1.1. Spesifik Reseptör Teorisi	18
2.3.5.1.1.2. Yüzeysel Şarj Teorisi	18
2.3.5.1.1.3. Membran Ekspansiyonu Teorisi	18
2.3.5.1.2. Lokal Anestezik İlaçların Genel Yapısı	18
2.3.5.1.3. Lokal Anesteziklerin Etki Süresine Göre Gruplandırılması	20
2.3.5.2. Opioidler	20
2.3.5.2.1. Opioidlerin Sınıflandırılması	21
2.3.5.2.2. Opioidlerin Yan Etkileri	22
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>23-29</b>
3.1. Gereç	23
3.1.1. Hayvan Materyali	23
3.1.2. Anestezide Kullanılan Materyaller	23
3.1.3. KSEA Öncesi, İntra ve Postoperatif Kullanılan Materyaller	23
3.2. Yöntem	24
3.2.1. KSEA Öncesi, İntra ve Postoperatif Verilerin Toplanması	24
3.2.2. KSEA'nın Uygulanması	24
3.2.3. Postoperatif Verilerin Toplanması	28
3.2.4. Laboratuvar Muayenesi	29
3.2.5. İstatistiksel Analiz	29
<b>4. BULGULAR</b>	<b>30-41</b>
4.1. Klinik Muayene Bulguları	30
4.2. KSEA Uygulama Bulguları	30
4.3. KSEA Öncesi, İntra ve Postoperatif Bulgular	31
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>42-47</b>
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER</b>	<b>48</b>

<b>7. KAYNAKLAR</b>	<b>49-55</b>
<b>8. EKLER</b>	<b>56-58</b>
8.1. Ek-1: KSEA Uygulamasının Değerlendirilme Tablosu	56
8.2. Ek-2: Melbourne Üniversitesi Ağrı Skalası (1)	57
8.3. Ek-3: Dr. Jay Mc Donnell'ın Motor Fonksiyon Değerlendirme Tablosu (1)	58
<b>9. ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>59</b>



## ŞEKİLLER

Şekil numarası ve başlığı	Sayfa
Şekil 2.1. Köpeklerde vertebraların anatomik dizilimi (22).	3
Şekil 2.2. Köpekte 5. lumbal vertebra (22).	4
Şekil 2.3. Köpekte lumbal vertebraların eklem ve ligamentleri (39).	5
Şekil 2.4. Spinal kord ve meninksler (22).	6
Şekil 2.5. Köpekte dermatom haritası (42).	7
Şekil 2.6. Spinal iğne ile epidural boşluğa giriş yapılması (63).	8
Şekil 2.7. <b>A:</b> Bir köpekte steril eldiven kullanarak aseptik iğnenin lumbosakral epidural aralığa yerleştirilmesi (1), lokal anestezi ve/veya opioid kullanarak epidural anestezi ve analjezi için kateter yerleştirilmesi (2). <b>B:</b> Dorsal görünüm: 7. lumbal vertebra ve dorsoiliak kanatlar. <b>C:</b> (a) yağ ve bağ doku içeren epidural boşluk, (b) duramater, (c) araknoit mater, (d) spinal kord, (e) serebrospinal sıvı, (f) kauda equina, (g) 7. lumbal vertebra, (h) birinci sakral vertebra (S1), (i) intervertebral disk, (j) interarkuat ligament (lig. flavum) ve (k) interspinoz ligament (31).	10
Şekil 2.8. Tek segment KSEA uygulaması (İğne içerisinden iğne tekniği) (61).	12
Şekil 3.1. <b>A:</b> KSEA uygulamasında L5-L6 vertebral aralığının palpasyonla belirlenmesi ve çift delikli 18 Gauge Tuhi iğnesi ile dik olarak giriş yapılması. <b>B:</b> Asılı damla tekniğinin uygulanması.	25
Şekil 3.2. <b>A:</b> Spinal iğne ile Tuhi iğnesi rehberliğinde subaraknoid boşluğa girilmesi <b>B:</b> Anestezi maddenin subaraknoid boşluğa verilmesi.	26
Şekil 3.3. Spinal iğnenin subaraknoid boşluğa ulaşmasının myelografiyle doğrulanması	26
Şekil 3.4. Epidural kateterin Tuhi iğnesi içerisinden epidural boşluğa gönderilmesi.	27
Şekil 3.5. Bakteri filtresi bağlanmış kateter aracılığıyla epidural boşluğa anestezi ilaç uygulaması.	27
Şekil 3.6. Postoperatif 24 saat boyunca kateterin hasta üzerine sabitlenmesi.	28
Şekil 4.1. Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki ortalama nabız değerleri.	31
Şekil 4.2. Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki ortalama solunum sayıları.	32
Şekil 4.3. Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki ortalama beden ısısı değerleri.	32
Şekil 4.4. Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki ortalama	33

sistolik kan basıncı değerleri.	
<b>Şekil 4.5.</b> Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki ortalama diastolik kan basıncı değerleri.	34
<b>Şekil 4.6.</b> Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki ortalama kan basıncı değerleri ortalamaları.	34
<b>Şekil 4.7.</b> Olguların postoperatif dönemlerdeki ağrı skorları.	35
<b>Şekil 4.8.</b> Olguların postoperatif dönemlerdeki motor skorları.	35
<b>Şekil 4.9.</b> Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki ortalama kortizol değerleri.	36
<b>Şekil 4.10.</b> Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki ortalama glikoz değerleri.	36

## TABLolar

<b>Tablo numarası ve başlığı</b>	<b>Sayfa</b>
<b>Tablo 2.1.</b> Ester grubu lokal anestezipler.	19
<b>Tablo 2.2.</b> Amid grubu lokal anestezipler.	19
<b>Tablo 2.3.</b> Lokal anesteziplerin etki gücü ve sürelerine göre karşılaştırılması.	20
<b>Tablo 2.4.</b> Opioidlerin yapılarına göre sınıflandırılması.	21
<b>Tablo 2.5.</b> Opioid reseptörlerinin sınıflandırılması ve etkileri.	22
<b>Tablo 4.1.</b> Olguların anamnez ve klinik tanı bilgileri.	30
<b>Tablo 4.2.</b> Olguların KSEA öncesi, intraoperatif ve postoperatif dönemlerdeki nabız sayılarının ortalama ve standart sapmaları.	37
<b>Tablo 4.3.</b> Olguların KSEA öncesi, intraoperatif ve postoperatif dönemlerdeki solunum sayılarının ortalama ve standart sapmaları.	37
<b>Tablo 4.4.</b> Olguların KSEA öncesi, intraoperatif ve postoperatif dönemlerdeki beden ısılarının ortalama ve standart sapmaları.	38
<b>Tablo 4.5.</b> Olguların KSEA öncesi, intraoperatif ve postoperatif dönemlerdeki sistolik kan basınçlarının ortalama ve standart sapmaları.	38
<b>Tablo 4.6.</b> Olguların KSEA öncesi, intraoperatif ve postoperatif dönemlerdeki diastolik kan basınçlarının ortalama ve standart sapmaları.	39
<b>Tablo 4.7.</b> Olguların KSEA öncesi, intraoperatif ve postoperatif dönemlerdeki ortalama kan basınçlarının ortalama ve standart sapmaları.	39
<b>Tablo 4.8.</b> Olguların postoperatif dönemlerdeki ağrı skalasının ortalama ve standart sapmaları.	40
<b>Tablo 4.9.</b> Olguların postoperatif dönemlerdeki motor fonksiyonun ortalama ve standart sapmaları.	40
<b>Tablo 4.10.</b> Olguların KSEA öncesi, intraoperatif ve postoperatif dönemlerdeki kortizol seviyelerinin ortalama ve standart sapmaları.	41
<b>Tablo 4.11.</b> Olguların KSEA öncesi, intraoperatif ve postoperatif dönemlerdeki glikoz seviyelerinin ortalama ve standart sapmaları.	41

## SİMGELER ve KISALTMALAR

ALT	alanin aminotransferaz
AST	aspartat aminotransferaz
BOS	beyin omurilik sıvısı
<sup>0</sup> C	santigrat derece
cm	santimetre
CO <sub>2</sub>	karbondioksit
dk	dakika
dL	Desilitre
G	Gauge
GGT	gama-glutamiltransferaz
Hg	civa
K	potasyum
kg	kilogram
KSEA	Kombine Spinal-Epidural Anestezi
L	lumbal vertebra
lig	ligamentler
mg	miligram
mL	mililitre
mm	milimetre
MSS	merkezi sinir sistemi
MÜAS	Melbourne Üniversitesi Ağrı Skalası
Na	sodyum
NSAIA	non-steroidal antienflamatuar
PABA	paraaminobenzoik asit
PET	pozitron emisyon tomografi
proc	processus
sn	saniye
SPSS	statistical package for social sciences
VAS	Görsel Analog Skalası
δ	delta
μ	mü
μg	mikrogram
κ	kappa

**T.C.**  
**MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**Yüksek Lisans Tezi**

**Köpeklerin Arka Ekstremitte Operasyonlarında Bupivakain-Morfin  
Kombinasyonu ile Tek Segment Kombine Spinal-Epidural Anestezinin  
Kullanılabilirliğinin Araştırılması**

**Veteriner Hekim**  
**Mehmet Timuçin ÇELİK**

**Veteriner Cerrahi**  
**Anabilim Dalı**

**Tez danışmanı**  
**Prof. Dr. M. Doğa TEMİZSOYLU**

**BURDUR-2013**

**ÖZET**

Köpeklerin arka ekstremitte operasyonlarında bupivakain-morfin kombinasyonu ile gerçekleştirilen tek segment kombine spinal-epidural anestezinin (KSEA) uygulanabilirliğinin ve klinik etkinliğinin ortaya konulması amacıyla yapılan bu çalışmada, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniğine getirilen ve çeşitli nedenlerle arka ekstremitte operasyonu geçiren 15 köpek kullanıldı. Diazepam ve propofol ile induksiyonu sağlanıp entübe edilen köpeklerin genel anestezisi izofloran ile sağlandı. Çalışmadaki köpekler sternal pozisyonda arka bacakları karın duvarının her iki yanına rostral yönde uzatılarak yatırıldı. Çift delikli Tuhi iğnesi ile L5-L6 intervertebral aralıktan L6'nın proc. spinosusunun hemen önünden orta hatta kalınmasına özen gösterildi ve iğnenin kolumna vertebralise dik bir açıyla yönlendirilmesiyle epidural boşluğa başarıyla girildi. Tuhi iğnesi içerisinden geçirilen spinal iğne ile dura direnci hissedilerek subaraknoid boşluğa girildi ve 0.3 mg/kg bupivakain hidroklorür ve 0.03 mg/kg morfin hidroklorür kombinasyonu verildi. Spinal iğnenin çıkarılması sonrası, epidural kateter Tuhi iğnesi içerisinden geçirilerek epidural boşluğa yerleştirildi. Bu aşamada 1mg/kg Bupivakain ve 0.1 mg/kg morfin hidroklorür'den her iki ilacın spinal dozlarının çıkarılması ile hesaplanan miktarı, epidural boşluğa verildi. Köpeklerde KSEA'nın

uygulanabilirliği ile postoperatif ağrı ve motor fonksiyonlar, sırasıyla Zhang ve ark.(77), Melbourne Üniversitesi (1) ve Sr. Jay McDonnell'in (1) tanımladığı skalalara göre değerlendirildi. Ayrıca köpeklerde KSEA sonrası postoperatif etkilenen alanlar, dermatom haritasına (42) göre iğne pikürleri yardımıyla belirlendi. KSEA öncesi, intra ve postoperatif 24 saatlik süreçte kalp frekansı, solunum sayısı, noninvaziv kan basınç ölçümleri ile serum kortizol ve glikoz değerleri kaydedildi. KSEA'da, Tuhi iğnesinin deri ve altındaki yumuşak dokulardan geçerken 2 olguda iğnenin L5'in kaudal proc. artikularisine denk gelmesi ve 3'ünde yumuşak dokuların geçilmesi esnasında iğne haznesinde kan görülmesi nedeniyle epidural aralığa ikinci denemede girilebildi. KSEA'da bupivakain-morfin kombinasyonu kullanılmasıyla köpeklerde ek analjezik kullanımına ihtiyaç duyulmadan 24 saat süreli bir analjezinin sağlanabileceği, intra ve postoperatif dönemde hafif dereceli solunum depresyonu, taşikardi ve hipotansiyon oluşabileceği saptandı. KSEA sonrası köpeklerde postoperatif ağrının değerlendirilmesinde; serum kortizol ve glikoz değerleri, kan basıncı, nabız, solunum ve vücut sıcaklığı gibi objektif verilerin tek başlarına yeterli olmayacağı ancak ağrı skorumla sistemleri ile birlikte kullanıldığında daha anlamlı sonuçlara ulaşılacağı belirlendi. Sonuç olarak tek segment KSEA'nın, köpeklerin arka ekstremite operasyonlarında genel anestezi eşliğinde kolay uygulanabilen, etkili bir peri-operatif analjezi sağlayan, spinal ve epidural anestezinin dezavantajlarını önemli oranda azaltan bir regional anestezi yöntemi olduğu sonucuna varıldı.

**Anahtar kelimeler:** Bupivakain-morfin, kombine spinal-epidural anestezi, köpek.

**MEHMET AKİF ERSOY UNIVERSITY  
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCE**

**Master of Science Thesis**

**Investigation of Feasibility of Single Segment Combined Spinal-Epidural  
Anaesthesia (CSEA) Technique with Bupivacaine-Morphine Combination in  
Dogs Undergoing Hindlimb Surgery**

**Name and Surname**

**Mehmet Timuçin ÇELİK, DVM**

**Department of Veterinary Surgery**

**Supervisor**

**Prof. Dr. M. Doğa TEMİZSOYLU, DVM**

**BURDUR-2013**

**ABSTRACT**

In the present study, aimed at demonstrating the feasibility and clinical efficacy of the single interspace combined spinal-epidural anaesthesia (CSEA) technique applied with the bupivacaine-morphine combination in dogs undergoing hindlimb surgery, 15 dogs, which were referred to the Surgery Clinics of Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Veterinary Medicine, and underwent hindlimb surgery due to various reasons, were used. After the induction of anaesthesia with diazepam and propofol, the dogs were intubated and general anaesthesia was maintained with isoflurane. The anaesthetized dogs were positioned in sternal recumbency with their hind limbs extended rostrally along the abdomen. A double-holed Tuohy needle was inserted into the epidural space at the level of the L5-L6 intervertebral space, just in front of the spinal process of the L6, without deviating from the midline and ensuring that the needle was employed perpendicular to the vertebral column. A spinal needle was passed through the Tuohy needle and inserted into the subarachnoid space, such that the resistance of the dura mater to the penetration of the advancing needle was felt, and a combination of 0.3 mg/kg bupivacaine hydrochloride and 0.03 mg/kg morphine hydrochloride was administered. After removing the spinal needle, the epidural catheter was passed through the Tuohy needle and inserted into the epidural space. At this stage, the amount calculated by subtracting the spinal doses of both anaesthetics from 1 mg/kg of bupivacaine hydrochloride and 0.1 mg/kg morphine

hydrochloride, was injected into the epidural space. The feasibility of CSEA in dogs, as well as postoperative pain and motor functions were assessed using the scales described by Zhang et al. (77), Melbourne University (1) and Sr. Jay McDonnell (1), respectively. Furthermore, the postoperatively affected areas in the dogs following CSEA were detected using the pinprick test according to the dermatome map (42). The heart rate, respiratory rate, non-invasive blood pressure, as well as serum cortisol and glucose concentrations were recorded during the pre-CSEA, intra-operative and 24-hour post-operative periods. During the CSEA procedure, due to the needle confronting the caudal articular process of the L5 as the Tuohy needle pierced through the skin and the soft tissues beneath in 2 of the cases, and due to the observation of blood in the chamber of the injector as the needle pierced through the soft tissues in 3 of the cases, the epidural space was able to be entered only at the second attempt. It was determined that the use of the CSEA technique with the bupivacaine-morphine combination in dogs produced a 24-hour analgesia without the requirement for the use of additional analgesics and it was observed that slight respiratory depression, tachycardia and hypotension could develop during the intra- and post-operative periods. The results obtained in the present study suggest that, in the assessment of postoperative pain in dogs following CSEA; objective data including serum cortisol and glucose concentrations, blood pressure, heart rate, respiratory rate and body temperature may not suffice alone, and that the use of these parameters in association with pain scoring systems would produce more meaningful results. In result, it was concluded that, the single interspace combined spinal-epidural anaesthesia (CSEA) technique can be readily and safely applied to dogs undergoing hindlimb surgery under general anaesthesia, as a regional anaesthetic method that produces effective perioperative analgesia and significantly reduces the disadvantages of spinal and epidural anaesthesia.

**Key words:** Bupivacaine-morphine, combined spinal-epidural anaesthesia, dog.



## 1. GİRİŞ

Regional (bölgesel) anestezi; bilinç kaybına yol açmadan vücudun belirli bölgelerindeki sinir iletisi ve ağrı duyusunun, anestezi ilaçlarının tek başına ya da kombine edilerek kullanılmasıyla geçici olarak ortadan kaldırılmasıdır. Bir başka ifadeyle bölgesel anestezi, mental blok (bilinç kaybı, amnezi, vb.) dışında genel anestezinin diğer tüm komponentlerini (sensorial blok, otonom blok, motor blok) içeren anestezi şeklidir (18,38).

Regional anestezi uygulamaları, 19. yüzyılın sonunda kokainin lokal anestezi olarak kullanıma girmesiyle başlamış ve genel anestezi ile eş zamanlı olarak hızla ilerlemiştir. Fakat 1940'lı yıllarda gerek kalıcı nörolojik hasarla ilgili giderek artan yayınlar gerekse de genel anestezi tekniklerinde kat edilen gelişmeler sayesinde genel anesteziye ilginin artmasından dolayı regional anestezinin klinik uygulamaları giderek azalmıştır. Fakat ilerleyen yıllarda düşük toksisite, uzun etki sürelerine sahip ve daha güvenli yeni lokal anestezi keşfi ve yeni regional anestezi yöntemlerinin kullanıma sunulması, regional anesteziye tekrar güncellik kazandırmıştır (24,38,59,63,70).

Regional anestezi, periferik ve santral sinir blokları olmak üzere iki gruba ayrılır. Periferik sinir bloklarını periferik sinir, gangliyon ve pleksus blokajları oluştururken; santral sinir bloklarını epidural, spinal ve her ikisinin birlikte uygulandığı Kombine Spinal-Epidural Anestezi (KSEA) oluşturur (59,72).

KSEA'da anestezi maddenin önce bir spinal iğne ile subaraknoid boşluğa ardından bir epidural kateter aracılığı ile de epidural aralığa verilmesi ile gerçekleştirilir (24,38). KSEA'da epidural ve spinal anestezinin avantajları korunurken dezavantajları büyük oranda azaltılmış olur. Bir başka ifadeyle KSEA'da spinal blok sayesinde anestezide hızlı başlangıç, etkinlik ve minimal toksik etki, epidural anestezi ile de intra ve postoperatif anestezi ve analjezi süresinin uzatılabilmesi mümkün olabilmektedir (19,24).

KSEA ilk kez 1937'de beşeri hekimlikte Soresi tarafından lokal anestezi ajanı önce epidural aralığa sonrasında aynı noktadan subaraknoid boşluğa verilmesiyle gerçekleştirilmiştir (9,24,38,61). Cureları 1979 yılında, epidural kateterizasyon sonrası L1-L2 aralığından bir spinal iğne ile dura punksiyonu yaparak

ilk kateterli KSEA'yı gerçekleştirmiş bu tekniğe de çift segment KSEA ismini vermiştir (13). Mümtaz ve arkadaşları, iğne içinden iğne geçirme tekniğini ilk kez 1982'de yine insanlarda kullanarak tek segment KSEA'yı geliştirmiştir (46).

Veteriner pratikte dünyada KSEA konusunda yayımlanmış tek literatür, 2006 yılında Novello ve ark.'nın (48), bir köpekte uyguladığı çift segment KSEA'dır. KSEA'nın köpeklerdeki uygulanması konusundaki literatür eksikliği göz önüne alınarak hazırlanan bu çalışma ile köpeklerin arka ekstremite operasyonlarında bupivakain-morfin kombinasyonu ile tek segment KSEA'nın kullanılabilirliğinin araştırılması hedeflendi.

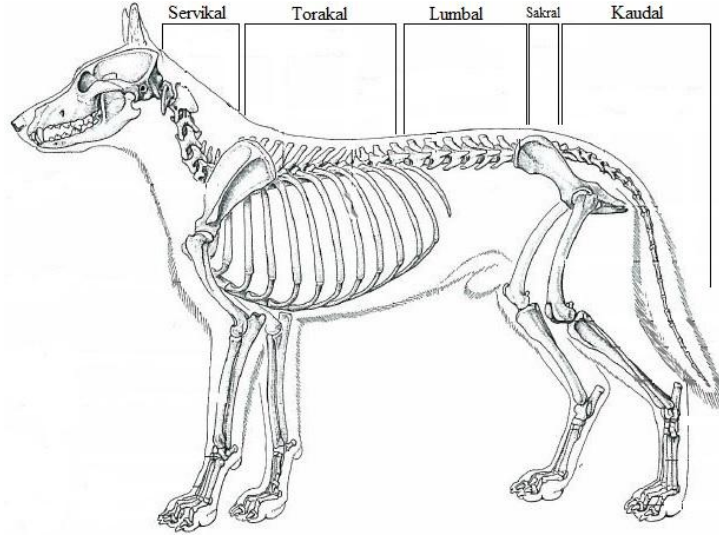
## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Anatomi

#### 2.1.1. Köpekte Kolumna Vertebralisin Anatomisi

Regional anestezi uygulamalarında, spinal veya epidural boşluğa başarıyla ulaşılması ancak kolumna vertebralis anatomisinin iyi bilinmesi ile mümkündür (7).

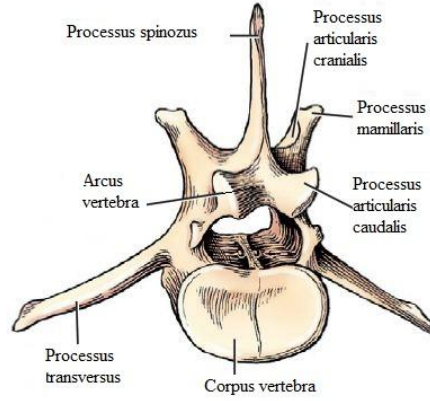
Bütün hayvan türlerinde kolumna vertebralis; servikal, torakal, lumbal, sakral ve kaudal olmak üzere 5 bölüme ayrılır ve her bölümdeki vertebra sayısı hayvan türlerine göre farklılık gösterir. Köpeklerde 7 servikal, 13 torakal, 7 lumbal, 3 sakral ve 18-22 adet de kaudal vertebra bulunur (Şekil 2.1.) (22).



Şekil 2.1. Köpeklerde vertebraların anatomik dizilimi (22)

Birinci boyun omuru olan atlas hariç her vertebra korpus ve arkus olmak üzere iki ana kısımdan oluşur (Şekil 2.2), İki vertebra arasında intervertebral disk adı verilen fibrokartilajinöz yastıkçıklar mevcuttur. Bu yastıkçıklar, merkezinde jel benzeri bir materyal olan nükleus pulposus ve bunu saran birden fazla lamina ile çevrelenmiş oldukça düzenli bir lifli doku olan anulus fibrozustan oluşur (7,16,59).

Arkus vertebra 7 adet çıkıntıdan oluşur (Şekil 2.2). Bunlardan biri tek, üç tanesi ise çifttir. Tek olan processus (proc.) spinozus, çift olanlar ise proc. transversus, proc. artikularis kranialis ve kaudalistir. Bu çıkıntıların dışında evcil memeli hayvanların bazılarında sadece bazı bölge omurlarında bulunan proc. accessorius ve proc. mamillaris adı verilen özel çıkıntılar bulunur (7,16,22,39,59).



**Şekil 2.2.** Köpekte 5. lumbal vertebra (22)

Servikal vertebralar boynun kemiksel kısmını oluşturur ve evcil memeli hayvanlarda 7 adet bulunur. Torakal vertebralar ise toraksın üst kemik çatısını şekillendirir ve evcil hayvanlarda sayıları 13 ile 18 arasında değişiklik gösterirken köpeklerde bu sayı 13'tür. Torakal vertebraların proc. spinozusları uzun olup kostalar ile eklemleşen yüzeylere sahiptir. Lumbal vertebraların (Şekil 2.2) evcil memeli hayvanlardaki sayısı 5-7 arasında değişirken köpeklerdeki sayısı 7'dir ve en önemli özelliği, proc. transversuslarının çok uzun olmasıdır. Karnivorlarda lumbal vertebralar, diğerler vertebralarda olmayan proc. accessorius ve proc. mamillaris'a sahiptir. Ayrıca son lumbal ile ilk sakral omur arasında spatium interarkuale lumbosakrale adlı bir aralık bulunur. Sakral vertebralar, omurganın sağrı bölümünü oluşturup pelvis boşluğunun tavanında yerleşim gösterir. Hayvan türlerine göre 3-5 arasında değişen sayıdaki sakral omurun köpektaki sayısı 3'tür. Kaudal vertebralar kuyruğu oluşturan kemikler olup ilk 2-3 tanesi normal omur yapısı gösterirken daha sonra bu özelliklerini kaybederler. Köpeklerde 18-22 adet kuyruk omuru bulunur (16,22,39).

Kolumna vertebralisini oluşturan omurlar, eklem ve ligamentler aracılığıyla birbirine bağlanırlar. Eklemler vertebraların hem korpus hem de arkusları arasında bulunur (16,22,38). Korpus vertebra ile intervertebral diskler, aralarında hiçbir boşluk kalmayacak şekilde birbirlerine bağlanırlar (16,22,39,59,70).

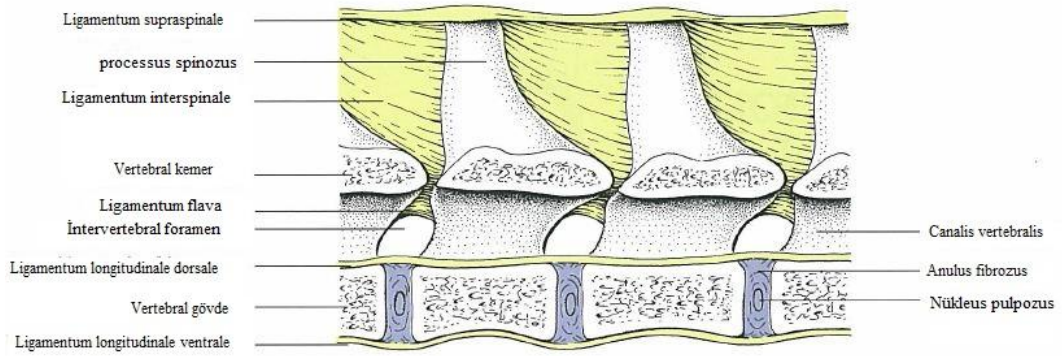
Vertebralardaki ligamentler, uzun ve kısa olmak üzere sınıflandırılır (Şekil 2.3).

Bunlardan uzun olanlar;

- Lig. nuchae (ense bağı)
- Lig. supraspinale
- Lig. longitudinale ventrale
- Lig. longitudinale dorsale'dir

Kısa olanlar ise;

- Lig. flavum (Lig. interarcuate, sarı ligament)
- Lig. intertransversa
- Lig. interkapitale
- Lig. interspinale (16,22,39,59,70).

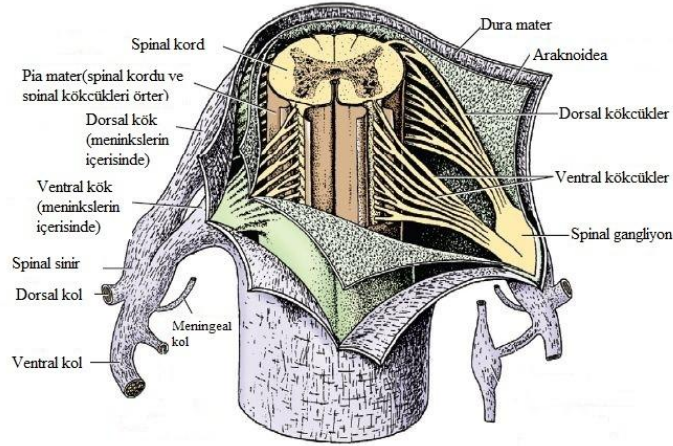


Şekil 2.3. Köpekte lumbal vertebraların eklem ve ligamentleri (39)

### 2.1.2. Medulla Spinalis

Medulla spinalis, kendine yapısal destek ve koruma sağlayan kolumna vertebralisin, kanalis vertebralis içinde bulunur. Spinal kord, yeni doğan hayvanlarda vertebral kanal boyunca sakruma kadar uzanırken erişkin köpeklerde L6-L7 seviyesinde sonlanır (8,16,22,31,40,52,58,76).

Medulla spinalis, kemik yapı içerisinde koruyucu zarlar olarak adlandırılan meninksler ile çevrelenmiş olup bu membranlar dıştan içe doğru duramater, araknoidea ve piamater olarak isimlendirilir (Şekil 2.4).



**Şekil 2.4.** Spinal kord ve meninksler (22)

#### **2.1.2.1. Duramater**

Duramater meningeal katmanların en dışında yer alan, damardan fakir, kalın ve fibröz bir tabakadır. Duramater spinalis; vertebral kanalın iç yüzeyini saran ve periosta yapışık halde bulunan dış katman ve araknoidea ile birleşik halde bulunan iç katman olmak üzere iki kısımdan oluşur. Bu iki tabakanın arasında dar bir alan bulunur ki buna “epidural boşluk” (kavum epidurale) adı verilir. Duramater spinalis, foramen magnum hizasından başlar ve 2. sakral omura kadar uzanır (16,22,31,40,52,76).

#### **2.1.2.2. Araknoidea**

Araknoidea, duramaterin internal tabakasıyla birleşik halde bulunan subdural avasküler bir yapıdır (16,52,76). Araknoidea ile piamater arasında subaraknoid alan bulunur ki buraya “kavum subaraknoidale” adı verilir (16,22,31,40,59,70,76).

#### **2.1.2.3. Piamater**

Meninkslerin en altında bulunan ve medulla spinalisi hiç boşluk kalmayacak şekilde saran ince vasküler bir yapıdır. En geride filum terminale ile devam eder. Piamaterin lateral uzantıları olan dentikulat ligamentler duramaterle yapışır ve omuriliğin desteklenmesine yardımcı olur (16,22,31,59,70,76).

#### **2.1.2.4. Beyin-omurilik Sıvısı (BOS)**

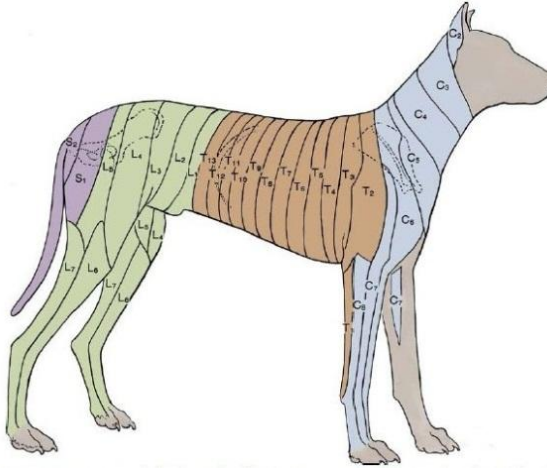
Büyük oranda plazmanın ultrafiltrastı sonucu olan BOS, beyin ve spinal kordu saran subaraknoid boşlukta bulunan berrak, renksiz ve hafif alkali bir sıvıdır. BOS’un içinde, plexus koroideus ve spinal kordun perivasküler aralığı ile

ventrikulusların ependimal hücrelerinden üretilen proteinler de bulunur. BOS' un absorpsiyonu, çoğunlukla dorsal sagittal sinuslardaki villi araknoidealardan olur. Köpekler için BOS üretim oranı yaklaşık olarak 0.05 mL/dk'dır ve dansitesi de yaklaşık olarak 1.003-1.012 mm-Hg civarındadır (22,40,43,62).

BOS'un başlıca görevleri; sinir dokusu için besi yeri oluşturmak, merkezi sinir sistemi için koruyucu bir tampon görevi görmek, merkezi sinir sisteminin kimyasal ortamını korumak, beyinde arteriel ve venöz damar sistemleri arasındaki hidrostatik basıncı dengelemek olarak sıralanabilir (43,62).

### 2.1.3. Dermatolar

Tek bir spinal sinir tarafından innerve edilen deri alanına dermatom denir (Şekil 2.5). Dermatolar sıralı şekilde dizili olup başta spinal ve epidural anestezi olmak üzere, regional anestezi yöntemlerinin çoğunda, anestezi düzeyinin belirlenmesinde ya da spinal sinir veya bir dorsal kök lezyonunun lokalize edilmesinde kullanılır (42).



Şekil 2.5. Köpekte dermatom haritası (42).

## 2.2. Regional Anestezi

Regional (bölgesel) anestezi, bilinç kaybına yol açmadan vücudun belirli bölgelerindeki sinir iletimi ve ağrı duyusunun lokal anestetik ilaçların tek başına ya da kombine edilerek kullanılmasıyla geçici olarak ortadan kaldırılması olup mental blok (bilinç kaybı, amnezi, vb.) dışında genel anestezinin diğer tüm komponentlerini (sensorial blok, otonom blok, motor blok) içerir (18,38).

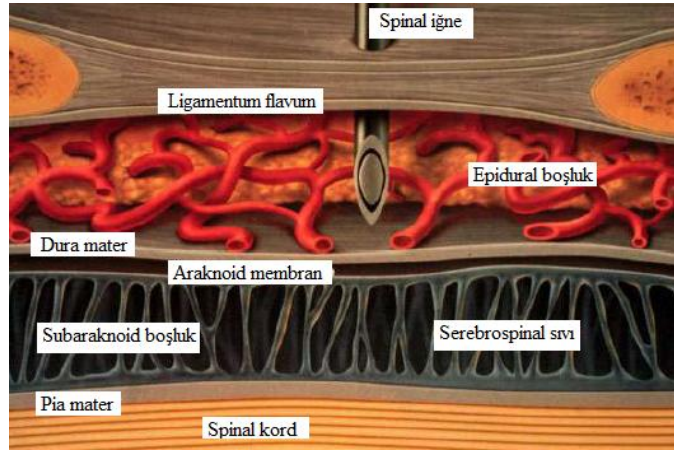


Regional anestezi teknikleri, tanısal amaçla uygulanabildikleri gibi postoperatif uzun süreli analjezinin sağlanması ya da ideal bir anestezinin parçası olarak da kullanılabilir. Dengeli anestezide kullanılan hipnotik, analjezik ve kas gevşetici ilaçların sinerjik etkisi sayesinde genel anesteziklerin dozu da azalır ve bu sayede ilaca bağlı yan etkiler en aza indirilmiş olur. Bu durum özellikle geriatric veya kritik hastalarda oldukça önemlidir. Ayrıca regional anestezi ile pre-emptif analjezi sağlanarak postoperatif ağrının önüne geçilebilir (5).

Regional anestezi teknikleri periferik ve santral sinir blok olmak üzere iki gruba ayrılır. Periferik sinir bloklarını; periferik sinir, gangliyon ve plexus blokları oluştururken, santral sinir bloklarını ise epidural, spinal ve her ikisinin birlikte kullanıldığı Kombine Spinal-Epidural Anestezi (KSEA) oluşturur (5,59,72).

### 2.2.1. Epidural Anestezi

Epidural anestezi, anestezi ajanının duramaterin internal ve eksternal laminaları arasındaki epidural boşluğa uygulanmasıdır (Şekil 2.6) (24,38,52,70). Epidural aralık boş bir boru gibi düşünülse de içerisinde epidural yağ doku ve venöz plexuslar bulunur (24).



Şekil 2.6. Spinal iğne ile epidural boşluğa giriş yapılması (63).

Epidural anesteziyi ilk olarak 1885 yılında Corning köpeklerde deneysel olarak uygulamış ve birkaç yıl sonra Bier adlı araştırmacı kendi bedeninde ve köpekte uygulayarak tanımlamıştır (31,51).

Epidural anestezide sensorial ve semptomimetik sinir lifleri ile motor lifler de kısmen veya tamamen bloke olur (34). Epidural anestezi ile mükemmel bir



analjezi yanında duyuşal ve motor blok sayesinde de iyi bir kas gevşemesi sağlanır (52).

Epidural anestezinin etkisi, spinal anesteziiye göre daha yavaş başlar ve spinal anestezii kadar yoğun değildir. Buna ek olarak yeterli motor blokaj sağlanabilmesi, ancak yüksek doz anestezik madde kullanımı ile mümkündür (12,17,24,34).

Hiçbir sedasyon işlemi uygulanmamış uyanık durumdaki bir köpeğe epidural anestezii uygulamak teorik olarak mümkündür, ancak sedasyon ya da genel anestezii altında işlemin gerçekleştirilmesi manipülasyonun kolaylaşması ve stressiz bir anestezinin sağlanması açısından daha çok tercih edilir. Gebe hayvanlarda epidural boşluktaki damarların dolgun olması ve obez hayvanlarda da epidural boşluktaki yağ dokusunun fazla olmasından kaynaklanan epidural boşluk hacminin azlığı nedeniyle doz düşük tutulmalıdır (18,31,52,58,76).

Epidural anestezii köpeklerde intervertebral aralığın en geniş olduğu lumbosakral bölgeden uygulanır (Şekil 2.7). Epidural aralığa girildiğini anlamak için tanımlanmış yöntemlerde ana mekanizma, epidural aralıktaki negatif basıncın ortadan kalkması ve lig. flavumun geçilmesi sırasında hissedilen direnç kaybının izlenmesine dayanır (24). Bu yöntemler iki gruba ayrılır.

### 1. Negatif Basınc Yöntemleri

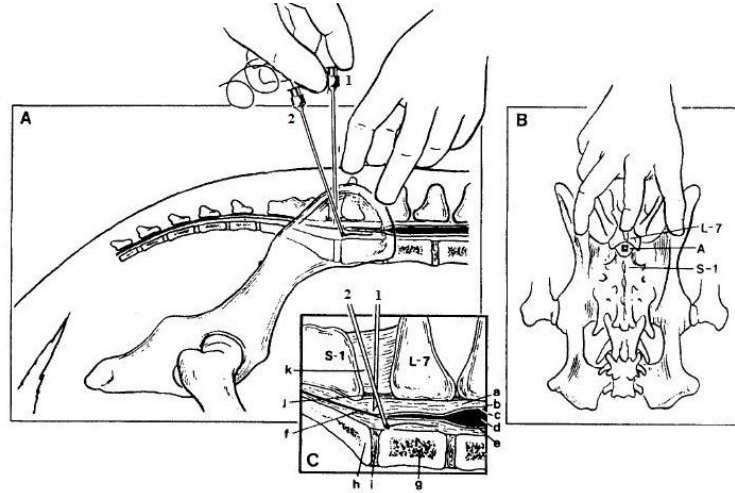
a. **Asılı damla tekniği:** Epidural iğne interspinoz ligament içinde ilerletilirken lig. flavum'a gelindiğinde iğnenin mandreni çıkartılarak arka ucuna serum fizyolojik damla asılı bırakılır ve iğne yavaş yavaş ilerletilir. Lig. flavum delinip epidural aralığa girildiğinde, negatif basınç etkisiyle asılı damla, iğne içine doğru aspire olur.

b. **Kapiller tüp (odometer) yöntemi:** İğne arkasına, içinde hava kabarcığı bulunan serum fizyolojik veya renkli sıvı ile doldurulmuş bir tüp takılır. Epidural alana girildiğinde sıvının içeri çekildiği görülür.

c. **Manometrik (Dogliotti) yöntem:** İğne ucuna "U" şeklinde bir su manometresi takılır. Epidural alana girildiğinde sıvı bir kolda yükselir.

2. **Direnç Kaybı Yöntemleri:** Epidural iğneyi interspinoz ligament ve lig. flavumdan geçirirken hissedilen direncin aniden kaybolması esasına dayanmaktadır.

- a. **Enjektör yöntemi:** Hava veya serum fizyolojik doldurulmuş bir enjektörün pistonuna devamlı ve basit bir basınç uygulanarak iğnenin ilerletilmesi prensibine dayanır. Epidural aralığa girildiğinde, pistonun duyulan direnç aniden kaybolur ve piston kolaylıkla ilerler.
- b. **Balon (Macintosh) yöntemi:** Epidural iğnenin arkasına takılan ve 2-3 ml hava ile şişirilen balon, epidural aralığa girildiğinde söner.



**Şekil 2.7. A:** Bir köpekte steril eldiven kullanarak aseptik iğnenin lumbosakral epidural aralığa yerleştirilmesi (1), lokal anestezi ve/veya opioid kullanarak epidural anestezi ve analjezi için kateter yerleştirilmesi (2). **B:** Dorsal görünüm: 7. lumbal vertebra ve dorsoiliak kanatlar. **C:** (a) yağ ve bağ doku içeren epidural boşluk, (b) dura- mater, (c) araknoit mater, (d) spinal kord, (e) serebrospinal sıvı, (f) kauda equina, (g) 7. lumbal vertebra, (h) birinci sakral vertebra (S1), (i) intervertebral disk, (j) interarkutat ligament (lig. flavum) ve (k) interspinoz ligament. (31)

Epidural anestezide epidural aralığa verilen ilaçlar etkilerini sırasıyla epidural aralıktaki sinir köklerinde, paravertebral alanda dural kılıfını kaybetmiş sinir köklerinde, intradural bölgedeki sinir köklerinde, subperinöral ve subpial boşluklara diffüze olarak gösterir (51,63).

Epidural anestezi köpeklerde sezaryen ve ovariohisterektomi, arka ekstremiteler ve anorektal cerrahide perioperatif analjezi amacıyla yaygın olarak kullanılır (18,31,58,76). Epidural anestezinin kontraendikasyonları; lumbosakral bölgede enfeksiyöz deri hastalığı, hemorajik hipovolemi, terapötik veya fizyolojik kanama bozuklukları olarak sıralanabilir. Bunun dışında lumbosakral boşluğa girişte zorluk

yaratabilen kongenital veya edinsel anatomik bozukluklar epidural anestezinin rölatif kontraendikasyonlarıdır (18,31,58,76).

Epidural anestezinin en önemli komplikasyonu, epidural uygulanan ilaçların sistemik vazodilatasyona yol açarak hipotansiyona sebep olmasıdır. Ayrıca doz aşımı durumunda ilacın kranial yönde ilerlemesi sonrası solunum depresyonu, hemoraji, enfeksiyon ve analjezi/anestezi oluşmaması diğer komplikasyonlar olarak sıralanabilir (18,31,58,76).

### **2.2.2. Spinal Anestezi**

Spinal anestezi, anestezik ajanın subaraknoid aralıktaki beyin omurilik sıvısı (BOS) içerisine verilmesi ile sinir iletilisinin geçici olarak durdurulması olup bu yöntem aynı zamanda subaraknoid ya da intratekal anestezi adları da verilir (24,8,70).

İnsanda ilk spinal anestezi uygulaması 1899 yılında, Alman cerrah August Bier tarafından kokain kullanılarak gerçekleştirilmiş, ancak nörolojik komplikasyonları nedeniyle 1970'lere kadar yaygın olarak kullanılmamıştır (58,70). Spinal anestezi de epidural anestezi gibi tarihte bir gerileme dönemi yaşamış fakat son yıllarda düşük toksisiteli anestezik ilaçların bulunması, tek doz spinal anestezi ve devamlı spinal anestezi tekniklerinin geliştirilmesi, asepsi, antisepsi ve sterilizasyondaki gelişmeler sayesinde tekrar yükselişe geçmiştir (7,61).

Spinal anestezide anestezinin süresi, anestezik ilacın sınırları terk etme hızına bağlıdır. İlacın önemli bir kısmı BOS içinde yayılır ve venöz drenajla uzaklaştırılırken, az bir kısmı ise yoğunluk farkı nedeniyle duradan diffüze olarak epidural aralığa geçer ve bu şekilde ortamdan uzaklaştırılır (24,59).

Köpeklerde spinal kordun L6-7 seviyesinde sonlanması sebebiyle spinal anestezi, L5-6 ya da L6-7 intervertebral aralıktan uygulanır. Spinal anestezide spinal iğnenin subaraknoid boşluğa girdiği spinal iğnenin BOS'un gelmesiyle ya da miyelografi ile anlaşılır (42).

Köpeklerde spinal anestezinin endikasyonları; abdominal operasyonlar, arka ekstremitte operasyonları, sezaryen, ovariohisterektomi ve kaudal bölge operasyonları olarak sıralanabilir. Spinal anestezinin kontraendikasyonları; sepsis ve bakteriyemi, punksiyon bölgesinde enfeksiyöz bir deri hastalığının varlığı, ağır hipovolemi, intrakraniyal basınçta artış olarak sayılabilir (59,70).

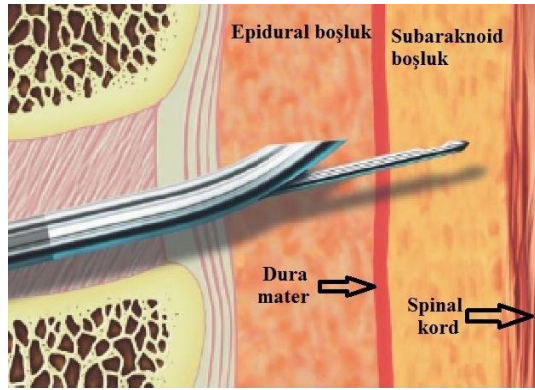
Spinal anestezide, iğnenin fazla ilerletilmesine bağlı olarak geri dönüşümlü veya dönüşümsüz kord hasarları ve asepsi-antisepsi kurallarına uyulmadığında oluşabilen menenjitis olası komplikasyonlar olarak sıralanabilir (34, 38).

Spinal anestezinin en büyük avantajı, anesteziğin hızla başlaması (ilaca ve doza bağlı olarak yaklaşık 5 dakika içerisinde) ve 15-20 dakikada etkin seviyeye ulaşmasıdır. Buna ilaveten yüksek seviyede motor ve duyuşsal bloğun, düşük doz anesteziğin madde ile sağlanması ilacın kranial yönde ilerleme riskini oldukça azaltmaktadır (12,17,29,38).

Spinal anestezinin dezavantajları; yüksek oranda hipotansiyon ve bulantı-kusmaya yol açması ve epidural anestezide göre etki süresinin daha kısa olmasıdır (12,17,29,34,38).

### 2.2.3. Kombine Spinal-Epidural Anestezi (KSEA)

KSEA, spinal ve epidural anestezinin birlikte kullanıldığı bir regional anestezi yöntemidir. KSEA, anesteziğin maddenin önce spinal iğne ile subaraknoid boşluğa sonrasında da bir epidural kateter ile epidural aralığa verilmesi ile gerçekleştirilir (Şekil 2.8) (24, 38).



Şekil 2.8. Tek segment KSEA uygulaması (İğne içerisinden iğne tekniği) (61).

KSEA’da, spinal ve epidural bloğun avantajları korunurken verilen ilaç dozları düşürüldüğü için dezavantajları önemli oranda azalır. KSEA spinal bloğun hızlı başlangıç, etkinlik ve minimal toksik etkisi yanında, epidural anestezinin sağladığı anestezi süresinin uzatılabilmesine olanak sağlar. Tek başına epidural blok uygulamasında, yüksek dozdaki anesteziğin madde önemli oranda hipotansiyona neden olabilirken analjezi düzeyinin ayarlanması zordur. KSEA’da epidural aralığa

yerleştirilen epidural katater ile devamlı ya da aralıklı anestezi madde uygulaması ile postoperatif ağrı kontrolü kolaylıkla sağlanabilir (24).

Günümüze kadar tanımlanmış çok sayıda KSEA tekniği mevcuttur. Bunlar:

#### **2.2.3.1. Soresi tekniği**

Soresi 1937 yılında, bir iğne ile epidural boşluğa girerek anestezi maddeyi vermiş, ardından iğneyi biraz daha ilerletip subaraknoid boşlukta BOS içerisine anestezi madde vererek ilk KSEA'yı gerçekleştirmiştir (3,9,12,61).

#### **2.2.3.2. Çift İğne-Çift Aralık Tekniği**

Cureları 1979'da epidural kateterizasyon sonrası L1-L2 aralığından spinal iğne ile dura punksiyonunu gerçekleştirmiş ve bu tekniğe çift segment KSEA ismini vermiştir (13).

#### **2.2.3.3. İğne İçerisinden İğne Tekniği**

Mümtaz ve arkadaşları 1982'de, ekstradural girilen epidural iğne rehberliğinde ince bir spinal iğne ile duramateri delerek spinal boşluğa anestezi ilaç verilmesini izleyerek epidural kateterizasyon uygulamıştır (Tek segment KSEA) (3, 9, 12, 61). Yazarlar bu teknikte dikkat edilmesi gereken en önemli noktanın, spinal iğnenin ucunun epidural iğne ucundan ne kadar çıkacağına iyi hesaplanması olduğunu vurgulamaktadır. Spinal iğne çıkıntısının kısa olması durumunda, dura punksiyonu gerçekleşmeyeceği için başarısız bir spinal anestezinin, çok uzun olması durumunda da spinal kord hasarının görülebileceği bildirilmektedir (3,9,12,61).

KSEA diyaframın kaudalinde gerçekleştirilen abdominal boşluk (splenektomi, sezaryen, ovariohisterektomi gibi), arka ekstremiteler ve kaudal bölge operasyonlarında geniş kullanım alanı bulur. Spinal ve epidural blokta görülen komplikasyonlar ve kontrendikasyonlar KSEA için de geçerlidir (24,31,38,48,74,76).

Epidural ve spinal anestezide olduğu gibi tek segment KSEA'da epidural ve spinal boşluğa iğne ile kolay ve stressiz girilebilmesi ancak köpeklerin sedasyon ya da genel anestezi altına alınmasıyla mümkündür. KSEA'da yalnızca diyaframın kaudalinde sensorial ve motor blok oluşması nedeni ile operasyon sırasında hastanın bilincinin açık ve ön kısmının hareketli olması, hayvanda anksiyete ve mobiliteye yol açar. Bu sebeple, KSEA uygulaması ve operasyon sırasında hayvanda bilinç kaybı sağlayacak minimal düzeyde bir genel anestezide ihtiyaç duyulur (64,65,73,76).

### **2.3. Ağrı**

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı (The International Association for the Study of Pain) tarafından ağrı; vücudun herhangi bir yerindeki gerçek veya olası doku hasarı ile ilişkili hoş olmayan, duysal ve duygusal bir deneyim olarak tanımlanır (45,51,56,63).

#### **2.3.1. Ağrının Sınıflandırılması**

Ağrı süresine göre akut veya kronik; mekanizmalarına göre nosiseptif, nöropatik, deafferantasyon, reaktif ve psikosomatik; kaynaklandığı bölgeye göre ise de somatik, visseral ve sempatik olarak sınıflandırılır (2,26,36,41,63).

#### **2.3.2. Ağrı Reseptörleri**

Ağrının vücut tarafından algılanması ve vücudun buna verdiği bütün yanıtlara “nosisepsiyon” adı verilir. Ağrının algılanması, ilk olarak ağrıyı algılamaya özelleşmiş ve “nosiseptör” adı verilen sinir uçlarından başlar (10,45,51,68). Nosiseptörler sinir sistemine zararlı uyarıların etkimesi sonucu stimüle edilir. Bu uyarılar; termal, kimyasal veya mekanik olabildiği gibi vücuttan salgılanan ve nöromediatör işlevi gören maddeler de olabilir (10,51).

Ağrı veren uyarının nosiseptörlere ulaşmasıyla başlayan depolarizasyon, primer afferent lifler (A delta ve C lifleri) tarafından zararlı impulslar olarak MSS’ne nakledilirler ki; bu doğal analjezi gibi fonksiyona sahip opioid endorfinlerin salınımına neden olur (10,51).

#### **2.3.3. Ağrı Semptomları**

##### **2.3.3.1. Davranış Değişiklikleri**

Hayvanların ağrı karşısındaki davranışları, bireysel ya da türe bağlı olarak farklılık gösterebilir. Örneğin; bazı küçük ırk köpekler, Greyhound ve Sibiryan Husky’ler ağrı semptomlarını abartılı gösterirler ki bu durum ağrı ölçümünde hatalara neden olabilir (56).

Hayvanlar ağrı hissettiklerinde; bağırma, böğürme, huzursuzluk, anormal duruş, bulunduğu ortamdan uzaklaşma, saklanma, dokunulduğunda tepki verme, saldırganlık, hareket etmedeki isteksizlik, sürekli oturma ve yatma pozisyonu değiştirme, depresyon, uykusuzluk gibi normal dışı davranışlar sergileyebilirler (10).

### **2.3.3.2. Fizyolojik Değişiklikler**

Ağrı hisseden hayvanların fizyolojik vücut değerlerinde değişiklikler meydana gelir. Bunlar; solunum sayısı, kalp frekansı, vücut ısısı ve kan basıncında artış ile bulantı, salivasyon, pupillar dilatasyon ve periferal vasodilatasyon gibi değişikliklerdir (10).

### **2.3.3.3. Metabolik ve Hormonal Değişiklikler**

Ağrısı olan hayvanda solunum sayısı arttığı için kanda CO<sub>2</sub> miktarı azalır. Dolaşımda epinefrin, norepinefrin, angiotensin II miktarlarında artış görülür. Ağrının tanısında laktik asit ve yangı mediatörlerinin artışı önemlidir (10). Bunun yanında katabolik hormonlarda (kortizol, glukagon, büyüme hormonu, katekolaminler) belirgin bir artış görülürken anabolik hormonlar (insulin, testosteron) azalır (56,68).

#### **2.3.3.3.1. Kortizol**

Adrenal bezler; retroperitoneal yerleşim gösteren böbreğin kranio-medialinde bulunur (22). Kuşlar hariç tüm hayvanlarda iki adet bulunur. Bu bezler hayvanın ortam değişikliklerine uyum sağlamasına yardımcı olan birçok hormon salgılar. Adrenal bezler; glikokortikoid ve mineralkortikoidlerin salgılandığı korteks ve katekolaminlerin sentezlendiği medulladan oluşur (22,56).

Serum kortizol konsantrasyonu, köpeklerde postoperatif ağrıya bağlı stresin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan en objektif kriterdir (25,28,35,45). Köpeklerde serum kortizol referans aralığı, 0,96-6,81 µg/dL olarak bildirmiştir (32).

### **2.3.4. Ağrının Ölçülmesi**

Subjektif bir algı olan ağrının objektif olarak ölçülmesi çok kolay değildir. Ölçümün düzgün yapılması için hasta takibinin ve uygun ölçüm sisteminin kullanılması çok önemlidir (56).

Sağlıklı bir ağrı değerlendirmesinde;

- Hayvanın tür ve ırkına özgü davranışlarının
- Hayvanların ağrı başlamadan önce ve sonraki bireysel davranışları arasındaki farkların (örn: pre ve postoperatif)
- Etkilenen alanın maniplasyonuna alınan tepkinin
- Etkilenen alanın fonksiyon kaybının (örn: bacak operasyonundan sonra bacağı sakınma derecesi)

- Kullanılan analjezik madde, dozu, doz aralığı ve bunların neden olduğu davranış değişikliklerinin
- Kullanılan analjezik, anestezi ve diğer ilaçların non-spesifik etkilerinin çok iyi bilinmesi gerekir (14).

Ağrının ölçülmesinde çok çeşitli metotlar geliştirilmiş olup bunlar iki grupta toplanır (1,51,56):

#### **2.3.4.1. Tip I Ölçümler**

Objektif izleme dayanan ve belirli standart değerler dikkate alınarak kullanılan yöntemlerdir. Bunlar:

##### **2.3.4.1.1. Fizyolojik Yöntemler**

- Serum kortizol ve katekolamin düzeyleri,
- Kardiyovasküler parametreler,
- Solunum sayısı,
- Plazma beta-endorfin düzeyi,
- Vücut sıcaklığı.

##### **2.3.4.1.2. Nörolojik Yöntemler**

- Sinir iletim hızı,
- Uyarılmış yanıtlar,
- Pozitron emisyon tomografi (PET).

#### **2.3.4.2. Tip II Ölçümler**

Bu ölçümler ağrının subjektif olarak şiddetini ölçmeye yönelik olup, hekimin hasta üzerindeki gözlemlerine dayanır.

##### **2.3.4.2.1. Tek Boyutlu Yöntemler**

- Sayısal derecelendirme skalası,
- Kategori skalaları,
- Görsel analog skalası (VAS),
- Melbourne Üniversitesi ağrı skalası (MÜAS).

##### **2.3.4.2.2. Çok Boyutlu Yöntemler**

En çok kullanılan, Mc Gill ağrı sorgulamasıdır.



### **2.3.5. Ağrının Kontrolü**

Farmakolojik analjezi, ağrı kontrolünde kullanılan en önemli ve yaygın yoldur. Analjezik seçiminde; ağrı tipinin belirlenmesi, hastanın özellikleri ve ilacın klinik farmakolojisinin iyi bilinmesi gerekir (52). Ağrı kontrolünde kullanılan non-steroidal antienflamatuar gurubu ilaçların (NSAIA), ağrı eşiğini normale geri getirmede analjezik özelliğinden daha çok, antihiperalezik etkisinden yararlanılırken; lokal anestezipler ağrı eşiğini yükseltmek için kullanılır. Birçok analjezik ilaç, hipoaljezik olup ağrıyı tamamen ortadan kaldırmak yerine azaltırlar (47).

Ağrının farmakolojik kontrolü başlıca 5 ana bölümde incelenir (47).

1. Lokal anestezipler
2. Non-steroidal antienflamatuar ilaçlar (NSAIA)
3. Opioidler
4. Alpha-2 adreseptör agonistler
5. Diğer ilaçlar (ketamin, nitroz oksit).

#### **2.3.5.1. Lokal Anestezipler**

Lokal anestezipler, sinir lifleri ile uygun konsantrasyonlarda temasa geldiğinde, bu liflere gelen iletimi geriye dönüşümlü olarak bloke eden ilaçlardır (24,33,38,59,68,70). Sadece sinir lifi membranını değil, uyarılabilir tüm hücre membranlarını doza bağlı olarak etkilerler (33). Lokal anestezipler esasta, ağrılı uyarıların periferden santral sinir sistemine iletimini geçici olarak kesmek için kullanılır. Lokal anesteziplerin etkisi altında, sinir liflerinin eksitasyon eşiği yükselir, impulsun ileti hızı azalır, aksiyon potansiyelinin yükseliş hızı yavaşlar ve nihayetinde uygun konsantrasyondaki ilaçla iletim tam olarak bloke edilir (59,70).

##### **2.3.5.1.1. Lokal Anesteziplerin Etki Mekanizmaları**

Lokal anestezipler; sinir membran stabilizasyonu sağlayarak depolarizasyona engel olurlar. Lokal anestezipler sinir hücresi veya lifinin istirahat ve eşik potansiyelini etkilemezler. Lokal anestezipler sinirlerde elektriksel uyarılma eşik seviyesini yükselterek impuls iletimini yavaşlatır, aksiyon potansiyeli çıkış hızını azaltır ve sonunda sinir iletimini bloke ederek etkisini gösterir (38). Lokal anesteziplerin hücre membranındaki etkileri üç ayrı teoriyle açıklanmaktadır (24,38).

### 2.3.5.1.1.1. Spesifik Reseptör Teorisi

Sinirde membran potansiyelindeki değişiklikler  $\text{Na}^{++}$  ve  $\text{K}^+$  iyonlarının membranda bulunan protein yapısındaki özel kanalların içinden geçişine bağlıdır. Lokal anestezikler muhtemelen  $\text{Na}^{++}$  kanallarında bulunan spesifik lokal anestezik reseptörlerine bağlanarak  $\text{Na}^{++}$  geçişini inhibe ederler (24,38,68).

### 2.3.5.1.1.2. Yüzeysel Şarj Teorisi

Bu teoriye göre lokal anestezik molekülü noniyonize lipolitik aromatik yüksüz ucu ile membrana bağlanır. Membran dış yüzündeki negatif yükleri nötralize eder ve membran potansiyeli artar. Transmembran potansiyelindeki bu artma yeterli derecede ise anestezi olmayan diğer sinir membranlarından gelen bir elektriksel akım membran potansiyelini eşik değere düşürmeye yeterli olmaz ve blok oluşur (24,38,68).

### 2.3.5.1.1.3. Membran Ekspansiyonu Teorisi

Bu teoriye göre lipofilik lokal anestezik molekülü membrandaki lipid moleküllerin hareketlerini artırır ve membranda ekspansiyona neden olur. Membran genişlemesi ile  $\text{Na}^{++}$  kanalları sıkışır ve  $\text{Na}^{++}$  iyonları membranı geçemez. Bu durumda aksiyon potansiyeli oluşmaz ve blok oluşur (24,38,68).

### 2.3.5.1.2. Lokal Anesteziklerin Genel Yapısı

Lokal anestezik ilaç molekülleri, üç kısımdan oluşur;

**Hidrofilik grup:** Genellikle tersiyer ve bazen de sekonder bir amin grubudur.

**Lipofilik grup:** Molekülün diğer ucunu oluşturan aromatik bir gruptur (paraaminobenzoik asit, benzoik asit, meta-amino benzoik asit gibi).

**Ara zincir:** Genellikle iki veya üç karbonlu bir alkol, ya da karboksilik asit grubudur. Ara zincirin aromatik grup tarafındaki ucunda bulunan bağ, bir ester bağı veya bir amid bağıdır (58,70).

Aromatik grupla ara zincir arasındaki bağı ester veya amid olmasına göre lokal anestezikler ikiye ayrılır. İki grup arasında temel olarak kimyasal stabilite, metabolizma ve alerjik potansiyellerinde farklılıklar vardır (7,24,33,38,59,68,71).

Ester yapılı lokal anestezikler, plazma psödokolinesterazı ve ayrıca karaciğer esterazları tarafından parçalandıklarından kısa etki süreli dirler. Ester tipi ilaçların metabolizması sonucu ortaya çıkan paraaminobenzoik asit (PABA), az da olsa alerjik reaksiyonlara neden olabilir (7,24,33,38,59,68,71).

**Tablo 2.1.** Ester grubu lokal anestezipler

<b>Etken madde</b>	<b>Ticari preparat ismi</b>	<b>Kullanıldıkları klinik alanlar</b>
Benzokain	Kortos	Topikal
Prokain		İnfiltrasyon, sinir blokajı, epidural
Kloroprokain		İnfiltrasyon, sinir blokajı, epidural
Tetrakain	Dervanol	Topikal, subaraknoid

Amid grubu lokal anestezipler, ester grubu ilaçlara göre daha uzun etkilidir ve karaciğerde mikrozomal enzimler tarafından metabolize olurlar (7,24,33,38,59,68,71).

**Tablo 2.2.** Amid grubu lokal anestezipler

<b>Etken madde</b>	<b>Ticari preparat ismi</b>	<b>Kullanıldıkları klinik alanlar</b>
Lidokain	Jetokain ampul, Xylocaine sprej	İnfiltrasyon, sinir blokajı, intra-artiküler, epidural
Prilokain	Citanest	İnfiltrasyon, sinir blokajı, epidural
Etidokain		İnfiltrasyon, sinir blokajı, epidural
Mepivakain		İnfiltrasyon, sinir blokajı, intra-artiküler, epidural
Bupivakain	Marcaine	İnfiltrasyon, sinir blokajı, epidural, subaraknoid
Levobupivakain		İnfiltrasyon, sinir blokajı, epidural, subaraknoid
Ropivakain	Naropin	İnfiltrasyon, sinir blokajı, epidural, subaraknoid

Bupivakain; amid grubu ve uzun etkili bir lokal anestezi madde. Özellikle düşük konsantrasyonlarda seçici duyuşsal blokaj sağlaması, minimal motor blok oluşturması ve yeterli düzeyde analjezi sağlaması gibi özelliklerinden dolayı, epidural ve spinal anestezi en çok tercih edilen lokal anesteziplerden biridir (7,24,33,59).

Lokal anesteziğin uygulandıkları yerlerden emilerek sistemik dolaşıma geçişlerini; ilacın dozu, enjeksiyon yeri, vazokonstriktör maddelerin eklenmesi, ilacın fizikokimyasal ve farmakolojik özellikleri etkiler. Vazokonstriktör ajanlar ile bölgesel kanlanma azaldığından lokal anesteziğin emilimi azalır ve nöronlar tarafından tutulumu artar. Lokal anesteziğin etkinlikleri, lipid çözünürlükleri ile ilişkilidir. Yani lokal anesteziğin ajanın hidrofobik ortama geçebilme kabiliyetine bağlıdır (7,24,33,59).

### 2.3.5.1.3. Lokal Anesteziğin Etki Süresine Göre Gruplandırılması

Lokal anesteziğin, etki sürelerine göre; kısa etkili (kokain, prokain ve klorprokain), orta etkili (artikain, lidokain, mepivakain ve prilokain) ve uzun etkili (tetrakain, bupivakain, ropivakain ve levobupivakain) olarak üç gruba ayrılırlar (33).

Lokal anesteziğin etki süreleri ve güçleri artıkça toksisite de artar. Lokal anesteziğin güç ve toksisite prokaine göre sınıflandırılır. Prokainin etki gücü 1 olarak kabul edilir ve diğerleri de buna göre derecelendirilir (33).

**Tablo 2.3.** Lokal anesteziğin etki gücü ve sürelerine göre karşılaştırılması

Lokal Anesteziğin	Etki gücü	Etki Süresi
Prokain	1	Kısa
Klorprokain	2-4	Orta
Artikain	5	Orta
Lidokain	4	Orta
Mepivakain	3-4	Orta
Prilokain	3-4	Orta
Bupivakain	16	Uzun
Ropivakain	14-16	Uzun
Levobupivakain	16	Uzun
Tetrakain	16	Uzun

### 2.3.5.2. Opioidler

Opioid terimi morfin ve benzeri doğal ve yarı sentetik tüm ilaçları ve endojen olarak salgılanan morfin yapısındaki maddeleri kapsar (19,56,66).

Opioid analjezikler küçük hayvanlarda ağrı kontrolünde yıllardan beri kullanılan en iyi ve en etkili ilaçların başında gelir (55,56,68).

### 2.3.5.2.1. Opioidlerin Sınıflandırılması

Günümüzde doğal, yarı sentetik ve sentetik olmak üzere üç opioid türeği bulunur (45,55,68).

**Tablo 2.4.** Opioidlerin yapılarına göre sınıflandırılması

Doğal	Yarı sentetik	Sentetik
Fenantra türevleri (morfin, kodein, tebain)	Eroin	Morfinan türevleri (levorfanol)
Papaverin (benzilizokinolin türeği)	Dihidromorfon /morfinon Tebain türevleri (etorfin)	Difenil propilamin/metadon türevleri (metadon,d-propoksifen) Benzomorfan türevleri (pentazosin, fenazosin) Fenilpiperidin türevleri (fentanyl, sufentanyl, alfentanyl, meperidin)

Opioidler ayrıca etkilerine göre 4 gruba ayrılırlar (45,56,72).

1. **Agonist:** Morfin, oksimorfon, hidromorfon, fentanil, meperidin, metadon, kodein
2. **Kısmi agonist:** Buprenorfin
3. **Agonist-antagonist:** Butorfanol, pentazosin, nalbufin
4. **Antagonist:** Naloksan, nalmefen

Pratikte en çok kullanılan opioid türeği olan morfin, bütün opioidler için prototip kabul edilir ve aynı zamanda mü ( $\mu$ ) agonisti olup hafif düzeyde sedasyona neden olur. Hidrofilik özelliği nedeniyle intraspinal verildiğinde uzun süreli analjezi sağlamaktadır. Diyaframın kaudalinde yapılacak cerrahi girişimler için endikedir (53). Sistemik uygulanan morfinin analjezik etki süresi travma ve operasyona bağlı olarak 2-4 saat arasında değişir (19,45,55,68,72).

Opioidler kendilerine özgü reseptörlere bağlanarak etki gösterirler. Türler arasında dağılımı farklı olmasıyla birlikte genel olarak 3 tip opioid reseptörü vardır (45,55,56,68). Bunlar  $\mu$ , kappa ( $\kappa$ ) ve delta ( $\delta$ ) reseptörleridir. Her tip reseptör farklı rollere sahiptir. Bu 3 tip reseptörün alt tipleri de bulunur ve bunların dokulardaki dağılımları farklılık gösterir.  $\mu$  reseptörünün 3 alt tipi vardır:  $\mu_1$ ,  $\mu_2$ ,  $\mu_3$  (45,56,68).

**Tablo 2.5.** Opioid reseptörlerinin sınıflandırılması ve etkileri (45)

Reseptör	Etkileri
$\mu$ 1	Supraspinal analjezi
mü	$\mu$ 2 Solunum depresyonu, bradikardi, fiziksel bağımlılık, öfori
	$\mu$ 3 İnflamasyonu sonucu periferik sinirlerin hiperpolarizasyonu/immun yanıt
kappa	$\kappa$ Analjezi, sedasyon, miyozis
delta	$\delta$ $\mu$ reseptörünün aktivasyonunun ayarlanması

### 2.3.5.2.2. Opioidlerin Yan Etkileri

Opioid türevi ilaçların en önemli yan etkisi solunum sistemini deprese etmesidir. Opioid uygulamalarından sonra en sık görülen kardiyovasküler etkiler bradikardi ve hipotansiyondur. Bradikardi, opioid ile indüklenen medüller vagal stimülasyonun bir sonucu olarak ortaya çıkar. Hipotansiyon ise; morfinin damar içi uygulanması sonucunda perivasküler hücrelerden salınan histaminden kaynaklanır (18,45,56,68,72).

### **3. GEREÇ ve YÖNTEM**

#### **3.1. Gereç**

##### **3.1.1. Hayvan Materyali**

Bu çalışmada hayvan materyali olarak, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Kliniğine getirilen ve arka ekstremite operasyonu yapılmasına karar verilen değişik ırk, yaş, cinsiyet ve vücut ağırlığında 15 köpek kullanıldı.

##### **3.1.2. Anestezide Kullanılan Materyaller**

Çalışmadaki olguların genel anestezisi, çift vaporizatörlü, yarı açık/kapalı devre sistemi ile çalışan, Komesaroff marka anestezisi cihazı (Medical Developments, Australia) ile gerçekleştirilirken anestezinin idamesi, cihaz üzerinde bulunan izofloran vaporizatörü ile sağlandı.

Olguların induksiyonunda, diazepam (Diazem® 10 mg, Deva, İstanbul) ve % 1 propofol (Propofol®, Fresenius Kabi, İstanbul) kullanıldı. Anestezinin idamesinde ise izofloran (AErrane®, Eczacıbaşı-Baxter, İstanbul) kullanıldı.

KSEA'da 18 Gauge (G) ve 9 cm uzunluğundaki Tuhi iğnesi ve 27 G ve 13,5 cm uzunluğunda spinal iğnenin bulunduğu KSEA setinden (Egemen International, Combifix® Standart Spinal Epidural Set, İzmir, Türkiye) yararlanıldı. KSEA'da bupivakain hidroklorür (Marcain®, Astra Zeneca, İstanbul) ve morfin hidroklorür (Morphine® HCl 20 mg, Galen, İstanbul) kullanıldı.

##### **3.1.3. KSEA Öncesi, İntra ve Postoperatif Kullanılan Materyaller**

Çalışmadaki köpeklerde preoperatif ve KSEA sonrası 24 saatlik süreçte kalp frekansı, solunum sayısı, kan basıncı, beden ısısı değerlerinin elde edilmesinde hasta başı monitörü (Biolight M9000VET) kullanıldı. KSEA öncesi ve intra-postoperatif dönemlerde kan örnekleri, tam kan analizi için EDTA'lı, serum karaciğer enzimlerinin analizi için ise pıhtılaşma aktivatörlü serum tüplerinde (Vacutainer) toplandı.

Çalışmadaki olgularda intraoperatif dönemde intravenöz yolla 5ml/kg/saat dozda Laktatlı ringer solüsyonu (İ.E.Ulagay İlaç Sanayii T.A.Ş. Topkapı-İstanbul) kullanıldı.

Miyelografide kontrast madde olarak Iohexol (Omnipaque 300, Opakim, İrlanda), röntgenogramın elde edilmesinde röntgen aygıtı (DRS, Hilight 1000 DR model, Japan) ve CR cihazı (Fujifilm Computed Radiography CR-IR 392 model, Japan) kullanıldı.

## **3.2. Yöntem**

### **3.2.1. KSEA Öncesi, İntra ve Postoperatif Verilerin Toplanması**

Olguların tümünde KSEA öncesi genel bir fiziksel muayene yapılarak arka ekstremitte problemine eşlik eden herhangi bir hastalığın olup olmadığı araştırıldı. Olguların KSEA öncesi, preoperatif, intraoperatif 15'er dakika aralıklarla ve postoperatif 30. dakika, 1., 3., 6., 8., 12 ve 24. saatlerde nabız (sayı/dk), solunum sayısı (sayı/dk), noninvaziv arteriyel kan basıncı (mmHg), beden ısısı (<sup>0</sup>C), kapillar dolun zamanı (sn) ve yanak mukozası kanama süresi (dk) değerleri ölçülerek kaydedildi.

### **3.2.2. KSEA'nın Uygulanması**

KSEA'da; 18 G çift delikli Tuhi iğnesi ile L5-L6 intervertebral aralıktan tek giriş yapılarak hem epidural hem de subaraknoid boşluğa anestezi ilaç kombinasyonu uygulandı (46). KSEA uygulaması için L5-L6'nın anatomik yerleşim bölgesi tıraş edildi ve alkol-polivinil iyodin serilerinden geçirilerek aseptik girişime hazırlandı. Anestezi induksiyonu, 0,1 mg/kg diazepam ve 6 mg/kg propofol solüsyonlarının intravenöz kateter aracılığı ile v. sifalika'ya yavaş enjekte edilmesiyle sağlandı. Enjeksiyondan kısa süre sonra genel anesteziye giren köpekler, sternal pozisyonda yatırılarak uygun çaptaki endotrakeal tüp ile entübe edildi ve anestezinin idamesi izofloranın en düşük dozda verilmesi ile sağlandı. Sternal pozisyonda yatırılan köpeklerin arka ayakları, karın duvarının her iki yanında rostral olarak uzatıldı.

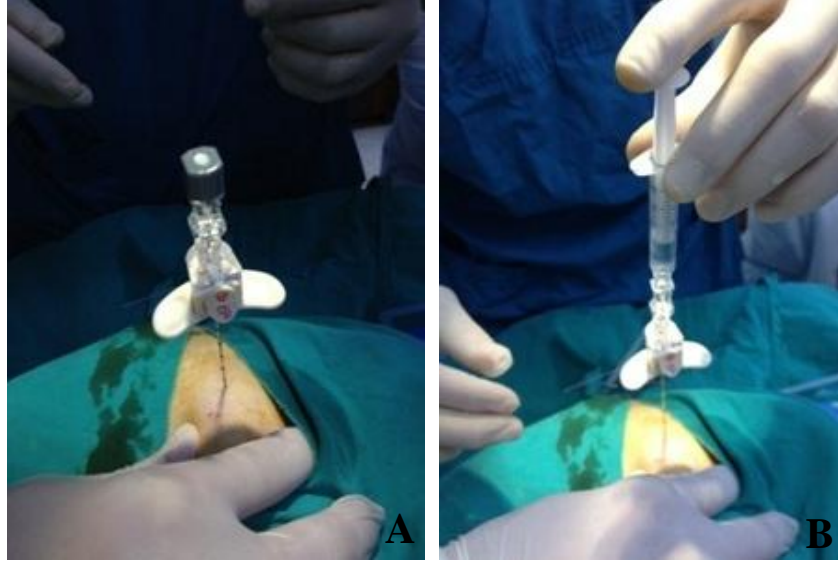
Çift delikli 18 G Tuhi iğnesi, L6'nın proc. spinozusunun hemen önünden kolumna vertebralise dik açıyla girildi (Şekil 3.1. A) ve bu aşamada sırasıyla deri, derialtı bağdoku, lig. supraspinosum ve lig. intraspinosum geçildi. İğne lig. flavuma geldiğinde, epidural boşluğa girmeden hemen önce Tuhi iğnesi içerisinden stile çıkarıldı. Epidural boşluğa girildiğinin anlaşılmasında, "asılı damla" (Şekil 3.1. B) veya "direnc kaybı" tekniği kullanıldı. Asılı damla tekniğinde, stilesi çıkarılan Tuhi iğnesi haznesine steril izotonik serum ile doldurulması sonrası iğne ilerletilmeye



devam edildi. Lig. flavumu geçerken “pop sesi” hissedildi ve iğnenin ucu epidural boşluğa girdiğinde negatif basıncın etkisi ile haznedeki sıvının iğne içerisine girişinin gözlenmesi ile epidural boşlukta olduğu doğrulandı. Direnç kaybı tekniğinde ise, içerisinde 2-3 ml steril izotonik serum veya hava bulunan enjektörün pistonuna sabit basınç uygulanarak Tuhi iğnesi ilerletildi ve epidural boşluğa girilmesi sonrası direncin ortadan kalkmasıyla epidural boşlukta olduğu doğrulandı. 27 G spinal iğnesi, Tuhi iğnesi içerisinden subaraknoid boşluğa ulaşıncaya kadar ilerletildi (Şekil 3.2 A). Subaraknoid boşluğa ulaşılması ya spinal iğnenin BOS gelmesinin görülmesi ya da miyelografide kontrast maddenin subaraknoid boşlukta dağılımının görülmesi ile doğrulandı (Şekil 3.3). Spinal iğne, üzerindeki kilit sistemi kullanılarak Tuhi iğnesine sabitlenmesi sonrası, 0.3 mg/kg bupivakain hidroklorür ve 0.03 mg/kg morfin hidroklorür kombinasyonu subaraknoid boşluğa verildi (Şekil 3.2 B) ve kilit sistemi açılarak Tuhi iğnesi içerisinden spinal iğne çıkarıldı.



**Şekil 3.1. A:** KSEA uygulamasında L5-L6 vertebral aralığının palpasyonla belirlenmesi ve çift delikli 18 G Tuhi iğnesi ile dik olarak giriş yapılması. **B:** Asılı damla tekniğinin uygulanması.



**Şekil 3.2. A:** Spinal iğne ile Tuhi iğnesi rehberliğinde subaraknoid boşluğa girilmesi **B:** Anestezik maddenin subaraknoid boşluğa verilmesi



**Şekil 3.3.** Spinal iğnenin subaraknoid boşluğa ulaşmasının myelografiyle doğrulanması

Spinal iğnenin çıkarılması sonrası Tuhi iğnesi içerisinde epidural kateter geçirildi (Şekil 3.4) ve kateter ucu L5-6 seviyesinden 3-4 cm kraniale ulaşmaya kadar ilerletildi. Bu aşamadan sonra epidural kateter yerinde bırakılarak Tuhi iğnesi kontrollü olarak çıkarıldı ve kateterin dışta kalan kısmına bakteri filtresi bağlandı.

Bupivakain hidroklorür ve morfin hidroklorür'ün sırasıyla 1mg/kg, 0.1 mg/kg olan epidural dozlarından spinal aralığa verilen dozlarının çıkarılması sonrası kalan miktarı, epidural kateter aracılığıyla epidural boşluğa verildi (Şekil 3.5). Çalışmadaki olgularda KSEA uygulamasının skorlanması, Ek-1' de verilen tabloya göre yapıldı.



**Şekil 3.4.** Epidural kateterin Tuhi iğnesinin içerisinden epidural boşluğa gönderilmesi



**Şekil 3.5.** Bakteri filtresi bağlanmış kateter aracılığıyla epidural boşluğa anestezi ilaç uygulanması

Çalışmada olguların minimal dozda izofloran ile sağlanan genel anestezide kalma süresi, olguların tümünde operasyonların yaklaşık tamamlanma süresi 90 dakikada olarak standardize edildi. Operasyonun tamamlanması ardından izofloran idamesi kesildi ve köpekte yutkunma refleksinin başlaması ile ekstübasyon gerçekleştirildi. Epidural kateter tüm olgularda postoperatif 24 saat yerinde bırakıldı (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Postoperatif 24 saat boyunca kateterin hasta üzerine sabitlenmesi

### 3.2.3. Postoperatif Verilerin Toplanması

Çalışmadaki köpeklerde postoperatif etkilenen alanlar, Şekil 2.5’de gösterilen dermatom haritasına göre iğne pikürleri yardımıyla belirlendi.

Olguların ağrı skorlaması; fizyolojik değişikliklerin (kalp frekansı, solunum sayısı, kan basıncı, beden ısısı) ve hayvan davranışlarının (palpasyona yanıt, aktivite, mental durum ve vokalizasyonun) temel alındığı Melbourne Üniversitesi’nde kullanılan ağrı değerlendirme skalasına (1) göre 30. dakika, 1.,3.,6.,8.,12.,16.,20 ve 24. saatlerde değerlerin alınması ile gerçekleştirildi (Ek-2). Toplam ağrı skoru 7’nin üzerine çıkan olgularda ek analjezi uygulaması planladı.

Çalışmaya dahil edilen olguların istemli motor fonksiyonu; postoperatif 30. dakika, 1.,3.,6.,8.,12.,16.,20 ve 24. saatlerde Dr Jay McDonnell’in (1) oluşturduğu değerlendirme tablosuna (Ek-3) göre değerlendirildi.

### **3.2.4. Laboratuvar Muayenesi**

Çalışmadaki tüm köpeklerin KSEA öncesi tam kan ve karaciğer enzim (ALT, AST, GGT) analizleri yapıldı. Bunun yanında tüm olgulardan KSEA öncesi, ensizyon sırasında, ensizyondan 30 dakika sonra, ekstübasyondan 15. dk sonra, postoperatif 6. ve 24. saatlerde toplanan kan örneklerinin serumu ayrıldı ve -20 °C'de saklandı. Ayrılan kan serumlarında sonradan glikoz ve kortizol ölçümleri yapıldı.

### **3.2.5. İstatistiksel Analiz**

Çalışmada olgu sayısının 15 olması nedeniyle istatistiksel analizde parametrik olmayan testler kullanıldı. Analiz edilen parametreler bakımından incelenen tüm gruplar arasında fark olup olmadığı bağımlı ve ikiden fazla gruptan oluşan veriler *Friedman Testi* ile değerlendirildi. Gruplar arasında fark önemli bulunduğunda, bağımlı gruplar arasında karşılaştırmalar *Wilcoxon testi* ile yapıldı. Tüm istatistiksel analizler bilgisayar ortamında ve SPSS programı (Statistical Package for Social Sciences; Windows 15.0 versiyonu) ile gerçekleştirildi.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Klinik Muayene Bulguları

Çalışmaya dahil edilen 15 köpeğin anamnez bilgileri Tablo 4.1’de verildi. Olguların 9’u erkek, 6’sı dişi ve beden ağırlıkları 8-33 kg arasında (ort, 18.53±7.66 kg) değişen 5’i orta ve 10’u da büyük ırk olduğu belirlendi. Olguların fiziksel muayenesinde; Tablo 4.1’deki tanılarına eşlik eden başka bir hastalığının olmadığı ve genel durumlarının sağlıklı olduğu tespit edildi.

**Tablo 4.1.** Olguların anamnez ve klinik tanı bilgileri

Olgu	İrk	Cinsiyet	Yaş	Vücut Ağırlığı (kg)	Tanı
1	Melez	Erkek	7 aylık	12	Tibia kırığı
2	Siberian husky	Erkek	7 aylık	20	Metatarsus kırığı
3	Melez	Dişi	7 aylık	12	Femur kırığı
4	Kangal	Dişi	3 aylık	10	Femur kırığı
5	Rottweiler	Erkek	13 aylık	30	Geniş ısırık yarası
6	Melez	Dişi	3 aylık	10	Femur kırığı
7	Melez	Erkek	1 yaşlı	20	Femur kırığı
8	Kangal	Dişi	5 aylık	22	Femur kırığı
9	Melez	Erkek	3 yaşlı	25	Tibia kırığı
10	Rottweiler	Erkek	9 aylık	33	Kalça displazi
11	İngiliz setter	Dişi	8 aylık	12	Tarsal luksasyon
12	Golden retriever	Erkek	5 aylık	15	Femur kırığı
13	Melez	Erkek	3 yaşlı	27	Tibia kırığı
14	İngiliz pointer	Erkek	2 yaşlı	22	Ön çapraz bağ kopuğu
15	Melez	Dişi	10 aylık	8	Açık enfekte parçalı femur kırığına bağlı arka bacak amputasyonu

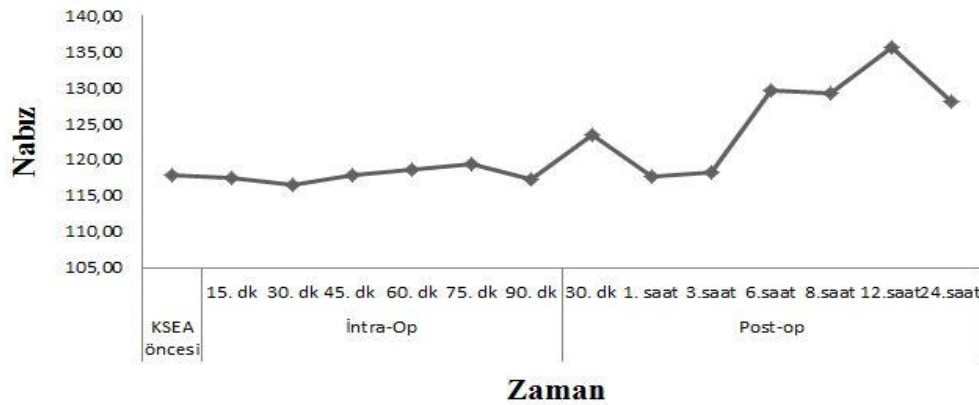
### 4.2. KSEA Uygulaması Bulguları

KSEA’da Tuhi iğnesinin girişi için palpasyonla L5-6 aralığının belirlenmesinde, oldukça obez olan 9. olgu haricinde güçlük yaşanmadı. Deri punksiyonu sonrası Tuhi iğnesi ile epidural aralığa giriş, çalışmadaki olguların 10’unda ilk denemede 5’inde ise ikinci denemede (2’sinde iğnenin L5’in kaudal

proc. artikularisine denk gelmesi ve 3'ünde yumuşak dokuların geçilmesi esnasında iğne haznesinde kan görülmesi nedeniyle) gerçekleştirildi. Tuhi iğnesinin L5-6 aralığında lig. flavumu geçişinde, “pop sesi” olguların tümünde rahatlıkla hissedildi. Tuhi iğnesinin epidural boşluğa girdiği, 9 olguda “asılı damla”, 6 olguda ise “direnc kaybı” tekniği ile anlaşıldı. Olguların tümünde spinal iğnenin subaraknoid boşluğa girişinde duramater direnci hissedildi. Ancak iğneden BOS gelişi izlenmedi ve spinal iğnenin subaraknoid boşlukta olup olmadığı myelografi ile doğrulandı. Olguların tümünde postoperatif dönemde punksiyon alanı enfeksiyonuna rastlanmadı. KSEA'nın son aşaması olan epidural kateterizasyonda, herhangi bir dirençle karşılaşılmazken postoperatif 24 saatlik süreçte 3 olguda kateterin yerinden çıktığı görüldü. Çalışmadaki olguların 2'sinde postoperatif üriner retensiyon görüldü ve idrar kesesi, kateterizasyonla boşaltıldı.

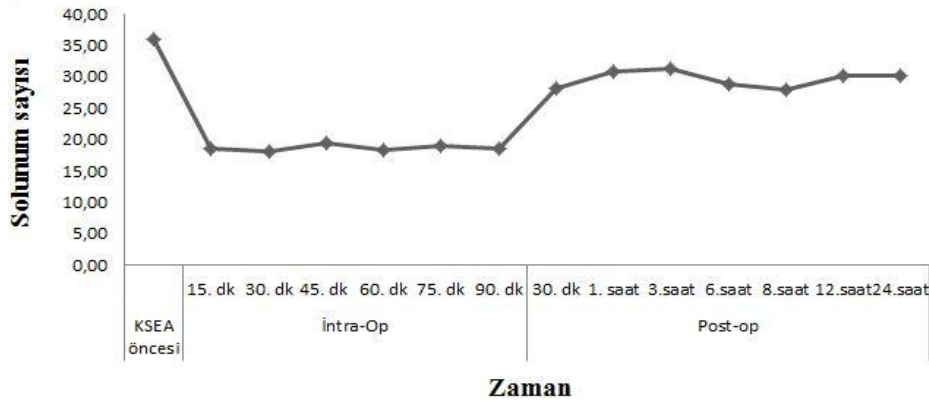
#### 4.3. KSEA Öncesi, İntra ve Postoperatif Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 15 olgunun KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki ortalama nabız değerleri arasında, istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı (Şekil 4.1 ve Tablo 4.2).



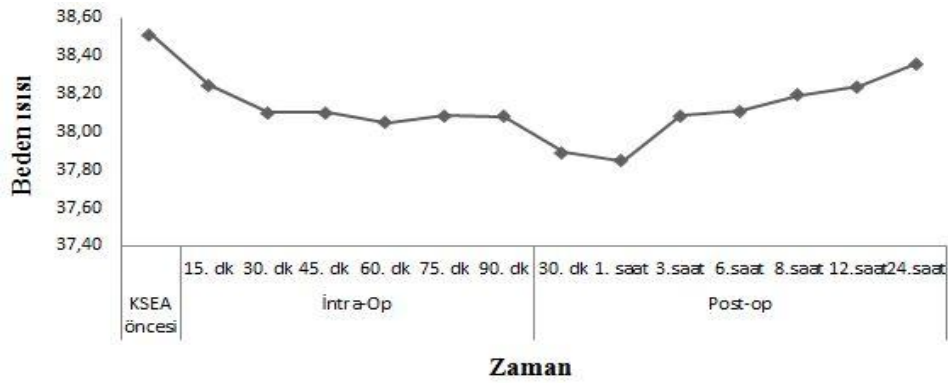
Şekil 4.1. Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki ortalama nabız değerleri.

Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki solunum sayı ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 4.3'de, grafiği ise Şekil 4.2'de verildi. Olguların KSEA öncesi solunum değerlerinin, intraoperatif dönemde istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde azaldığı ( $p=0,0001$ ) postoperatif dönemde ise tekrar yükseldiği belirlendi.



**Şekil 4.2.** Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki ortalama solunum sayıları.

Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki beden ısısı ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 4.4’de, grafiği ise Şekil 4.3’de gösterildi. Olguların beden ısısı ortalamalarının; KSEA öncesinde normal sınırlar içerisinde iken intraoperatif dönemde düştüğü, postoperatif dönemde ise tekrar normal sınırlara [istatistik açıdan anlamlı fark oluşturarak ( $p=0,0001$ )] yükseldiği belirlendi.

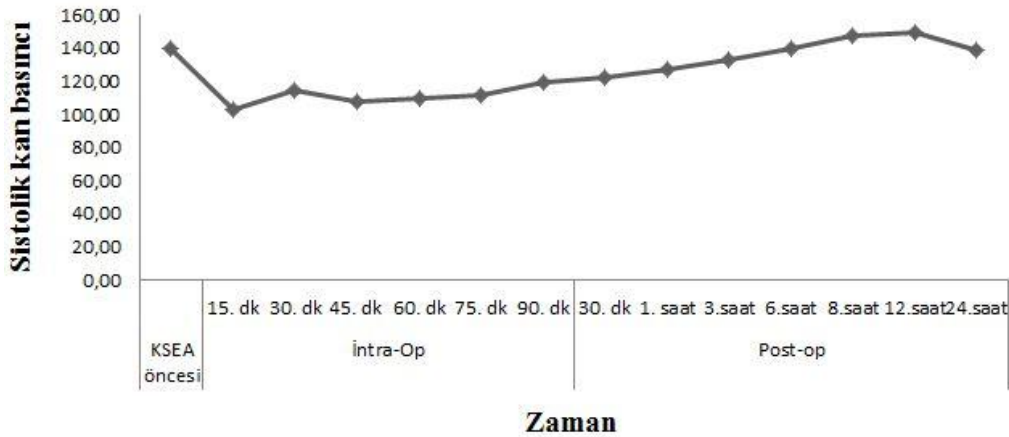


**Şekil 4.3.** Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki ortalama beden ısısı değerleri.



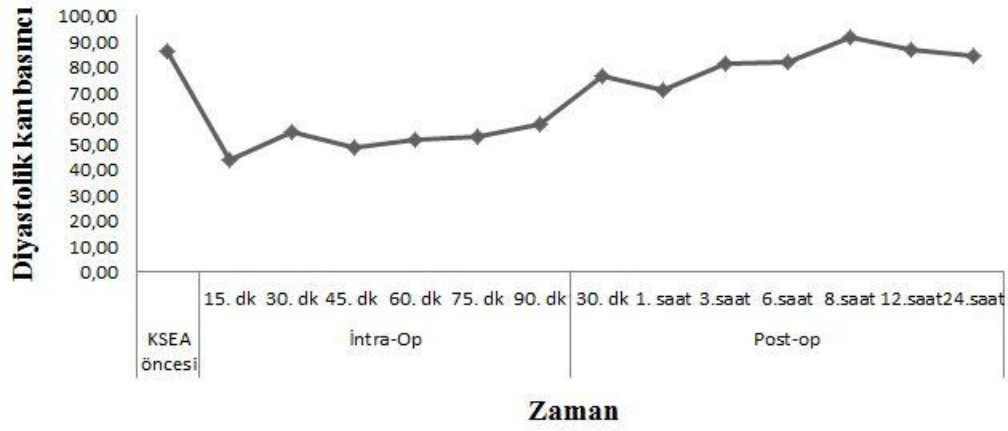
Olguların noninvaziv sistolik, diastolik ve ortalama kan basınçlarının KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönem ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 4.5, 4.6 ve 4.7’de, grafikleri ise Şekil 4.4, 4.5ve 4.6’da verildi. Noninvaziv kan basıncı değerlerinin, KSEA öncesi tüm olgularda normal sınırlar içerisindeyken, intraoperatif dönemin tamamında düştüğü ve postoperatif dönemde tekrar normal sınırlara ulaştığı gözlemlendi.

KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerde sistolik kan basıncı ölçümleri kendi aralarında karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ( $p=0,0001$ ). Olguların intraoperatif 15. dakikadan postoperatif 30. dakikaya kadar sistolik ölçümleri, KSEA öncesi ile kıyaslandığında farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ( $p<0,05$ ) belirlenirken postoperatif 1-24 saat arasında ise anlamlı bulunmadığı tespit edildi ( $p>0,05$ ).

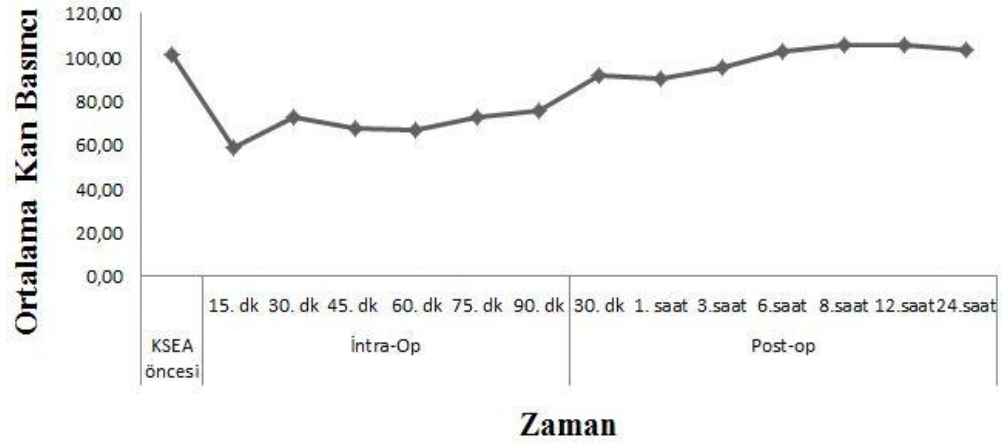


**Şekil 4.4.** Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki ortalama sistolik kan basıncı değerleri

Olguların diastolik ve ortalama kan basıncı değerlerinin KSEA öncesi, intra ve postoperatif ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p=0,0001$ ). KSEA öncesi ile intraoperatif 15-90. dakikalar arasındaki diastolik ve ortalama kan basıncı ölçümleri karşılaştırıldığında farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ( $p<0,05$ ) tespit edilirken postoperatif 30. dakika ile 24. saat arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadığı gözlemlendi ( $p>0,05$ ).

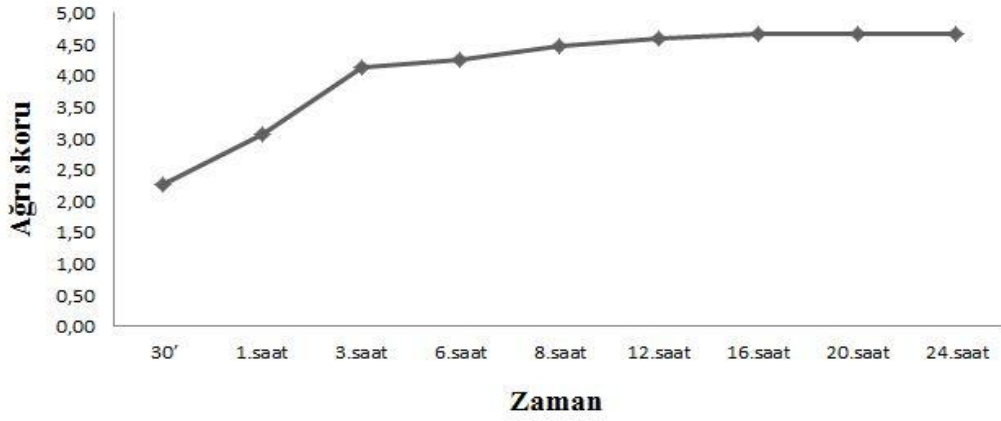


Şekil 4.5. Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki ortalama diyastolik kan basıncı değerleri



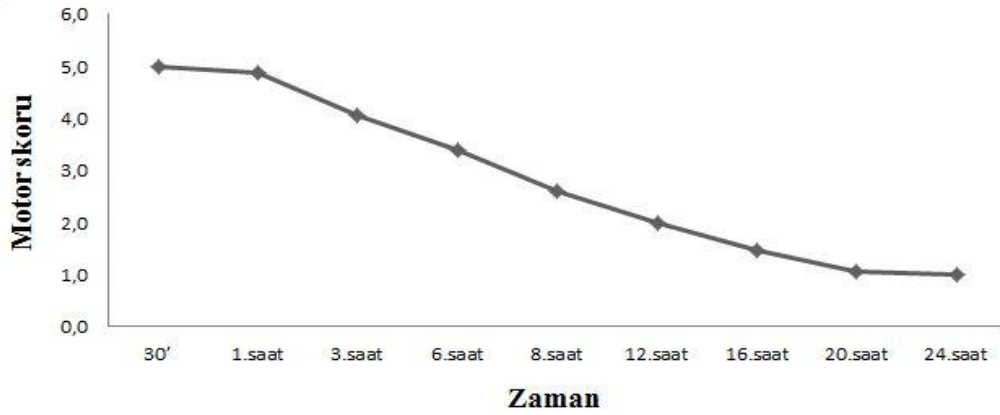
Şekil 4.6. Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki ortalama kan basıncı değerleri.

Olguların postoperatif 24 saat boyunca MÜAS'a göre elde edilen ağrı değerlerinin ortalama ve standart sapmaları Tablo 4.8'de, grafiği ise Şekil 4.7'de verildi. MÜAS ağrı skalasında postoperatif 30. dakika, 1. ve 3. saatlerde değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ( $p < 0,05$ ) yaratacak şekilde arttığı; 6. saatten sonra ise değerlerin birbirine yakın seyrettiği gözlemlendi.



**Şekil 4.7.** Olguların postoperatif dönemlerdeki ağrı skorları

Postoperatif 24 saat boyunca takip edilen olguların motor fonksiyon ölçüm değerlerinin ortalama ve standart sapmaları Tablo 4.9'da, grafiği ise Şekil 4.8'de verildi. Olguların postoperatif süreçte elde edilen motor fonksiyon ölçüm değerleri kendi aralarında karşılaştırıldıklarında, postoperatif 30. dakika ile 1. saat ve 20 ile 24. saatler arasında istatistiksel açıdan anlamsız ( $p>0,05$ ), diğer zaman dilimleri arasında ise anlamlı bir fark olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ).

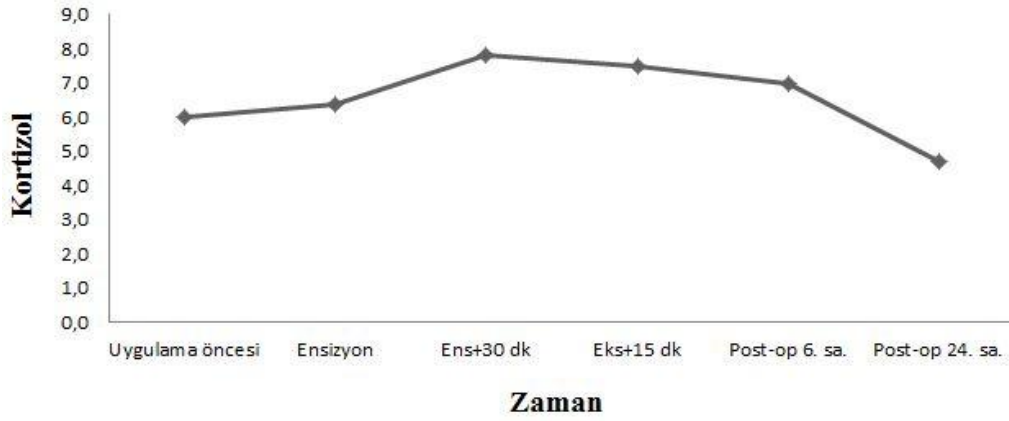


**Şekil 4.8.** Olguların postoperatif dönemlerdeki motor skorları

Olguların dermatom haritasına göre (Şekil 2.5) postoperatif 1-3. saatlerden itibaren L1 dermatomundan S2 dermatomuna iğne pikürlerine pozitif yanıt alındı ve postoperatif süreçte elde edilen dermatom değerleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark tespit edilmedi ( $p>0,05$ ).

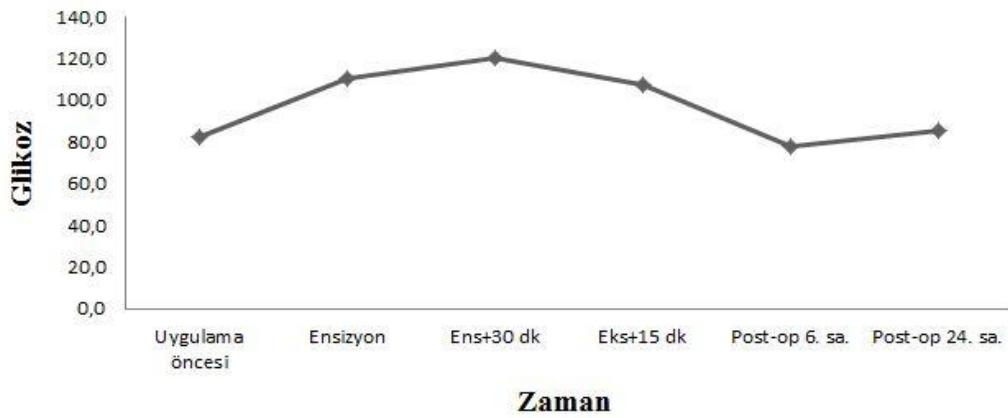
Olguların KSEA öncesi, ensizyon sırası, ensizyondan 30 dakika ve ekstübasyondan 15 dakika sonra, postoperatif 6. ve 24. saatlerdeki kortizol değerlerinin ortalama ve standart sapması Tablo 4.10'da, grafiği ise Şekil 4.9'da

gösterildi. Olgularda serum kortizol seviyesinin ensizyon sırası ve ensizyondan 30 dakika sonrasına kadar hafif derecede yükseldiği sonraki dönemlerde ise düştüğü belirlendi. Tüm zaman dilimlerindeki serum kortizol değerleri, kendi arasında karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı tespit edildi ( $p>0,05$ ).



**Şekil 4.9.** Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki ortalama kortizol değerleri

Olguların KSEA öncesi, ensizyon sırası, ensizyondan 30 dakika ve ekstübasyondan 15 dakika sonra, postoperatif 6. ve 24. saatlerdeki glikoz ölçüm değerlerinin ortalama ve standart sapması Tablo 4.11’de, grafiği de Şekil 4.10’da verildi. Tüm zaman dilimleri arasında glikoz değer ortalamaları arasındaki istatistik açıdan anlamlı fark olduğu belirlendi ( $p=0,0001$ ). Olgularda serum glikoz seviyesinin ensizyon sırası ve ensizyondan 30 dakika sonrasına istatistiksel açıdan anlamlı fark ( $p<0,05$ ) yaratacak şekilde arttığı; sonraki dönemlerde ise düştüğü belirlendi.



**Şekil 4.10.** Olguların KSEA öncesi, intra ve postoperatif dönemlerdeki ortalama glikoz değerleri

**Tablo 4.2. Olguların KSEA öncesi, intraoperatif ve postoperatif dönemlerdeki nabız sayılarının ortalama ve standart sapmaları**

		KSEA öncesi	İntra-op							Post-op					
			15. dk	30. dk	45. dk	60. dk	75. dk	90. dk	30. dk	1. saat	3.saat	6.saat	8.saat	12.saat	24.saat
Nabız	Ortalama	117,8	117,5	116,5	117,8	118,6	119,5	117,3	123,5	117,6	118,3	129,7	129,2	135,6	128,0
	Std. Sapma	±20,9	±25,9	±30,2	±22,9	±27,1	±28,6	±26,9	±34,4	±33,1	±38,5	±38,5	±39,9	±45,0	±35,6

**Tablo 4.3. Olguların KSEA öncesi, intraoperatif ve postoperatif dönemlerdeki solunum sayılarının ortalama ve standart sapmaları**

		KSEA öncesi	İntra-op							Post-op					
			15. dk	30. dk	45. dk	60. dk	75. dk	90. dk	30. dk	1. saat	3.saat	6.saat	8.saat	12.saat	24.saat
Solunum	Ortalama	36,0	18,7	18,2	19,5	18,3	19,1	18,5	28,2	31,0	31,3	28,8	27,9	30,1	30,3
	Std. Sapma	±10,1	±7,2	±6,6	±7,1	±6,5	±4,6	±6,1	±8,1	±11,6	±11,1	±6,2	±6,6	±7,6	±7,4

**Tablo 4.4. Olguların KSEA öncesi, intraoperatif ve postoperatif dönemlerdeki beden ısılarının ortalama ve standart sapmaları**

		KSEA öncesi	İntra-op							Post-op					
			15. dk	30. dk	45. dk	60. dk	75. dk	90. dk	30. dk	1. saat	3.saat	6.saat	8.saat	12.saat	24.saat
<b>Beden ısı</b>	Ortalama	38,5	38,2	38,1	38,1	38,0	38,1	38,1	37,9	37,8	38,1	38,1	38,2	38,2	38,4
	Std. Sapma	±0,4	±0,4	±0,5	±0,6	±0,5	±0,4	±0,5	±0,5	±0,5	±0,6	±0,4	±0,4	±0,4	±0,5

**Tablo 4.5. Olguların KSEA öncesi, intraoperatif ve postoperatif dönemlerdeki sistolik kan basınçlarının ortalama ve standart sapmaları**

		KSEA öncesi	İntra-op							Post-op					
			15. dk	30. dk	45. dk	60. dk	75. dk	90. dk	30. dk	1. saat	3.saat	6.saat	8.saat	12.saat	24.saat
<b>Sistolik</b>	Ortalama	140,1	103,1	114,7	107,9	110,0	111,4	119,6	122,6	127,1	132,8	139,5	147,6	150,1	139,1
	Std. Sapma	±27,2	±28,1	±34,4	±27,2	±24,9	±19,1	±19,3	±21,3	±16,0	±16,3	±19,3	±23,6	±28,4	±17,7

**Tablo 4.6. Olguların KSEA öncesi, intraoperatif ve postoperatif dönemlerdeki diastolik kan basınçlarının ortalama ve standart sapmaları**

	KSEA öncesi	İntra-op								Post-op					
		15. dk	30. dk	45. dk	60. dk	75. dk	90. dk	30. dk	1. saat	3.saatt	6.saatt	8.saatt	12.saatt	24.saatt	
Ortalama	86,1	44,1	54,9	48,9	51,6	52,7	57,8	76,5	71,3	81,4	82,2	91,9	86,7	84,6	
<b>Diastolik</b>	Std. Sapma	±20,1	±23,9	±36,8	±22,8	±28,2	±24,4	±20,4	±23,2	±16,5	±18,5	±13,7	±26,8	±22,5	±16,6

**Tablo 4.7. Olguların KSEA öncesi, intraoperatif ve postoperatif dönemlerdeki ortalama kan basınçlarının ortalama ve standart sapmaları**

	KSEA öncesi	İntra-op								Post-op					
		15. dk	30. dk	45. dk	60. dk	75. dk	90. dk	30. dk	1. saat	3.saatt	6.saatt	8.saatt	12.saatt	24.saatt	
Ortalama	100,9	59,0	72,6	67,4	66,7	72,4	75,5	91,4	90,3	95,7	102,5	105,8	105,9	103,1	
<b>Ortalama</b>	Std. Sapma	±19,5	±24,1	±33,2	±22,5	±24,2	±21,7	±18,3	±19,5	±13,5	±19,0	±19,6	±27,4	±24,1	±15,3

**Tablo 4.8. Olguların postoperatif dönemlerdeki ağrı skalasının ortalama ve standart sapmaları**

		<b>30'</b>	<b>1.saat</b>	<b>3.saat</b>	<b>6.saat</b>	<b>8.saat</b>	<b>12.saat</b>	<b>16.saat</b>	<b>20.saat</b>	<b>24.saat</b>
<b>MÜAS</b>	Ortalama	2,27	3,07	4,13	4,27	4,47	4,60	4,67	4,67	4,67
	Std. Sapma	±0,57	±0,85	±0,72	±0,85	±0,62	±0,61	±0,60	±0,60	±0,60

**Tablo 4.9. Olguların postoperatif dönemlerdeki motor fonksiyonun ortalama ve standart sapmaları**

		<b>30'</b>	<b>1.saat</b>	<b>3.saat</b>	<b>6.saat</b>	<b>8.saat</b>	<b>12.saat</b>	<b>16.saat</b>	<b>20.saat</b>	<b>24.saat</b>
<b>Motor fonksiyon</b>	Ortalama	5,0	4,9	4,1	3,4	2,6	2,0	1,5	1,1	1,0
	Std. Sapma	±0,0	±0,3	±0,6	±0,8	±1,0	±0,9	±0,6	±0,2	±0,0



**Tablo 4.10. Olguların KSEA öncesi, intraoperatif ve postoperatif dönemlerdeki kortizol seviyelerinin ortalama ve standart sapmaları**

		Uygulama öncesi	Ensizyon	Ens+30 dk	Eks+15 dk	Post-op 6. sa.	Post-op 24. sa.
<b>Kortizol</b>	Ortalama	6,0	6,4	7,8	7,5	7,0	4,7
	Std. Sapma	±5,0	±5,4	±8,2	±5,0	±4,5	±4,3

**Tablo 4.11. Olguların KSEA öncesi, intraoperatif ve postoperatif dönemlerdeki glikoz seviyelerinin ortalama ve standart sapmaları**

		Uygulama öncesi	Ensizyon	Ens+30 dk	Eks+15 dk	Post-op 6. sa.	Post-op 24. sa.
<b>Glikoz</b>	Ortalama	82,5	110,6	120,4	107,3	77,9	85,3
	Std. Sapma	±22,3	±28,0	±44,7	±41,0	±26,8	±27,1

## 5. TARTIŞMA

İlk kez 1937 yılında Soresi (9,24,34,38,61) tarafından gerçekleştirilen KSEA, uygulama tekniği ve ekipmanlarındaki teknolojik gelişmeler ile birlikte (13,46) günümüzde beşeride oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır (4,6,24,34,38,71). Veteriner pratikte KSEA konusundaki tek literatürün 2006 yılında Novello ve ark.'nın (48) yayınlamış olduğu olgu takdiminden ibaret olması, köpeklerin arka ekstremitelerde operasyonlarında tek segment kombine spinal-epidural anestezinin kullanılabilirliğinin araştırıldığı bu çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

Chandola ve ark. (9), KSEA'da deri punksiyonunun tek noktadan yapılmasının hastada daha az travma, ağrı ve punksiyon alanı enfeksiyonu riski oluşturduğunu belirtmiştir. Bu avantajlar dikkate alınarak, yapılan çalışmada çift segment yerine tek segment KSEA tercih edildi.

Birçok araştırmacı, epidural anestezide kullanılan iğnenin seçiminde hastanın boyutunun en önemli faktör olduğunu ve buna göre de kedi ve küçük ırk köpeklerde 22 G, orta ve büyük ırk köpeklerde ise 18-20 G iğne kullanılmasının uygun olacağını vurgulamıştır (31,53,68,76). Novello ve ark. (48), orta boy (13 kg) bir köpekte KSEA'da çift segment yöntemi seçme sebebini, piyasadaki en ince Tuhi iğnesinin 18 G olması ve bunun çalışma olgusuna kalın geleceğini düşünmesi olarak açıklamıştır. Ancak yapılan bu çalışma, beden ağırlıkları 8-33 kg arasında olan (ort, 18.53±7.66 kg) 10 büyük ve 5 orta boy köpekte 18 G Tuhi iğnesi ile epidural aralığa girişte herhangi bir zorluk yaşanmaması ile literatürlerin aksine orta boy köpeklerde 18 G iğnenin kullanılabilirliğini gösterdi.

Spinal kord, yeni doğan hayvanlarda vertebral kanal boyunca sakruma kadar uzanırken yaşın ilerlemesiyle birlikte L6-7 seviyesinde sonlanır. Spinal kord L7 seviyesinde dural kese olarak daha geride ise kauda equina olarak devam eder (8,16,22,31,40,52,57,76). Köpeklerde yapılan spinal anestezi çalışmalarında, subaraknoid boşluğa giriş için en uygun bölgenin dural kanal içerisinde spinal kordun hacim olarak azaldığı ve buna paralel olarak BOS miktarının arttığı L5-6 seviyesi olduğu bildirilmiştir (11,60). Çalışmada Tuhi iğnesi ile epidural aralığa ve subaraknoid boşluğa L5-6 aralığından olguların tümünde başarıyla ulaşılması nedeni ile köpeklerde tek segment KSEA'nın, L5-6 aralığından yapılabileceği sonucuna varıldı.

Yapılan çalışmalarda (11,60); L5-6, L6-7 ve L7-S1 intervertebral aralıkların sternal pozisyonunda yatırılarak arka bacakları rostral yönde uzatılan köpeklerde en geniş olduğu belirtilmiştir. Bunun yanında köpeğin sternal uzanış pozisyonunda yatmasının, epidural ya da spinal anestezide uygulayıcıya dizlerin üzerine çökme ve eğilme olmadan daha rahat bir manüplasyon yapma olanağı verdiği bildirilmiştir (60). Sunulan çalışmada kullanılan 5 orta boy köpekte 18 G Tuhi iğnesi ile L5-6 aralığından epidural aralığa başarıyla girilmesinin, hastaların sternal pozisyonda yatırılarak arka bacakların karın duvarının yanından rostral yönde uzatılmasından kaynaklandığı düşünüldü.

Köpeklerde obezite, edinsel veya konjenital kolumna vertebralis bozuklukları ve yaşlılığa bağlı olarak vertebraların eklem çıkıntılarında osteoartritik değişiklikler şekillenmesi, lumbar punksiyon yerinin belirlenmesinde zorluk yaratabilir (11,60,76,77). Sunulan çalışmada 25 kg ağırlığındaki 9 nolu olguda, palpasyonla giriş yerinin belirlenmesinde zorluk yaşanması, KSEA’da punksiyon yerinin belirlenmesinde obezitenin sınırlayıcı bir faktör olabileceğini düşündürdü.

Epidural ve spinal anestezide; punksiyon iğnesi vertebralar arası dokularda ilerletilirken, iğne haznesine kan gelip gelmediği kontrol edilmelidir. Kan geldiği görüldüğünde, anestezi ilacın dolaşıma verilmesiyle kardiyopulmoner depresyon ve kasılmalar gibi komplikasyonların oluşabilmesi nedeniyle iğne çıkarılıp tekrar giriş denemesi yapılmalıdır (31,57,74). Çalışmadaki 3 olguda, Tuhi iğnesinin L5-6 arası yumuşak dokuları geçişi sırasında henüz lig. flavuma ulaşmadan iğne haznesinde kan görülmesi sonrası literatürlerde belirtildiği gibi iğne geri çekildi ve ikinci denemede epidural boşluğa giriş yapılabilirdi.

Çalışmaya dahil edilen köpeklerin KSEA’sında, L5-6 intervertebral aralıktan Tuhi iğnesi ile epidural boşluğa girişte literatürlerde önerilen (48,49,50,64,65) paraspinöz ya da paramedian yaklaşım yerine, L6’nın proc. spinozusunun hemen önünden ve orta hatta kalmaya özen gösterilerek kolumna vertebralis dik bir açıyla giriş tercih edildi. Bu sayede, epidural aralığa girişte çalışmadaki olguların sadece 2’sinde Tuhi iğnesinin L5’in kaudal proc. artikularislerine denk gelmesi nedeniyle ikinci denemeye ihtiyaç duyuldu. Köpeklerde L5-6 arası intervertebral aralığın oldukça dar olması ve L5’in kaudal proc. artikularislerin sağlı sollu yerleşim göstermesi nedeniyle, KSEA’da Tuhi iğnesinin L6 vertebranın proc. spinozusunun

hemen önünden orta hat üzerinde kolumna vertebralise dik bir açıyla yönlendirilmesinin epidural aralığa girişte faydalı olacağı sonucuna varıldı.

Epidural anestezide Tuhi iğnesinin epidural boşlukta olduğunun doğrulamasında asılı damla veya direnç kaybı tekniklerinin yaygın olarak kullanıldığı bildirilmiştir (15,31,56,74,76). Çalışmaya dahil edilen olguların tümünde Torske ve Dyson'ın (74) belirttiği gibi "pop" hissedilmesi öncesi, asılı damla tekniği kullanıldı. Bu tekniğin başarısız olduğu 6 olguda ise asılı damla tekniği sonrası direnç kaybı tekniği kullanılarak epidural boşlukta olunduğu doğrulandı. Yapılan çalışmada asılı damla tekniğinin 6 olguda başarısız olmasının, Tuhi iğnesinin L5-6 arası yumuşak dokularda ilerlerken bölgedeki yumuşak dokuların iğne içerisine girerek iğneyi tıkamasından kaynaklandığı düşünüldü.

Yapılan spinal anestezi çalışmalarında, köpeklerin sağ lateral pozisyonda yatırılması sonrası 22-27 G spinal iğne ile subaraknoid boşluğa ulaşıldığında iğneden BOS gelişinin görüldüğü rapor edilmiştir (48,49,64,65). Yapılan çalışmada spinal iğnenin subaraknoid boşluğa girmesi sonrası olguların hiç birinden BOS gelmemesinin, KSEA'da köpeklerin sternal pozisyonda yatırılmasından kaynaklandığı düşünüldü. Dura punksiyonu sonrası BOS'un gelmediği durumda iğnenin subaraknoid boşlukta olduğunun doğrulanması için myelografinin kolaylıkla kullanılabilmesi söylenebilir.

Epidural kateterizasyon uygulamasının en sık karşılaşılan komplikasyonu, kateterin uygulama yerinden çıkmasıdır. Bunun yanında epidural kateterizasyona direnç, kateter giriş yeri enfeksiyonu ve fibröz doku üremesi, az karşılaşılan komplikasyonlar olarak sayılabilir (27,69,76,77). Sunulan çalışmada, 3 olguda kateterin uygulama yerinden çıkması dışında herhangi bir komplikasyon ile karşılaşılması literatürle uyumlu bulundu.

Günümüzde kullanılan anestezi maddelerinin çoğu analjezik etkiye sahip olmadığından anestezinin etkisinin geçmesi sonrası hayvanlar ağrıyı daha şiddetli olarak hissederler. Bu nedenle anestezi protokolünde analjeziklerin kullanımı çok önemlidir (15,41,54). Gerek spinal gerekse de epidural anestezide postoperatif ağrı kontrolü için lokal anestezi ve opioid kombinasyonları çok yaygın olarak kullanılır (23,28,37,67,73,75). Yapılan bir çalışmada (28), epidural yoldan tek başına morfin uygulaması ile 5 saatlik bir analjezi sağlanabilirken, bupivakain ile morfin kombine

edildiğinde bu sürenin 24 saate kadar uzadığı rapor edilmiştir. Sunulan çalışmada, hem epidural hem de spinal boşluğa bupivakain ve morfin kombinasyonu verilerek olgularda 24 saat süren bir analjezi sağlandı. Olguların tümünde ek analjeziğe ihtiyaç duyulmaması, literatür verileriyle paralellik göstermektedir.

Bazı araştırmacılar (1,27,31,56,64,65,76) morfinin tek başına epidural veya spinal uygulaması sonrası köpeklerde üriner retensiyon, kaşıntı ve hipersalivasyonun görülebileceğini bildirmişlerdir. Novello ve ark.'larının (48) çift segment KSEA uyguladığı olgu takdimine benzer şekilde, çalışmaya dahil edilen olguların yalnızca 2'sinde postoperatif 24 saatlik süreçte etkili olan üriner retensiyon dışında herhangi bir komplikasyon ile karşılaşılması, KSEA'da morfin dozunun epidural ve intratekal yolla paylaşılmasıyla uygulanmasından kaynaklandığı düşünüldü.

Epidural ve spinal anestezide, ya kullanılan opioid ilaçların yan etkisi dolayısıyla ya da anestezi ilaçlarının epidural veya spinal boşlukta kranial yönde ilerlemesi sonucunda interkostal kasların etkilenmesi ile hastada solunum depresyonu görülebilir (1,49,74,76). Çalışmadaki olguların tümünde KSEA öncesi solunum sayısının, literatürle uyumlu bir şekilde intra ve postoperatif dönemlerde istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde ( $p=0,0001$ ) azaldı. Bu durumun, bupivakain-morfin kombinasyonunun epidural ve spinal boşlukta kranial yönde ilerlemesi ve KSEA öncesi uygulanan yüzeysel genel anesteziden kaynaklandığı düşünüldü.

Hendrix ve ark. (28), postoperatif dönemde yüksek ölçülebilen kalp frekansının, hayvanın hissettiği ağrıdan ya da asıl olarak anesteziden uyanırken artan sempatik aktiviteden kaynaklı olduğunu bildirmiştir. Çalışmadaki olguların operasyon sonrası 24 saatlik sürede kalp frekans değerlerinin, özellikle 30. dakika (ort:123 sayı/dakika) klinik olarak belirgin ancak istatistiksel olarak anlamsız yükselmesinin, ağrı skalası ölçümleri dikkate alındığında literatür verileriyle uyumlu olarak artan sempatik aktiviteden kaynaklandığı düşünüldü.

Epidural ve spinal anestezide, anestezi ilaçlarının yol açtığı vasodilatasyon nedeni ile oluşan hipotansiyon sıklıkla beklenen bir komplikasyon olduğu (1,49,64,76) ve hipotansiyonun derecesine göre kristalloid solüsyon, efedrin, atropin veya norepinefrin kullanılarak giderildiği bildirilmiştir (49,56,64,65,74). Çalışmadan elde edilen verilere göre, KSEA sonrası köpeklerde intra ve postoperatif dönemlerdeki sistolik, diastolik ve ortalama kan basıncı değerlerindeki düşüşün,

intraoperatif dönemde intravenöz yolla verilen kristalloid solüsyonun 10 ml/kg/saat dozla verilmesi ile kolaylıkla giderilebileceği söylenebilir.

Çalışmadaki olguların beden ısısı değerlerindeki intraoperatif 30. dakika ile postoperatif 6. saatler arasında istatistiksel olarak anlamlı ( $p<0,05$ ) azalmanın, literatürlerde belirtildiği gibi (56,72) genel anestezi ve KSEA'da morfinin yan etkisinden kaynaklandığı düşünüldü.

Ağrının değerlendirilmesi hayvanın davranışlarının gözlemleyen kişiye göre değişebilen subjektif bir yorumlanmasıdır (14,30,44). Çalışmadaki 15 olgunun ağrı değerlendirmesi tek bir gözlemci tarafından gerçekleştirildi. Bu sayede kişiye bağlı yanılmaları en aza indirilmeye çalışıldı. Çalışmadaki olguların tümünde postoperatif toplam MÜAS ağrı skorunun 7 ve üzerine çıkmaması, KSEA'da operasyon öncesi morfin-bupivakain kombinasyonu ile yeterli pre-emptif analjezinin sağlanmasından kaynaklandığı düşünüldü.

Abelson ve ark. (1), epidural düşük doz bupivakain (0,25mg/kg) ve morfin kombinasyonu kullandıkları köpeklerde, tam motor blok (paraliz) gözlemlenirken sadece hafif ataksi ve propiyoseptif bozukluk belirlendiğini ve motor fonksiyonun 2. saatte geri gelmeye başladığını belirtmişlerdir. Çalışmadaki köpeklerin tümünde postoperatif 30. dakikada görülen ve 3. saatte geri gelen istemli motor fonksiyon blokajına bağlı tam paralizin, KSEA'da kullanılan bupivakainin dozundan kaynaklandığı düşünüldü.

Dermatomlar spinal ve epidural anestezi seviyesi ve sensorial blokaj süresinin belirlenmesinde sıklıkla kullanılır (20,42). Feldman ve ark. (20), epidural anestezide farklı konsantrasyonlarda iki farklı lokal anestetik ilacı karşılaştırmış ve % 0.5'lik bupivakain uygulanan grupta sensorial blokaj süresinin 105 dakika olduğunu belirlememiştir. Sunulan çalışmadaki olgularda postoperatif 1-3. saatlere kadar sensorial bloğun devam etmesi, literatür ile benzerlik göstermektedir.

Sunulan çalışmadaki tüm olgularda serum kortizol değerlerinin MÜAS değerleri ile birlikte değerlendirildiğinde, ensizyondan 30 dakika sonra preoperatif değere göre 1.14 kat artması ve postoperatif 6. saatte preoperatif değerlere yaklaşması, literatür verilerde belirtildiği gibi (25,28,35) serum kortizol değerinin köpeklerde ağrının değerlendirmesinde önemli bir parametre olduğunu gösterdi.

Hayvanlar çeşitli nedenlerle stres ve ağrıya maruz kaldığında salgılanan endojen endorfin, epinefrin ve glukokortikoidler, pankreası etkileyerek glukagon sekresyonunu uyarıcı etkileri ile kandaki glikoz seviyesinde artışa yol açarlar (2,41,45,57,68). Çalışmaya dahil edilen 15 köpekte; ensizyon sırası, ensizyondan 30 dakika ve ekstübasyondan 15 dakika sonrasında serum glikoz değerlerinin KSEA öncesine göre istatistiksel açıdan anlamlı fark ( $p<0,05$ ) yaratacak ölçüde yükselmesi ve sonra KSEA öncesi değerine dönmesinin, literatürde belirtildiği gibi bu sürelerdeki serum kortizol düzeyinden kaynaklandığı düşünüldü.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmadan elde edilen verilere göre; köpeklerin arka ekstremitte operasyonlarında tek segment KSEA'da hem spinal hem de epidural ilaç uygulamasının tek noktadan deri punksiyonu ile gerçekleştirilebilmesi, hastada daha az travma, ağrı ve punksiyon alanı enfeksiyonu riski oluşturduğu söylenebilir. KSEA'da epidural ve subaraknoid boşluğa ulaşılması için giriş noktası, spinal kord ve onu saran zarların köpeklerdeki anatomik seyri göz önüne alındığında en iyi L5-6 aralığından mümkün olabilir. Bu aralıktan Tuhi iğnesi girişi sırasında hastaların sternal pozisyonda yatırılarak arka bacakların her biri karın duvarı yanından rostral yönde uzatılmasının en uygun pozisyon olduğu söylenebilir. Köpeklerde L5-6 arası intervertebral aralığın oldukça dar olması ve L5'in kaudal proc. artikularislerin sağlı sollu yerleşim göstermesi nedeniyle, Tuhi iğnesinin L6'nın proc. spinozusunun hemen önünden orta hatta kalınmasına özen gösterilerek kolumna vertebralise dik bir açıyla yönlendirilmesinin, KSEA'da epidural aralığa giriş başarısında oldukça etkili olduğu sonucuna varıldı.

Çalışmada köpeklerin arka ekstremitte operasyonlarında KSEA'da epidural ve spinal boşluğa bupivakain-morfin kombinasyonu verilmesi ile olgularda ek analjezik kullanımına ihtiyaç duyulmadan 24 saat süreli bir analjezinin sağlanabileceği söylenebilir. Bupivakain-morfin kombinasyonunun, KSEA sonrası intra ve postoperatif dönemde köpeklerde hafif dereceli solunum depresyonu, taşikardi ve hipotansiyona neden olabileceği saptandı. KSEA sonrası köpeklerde postoperatif ağrının değerlendirilmesinde; serum kortizol ve glikoz değerleri, kan basıncı, nabız, solunum ve vücut sıcaklığı gibi objektif verilerin tek başlarına yeterli olmayacağı ancak ağrı skorlama sistemleri ile birlikte kullanıldığında daha anlamlı sonuçlara ulaşılacağı kanısına varıldı.

Sonuç olarak tek segment KSEA'nın, köpeklerin arka ekstremitte operasyonlarında genel anestezi eşliğinde kolay uygulanabilen, etkili bir peri-operatif analjezi sağlayan, spinal ve epidural anestezinin dezavantajlarını önemli oranda azaltan bir regional anestezi yöntemi olduğu sonucuna varıldı.



## 7. KAYNAKLAR

1. **Abelson AL, Armitage-Chan E, Lindsey JC, Wetmore LA** (2011): A comparison of epidural morphine with low dose bupivacaine versus epidural morphine alone on motor and respiratory function in dogs following splenectomy. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, **38**, 213-223.
2. **Aldemir T** (2000): Akut ağrı fizyopatolojisi. *Ağrı*. Ed.: Erdine, S. s. 111-119.
3. **Bali A, Sharma J, Gupta SD** (2007): Combined Spinal Epidural Anaesthesia. *JK Science*. **9(4)**, 161-163.
4. **Baykara N, Karabey F, Özdamar D, Toker K** (2003): Kombine Spinal-Epidural Anestezi Yöntemi ile Gerçekleştirilen Alt Batın Operasyonlarından Sonra Tramadol ya da Morfinle Epidural Hasta Kontrollü Analjezi. *C. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi*. **25(3)**, 111-116.
5. **Bergadano A** (2010): Locoregional anaesthesia in small animals. *EJCAP.*, **20(1)**, 61-67.
6. **Boztaş N, Özkardeşler Birlik S, Akan M, Onay V, Özbilgin M** (2011): Kolorektal Cerrahi Uygulanan Geriyatrik Bir Olguda Kombine Spinal Epidural Anestezi. *DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. **25 (2)**,113-117.
7. **Büyüktepe C** (2006): *Spinal anestezi uygulamalarının retrospektif değerlendirilmesi*. Uzmanlık tezi Danışman: Doç. Dr. Şebnem Atıcı, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı. Mersin.
8. **Carroll GL** (2002): *Treatment of perioperative pain*. Ed: Fossum TW. In: Small Animal Surgery, 2<sup>nd</sup> edition, Mosby, Missouri, p: 93-101.
9. **Chandola HC, Mohamed ZU, Pullani AJ** (2005): Combined spinal-epidural anaesthesia techniques. *Indian J. Anaesth.* **49 (6)**, 450-458.
10. **Cihan M, Baran V** (2004): *Ağrı ve kontrolü*, Editör (ler): Özaydın İ. Veteriner Acil Klinik, 1. Baskı, s: 99-105.
11. **Concetto SD, Mandsager RE, Riebold TW, Stieger-Vanegas SM, Killos M** (2012): Effect of hind limb position on the craniocaudal length of the lumbosacral space in anesthetized dogs. *Vet Anaesth Analg.* **39**, 99-105.
12. **Cook TM** (2000): Combined epidural-spinal techniques *Review Article Anaesthesia*, **55**, 42-64.

13. **Curelaru I** (1979): Long duration subarachnoid anesthesia with continuous epidural blocks. *Prakt Aneaesth*, **14**, 71-78.
14. **Dobromylskyj P, Flecknell PA, Lascelles BD, Livingston A, Taylor P, Waterman-pearson A** (2001a): Pain assesment. *Pain Management in Animals*. Ed(s): Flecknell PA, Waterman-Pearson A. W.B. Saunders, London. p: 53-79.
15. **Dobromylskyj P, Flecknell PA, Lascelles BD, Livingston A, Taylor P, Waterman-pearson A** (2001b): Management of postoperative and other acute pain. *Pain Management in Animals*. Ed(s): Flecknell PA, Waterman-Pearson A W.B. Saunders, London. p: 81-145.
16. **Dursun N** (2005): *Veteriner Anatomi*, Cilt 1, 9. Baskı, Medisan Yayınevi, Ankara, s: 110-132.
17. **Edine S** (2005): *Rejyonel Anestezi*, Nobel Tıp kitapevleri Ltd. s: 185-191.
18. **Erdine S** (1993): *Sinir Blokları*, 1. Baskı. Emre Matbaacılık, İstanbul. s: 49-80, 155-210, 221-230.
19. **Erdine S** (2000). Opioid analjezikler *Ağrı*. s: 494-509.
20. **Feldman HS, Dvoskin S, Arthur GR, Doucette AM** (1996): Antinociceptive and motor-blocking efficacy of ropivacaine and bupivacaine after epidural administration in the dog. *Reg Anesth.*, **21(4)**, 318-26.
21. **Firt AM, Haldane SL** (1999): Development of a scale to evaluate postoperative pain in dogs. *J Am Vet Med Assoc.*, **214(5)**, 651-659.
22. **Fletcher TF** (2013): *Spinal Cord and Meninges*. Ed(s): Evans HE, Lahunta A, Miller's Anatomy of the Dog, 4<sup>th</sup> edition, Elsevier, Missouri, p: 598-608
23. **Fowler D, Isakow K, Caulkett N** (2003): An evaluation of the analgesic effects of meloxicam in addition to epidural morphine/mepivacaine in dogs undergoing cranial cruciate ligament repair. *Can Vet J.*, **44**, 643–648.
24. **Gökçe MD** (2005): Kombine epidural spinal anesteziye epidural aralığa verilen serum fizyolojik solüsyonunun duyuşal ve motor blok seviyesi üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Anestezi ve Reanimasyon Kliniği*, Uzmanlık Tezi.
25. **Grisneaux E, Pibarot P, Dupuis J, Blais D** (1999): Comparison of ketoprofen and carprofen administered prior to orthopedic surgery for control of postoperative pain in dogs. *J Am Vet Med Assoc.*, **215(8)**, 1105-1110.

26. **Gürel ÖK** (2009): *Değişik muskuloskeletal sistem hastalıklarının basınç ağrı eşiği üzerine etkisi*. Uzmanlık tezi Danışman: Uzm. Dr. Cengiz Bahadır, Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği. İstanbul.
27. **Hansen B** (2000): Acute pain management. *J Vet Clin of North Am.*, **30(4)**, 899-916.
28. **Hendrix PK, Raffe MR, Robinson EP, Felice LJ, Randall DA** (1996): Epidural administration of bupivacaine, morphine, or their combination for postoperative analgesia in dogs. *J Am Vet Med Assoc.*, **209(3)**, 598-607.
29. **Hodgson E.** (2003): Combined spinal/epidural anesthesia. *Middle East J Anesthesiol.*, **17(1)**, 103-112.
30. **Holton LL, Scott EM, Nolan AM, Reid J, Welsh E, Flaherty D** (1998): Comparison of three methods used for assesment of pain in dogs. *J Am Vet Med Assoc.*, **212 (1)**, 61-66.
31. **Jones RS** (2001): Epidural Analgesia in the Dog and Cat. *The Veterinary Journal*, **161**, 123–131.
32. **Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML** (2008): *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*, 6<sup>th</sup> edition, Elsevier, Missouri, p: 873-905.
33. **Kaya K** (2007): Nöralterapide kullanılan ilaç ve yöntemler, *BARNAT*, 44-49.
34. **Kelsaka E, Sarihasan B, Tür A** (2001): Ortopedik cerrahi geçiren 261 hastada uygulanan kombine spinal epidural anestezinin retrospektif değerlendirilmesi. *O.M.Ü. Tıp Dergisi*, **18(4)**, 258-264.
35. **Ko JCH, Mandsager RE, Lange DN, Fox SM** (2000): Cardiorespiratory responses and plasma cortisol concentrations in dogs treated with medetomidine before undergoing ovariohysterectomy. *J Am Vet Med Assoc.*, **217(4)**, 509-514.
36. **Koç B, Saritaş ZK** (2004): Perioperatif analjezi. *Veteriner Anesteziyoloji ve Reanimasyon*. s: 203-241.
37. **Kona-Boun JJ, Cuveliez S, Troncy E** (2006): Evaluation of epidural administration of morphine or morphine and bupivacaine for postoperative analgesia after premedication with an opioid analgesic and orthopedic surgery in dogs. *J Am Vet Med Assoc.*, **229(7)**, 1103-12.

38. **Korkmaz HF** (2004): Elektif Sezaryenlarda Genel Anestezi Veya Kombine Spinal Epidural Anestezinin Anne ve Yenidoğan Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. *Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Anestezi ve Reanimasyon Kliniği, Uzmanlık Tezi*
39. **König HE, Liebich HG** (2004): *Axial skeleton*. Ed(s): König HE, Liebich HG, Veterinary Anatomy of Domestic Mammals, 1<sup>st</sup> edition, Schattauer, Stuttgart, p: 27-96.
40. **König HE, Liebich HG, Cervený C** (2004): *Nervous system*. Ed(s): König HE, Liebich HG, Veterinary Anatomy of Domestic Mammals, 1<sup>st</sup> edition, Schattauer, Stuttgart, p: 465-536.
41. **Lamont LA, Tranouilli JW, Grimm KA** (2000): Physiology of pain. *J Vet Clin of North Am.*, **30(4)**, 703-728.
42. **Lorenz MD, Coates JR, Kent M** (2011): *Handbook of Veterinary Neurology* 5<sup>th</sup> edition, Elsevier, Missouri, p: 2-36.
43. **Maraşlı Ş, Özcan A** (1996): Serebrospinal sıvının biyokimyasal analizi ve klinikte yararlanma olanakları. *Kafkas Üniv Veteriner Fak Derg.*, **2(1)**, 13-21.
44. **Mathews KA** (2000): Pain assesment and general approach to management. *J. Vet. Clin. Of North Am.*, **30(4)**, 729-755.
45. **Muir WW** (2009): *Pain and stress*. Ed(s): Gaynor JS, Muir WW, Handbook of Veterinary Pain Management, 2<sup>nd</sup> edition, Elsevier, Missouri, p: 42-56.
46. **Mümtaz MH, Daz M, Kuz M** (1982): Another single space technique for ortopedic surgery Anesthesia; p: **37**:90.
47. **Nolan AM** (2000): Pharmacology of analgesic drugs. *Pain Management in Animals*. Ed. Flecknell P.A., Waterman-Pearson A. W.B. Saunders, London. p: 21-52.
48. **Novello L, Corletto F** (2006): Combined Spinal-Epidural Anesthesia in a Dog. *Veterinary Surgery.*, **35**, 191-197.
49. **Novello L, Corletto F, Rabozzi R, Platt SR** (2008): Sparing Effect of a Low Dose of Intrathecal Morphine on Fentanyl Requirements During Spinal Surgery: A Preliminary Clinical Investigation in Dogs. *Veterinary Surgery.*, **37**, 153-160.

50. **Novello L, Platt SR** (2006): Low-dose intrathecal morphine for postoperative analgesia after cervical laminectomy. *Veterinary Regional Anaesthesia and Pain Medicine.*, **4(1)**, 9-17.
51. **Oluk A** (2008): *Alt ekstremite ortopedik cerrahi girişimlerde epidural infüzyon yöntemi ile uygulanan levobupivakaine ve levobupivakaine +fentanil kombinasyonunun postoperatif analjezi etkinliklerinin karşılaştırılması*. Uzmanlık tezi Danışman: Uzm. Dr. Cengiz Yumru, Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği. İstanbul.
52. **Otero P** (2006): *Epidural anesthesia and analgesia*. World Congress WSAVA/FECAVA/CSAVA, Prague, Czech Republic, s: 199-201.
53. **Pacharinsak C, Greene SA, Keegan RD, Kalivas PW** (2003): Postoperative analgesia in dogs receiving epidural morphine plus medetomidine. *J Vet Pharmacol. Therap.*, **26**, 71-77.
54. **Pascoe PJ** (2000a): Perioperative pain management. *J. Vet. Clin. of North Am.*, **30(4)**, 917-932.
55. **Pascoe PJ** (2000b). Opioid analgesics. *J. Vet. Clin. Of North Am.*, **30(4)**, 757-772.
56. **Pekcan Z** (2005): *Köpeklerde epidural morfin ile fentanil bantların postoperatif analjezi üzerine etkileri*. Doktora tezi Danışman: Prof. Dr. Bahattin Koç, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
57. **Pekcan Z, Koç B** (2010): The post-operative analgesic effects of epidurally administered morphine and transdermal fentanyl patch after ovariohysterectomy in dogs. *Vet Anaesth Analg.*, **37**, 557–565.
58. **Pettifer G** (2006): *Veterinary Anesthesia*. Ed: Mccurnin DM, Bassett JM. In: Clinical Textbook For Veterinary Technicians, 6<sup>th</sup> edition, Mosby, Missouri, p: 595.
59. **Piyade Özgör F** (2006): *İnguinal herni ameliyatlarında intratekal %0.5'lik levobupivakain ve % 0.5'lik bupivakain etkinliğinin karşılaştırılması*. Uzmanlık tezi Danışman: Uzm. Dr. Tayfun Aldemir.
60. **Puggioni A, Arnett R, Clegg T, Glyde M, Tobin E, Mcallister H** (2006): Influence of patient positioning on the L5–L6 mid-laminar distance. *Veterinary Radiology & Ultrasound.*, **47(5)**, 449-452.

61. **Puolakka R** (2001): *Technical performance of spinal and combined spinal-epidural block*. Akademik tez Danışman: Professor Per Rosenberg, Department of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine University of Helsinki. Helsinki
62. **Rosato PN, Gama FGV, Santana AE** (2006): Physical-chemical analysis of the cerebrospinal fluid of healthy dogs submitted to different storage periods and temperatures. *Ciência Rural, Santa Maria.*, **36(6)**, 1806-1810.
63. **Saatçioğlu AT** (2008): *Abdominal cerrahilerde epidural uygulanan bupivakain ile levobupivakainin etkilerinin karşılaştırılması*. Uzmanlık tezi Danışman: Uzm. Dr. Sibel OBA, Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği. İstanbul.
64. **Sarotti D, Rabozzi R, Corletto F** (2011): Efficacy and side effects of intraoperative analgesia with intrathecal bupivacaine and levobupivacaine: A retrospective study in 82 dogs. *Vet Anaesth Analg.*, **38**, 240-251.
65. **Sarotti D, Rabozzi R, Franci P** (2013): A retrospective study of efficacy and side effects of intrathecal administration of hyperbaric bupivacaine and morphine solution in 39 dogs undergoing hind limb orthopaedic surgery. *Vet Anaesth Analg.* **40**, 220-224.
66. **Sawyer DC** (1998): Pain control in small-animal patients. *Appl. Anim. Beh. Sci.*, **59**,135-146.
67. **Sibanda S, Hugheste JML, Pawsonv PE, Kelly G, Bellenger CR** (2006): The effects of preoperative extradural bupivacaine and morphine on the stress response in dogs undergoing femoro-tibial joint surgery. *Vet Anaesth Analg.*, **33**, 246-257.
68. **Skarda RT, Tranquilli WJ** (2007): *Local and Regional Anesthetic and Analgesic Techniques: Dogs*. Ed(s): Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA, Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia, 4<sup>th</sup> edition, Blackwell Publishing, p: 561-595
69. **Swalander DB, Crowe DT, Hittenmiller DH, Jahn PJ** (2000): Complications associated with the use of indwelling epidural catheters in dogs: 81 cases (1996-1999). *J Am Vet Med Assoc.*, **216(3)**, 368-370.
70. **Şahin A.** (2006): Kalça ve alt ekstremitte cerrahisinde spinal anestezi tekniği ile hiperbarik bupivakain ve ropivakain kullanımlarının karşılaştırılması. *Vakıf Gureba*

*Eğitim Ve Araştırma Hastanesi II. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Uzmanlık Tezi*

71. **şentürk M, Akçora D, Koltka K, Yavru A, Özkan T, Yücel A, Pembeci K** (2001): Kombine spinal-epidural anestezi yöntemiyle unilateral spinal anestezi uygulaması. *Ağrı*. **13(2)**, 41-45.
72. **Topal A** (2005): *Veteriner anestezi*, 1. baskı, Nobel & Güneş Tıp Kitapevi, Bursa, s: 305-308.
73. **Torske KE, Dyson DH** (2000): Epidural analgesia and anesthesia. *J Vet Clin of North Am.*, **30(4)**, 859-874.
74. **Torske KE, Dyson DH, Pettifer G** (1998): End tidal halothane concentration and postoperative analgesia requirements in dogs: a comparison between intravenous oxymorphone and epidural bupivacaine alone and in combination with oxymorphone. *Can Vet J.*, **39**, 361-368.
75. **Troncy E, Junot S, Keroack S** (2002): Results of preemptive epidural administration of morphine with or without bupivacaine in dogs and cats undergoing surgery: 265 cases (1997–1999). *J Am Vet Med Assoc.*, **221**, 666–671.
76. **Valverde A** (2008): Epidural Analgesia and Anesthesia in Dogs and Cats. *Vet Clin Small Anim.*, **38**, 1205-1230.
77. **Zhang D, Nishimura R, Nagahama S, Iseri T, Mochizuki M, Nakagawa T, Sasaki N** (2011): Comparison of feasibility and safety of epidural catheterization between cranial and caudal lumbar vertebral segments in dogs. *The Journal of Veterinary Medical Science.*, **73 (12)**, 1573-1577.

## 8. EKLER

### (EK-1)

KSEA Uygulamasının Değerlendirilme Tablosu (77)

Madde	Kriter	Skor
Derideki punksiyon yerinin belirlenmesi	Giriş yeri belirgin bir şekilde palpe edilebildi ve punksiyon yeri kolayca belirlenebildi.	0
	Giriş yeri palpe edilebildi ve punksiyon yeri belirlenebildi.	1
	Giriş yeri belirsizdi ve punksiyon yeri palpasyonla belirlenemedi.	2
Tuhi iğnesinin epidural boşluğa yerleştirilmesi	İğne epidural aralığa tekrar yön değişikliği yapılmadan ilk denemede yerleştirildi.	0
	İğne epidural aralığa tekrar yön değişikliği yapılması ardından iki denemede yerleştirildi.	1
	İğne epidural aralığa tekrar yön değişikliği yapılması ardından üç deneme sonrasında yerleştirilemedi.	2
Spinal iğnenin subaraknoid boşluğa yerleştirilmesi	Spinal iğnenin subaraknoid boşluğa duramater direnci hissedilerek yerleştirilmesi ve sonrasında iğnenin BOS gelmesi.	0
	Spinal iğnenin subaraknoid boşluğa duramater direnci hissedilmeden yerleştirilmesi ve sonrasında iğnenin BOS gelmesi.	1
	Spinal iğnenin subaraknoid boşluğa duramater direnci hissedilerek veya hissedilmeden yerleştirilmesi ve sonrasında iğnenin BOS gelmemesi.	2
Epidural kateterizasyona direnç	Hafif, kateter düzgün bir şekilde kolayca yerleştirilebildi.	0
	Orta, kateter yerleştirilebildi.	1
	Kateter yerleştirilemedi.	2



(EK-2)

Melbourne Üniversitesi Ağrı Skalası (MÜAS) (1)

Kategori	Tanım	Skor
<b>Fizyolojik Veri</b>		
a)	Fizyolojik veriler referans aralıktadır	0
b)	Pupillalar dilate	2
c) Sadece birini seçiniz	Prosedür öncesine göre nabızdaki % artış	
	>20%	1
	>50%	2
	>100%	3
d) Sadece birini seçiniz	Prosedür öncesine göre solunum sayısındaki % artış	
	>20%	1
	>50%	2
	>100%	3
e)	Rektal ısı referans aralığının üzerindedir	1
f)	Salivasyon	2
<b>Palpasyona Yanıt</b>		
Sadece birini seçiniz	Prosedür öncesi davranışlarda bir değişiklik yok	0
	Dokunulduğunda savunma/tepki verme	2
	Dokunulmadan önce savunma/tepki verme	3
<b>Aktivite</b>		
Sadece birini seçiniz	Dinlenme halinde	
	-Uykulu	0
	-Yarı bilinçli	0
	-Uyanık	1
	Yeme	0
	Huzursuz (Sürekli adım atma hareketi, kalkıp oturma)	2
	Yuvarlanma ve çabalama	3
<b>Mental durum</b>		
Sadece birini seçiniz	Uysal	0
	Belirgin dostça	1
	Temkinli	2
	Agresif	3
<b>Fizyolojik Veri</b>		
a)	Etkilenen bölgeyi savunma veya koruma (Fötal pozisyon dahil)	2
b) Sadece birini seçiniz	Lateral pozisyon	0
	Sternal pozisyon	1
	Oturma veya ayakta durma, baş yukarda	1
	Ayakta, baş aşağıda	2
	Hareket etme	1
	Anormal duruş (Dua etme pozisyonu, kambur duruş)	2
<b>Vokalizasyon</b>		
Sadece birini seçiniz	Vokalizasyon yok	0
	Dokunulduğunda vokalizasyon	2
	Aralıklı vokalizasyon	2
	Sürekli vokalizasyon	3

(EK-3)

Dr Jay McDonnell'ın Motor Fonksiyon Değerlendirme Tablosu (1)

<b>Motor fonksiyonun tanımı</b>	<b>Skor</b>
Motor güçsüzlük yok Normal yürüyüş. Destek olmadan ayağa kalkabilir ve yürüeyebilir	1
Hafif motor güçsüzlük Hafif anormal yürüyüş. Destek olmadan ayağa kalkabilir ve yürüeyebilir	2
Orta derecede motor güçsüzlük Ayağa kalkması için destek gerekir. Fakat sonrasında desteksiz anormal yürüeyebilir	3
Belirgin motor güçsüzlük Desteksiz kalkamaz veya yürüyemez. Askı yardımıyla yürüeyebilir.	4
Paraliz İstemli motor fonksiyon bulgusu yoktur.	5

## 9. ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Mehmet Timuçin ÇELİK  
Doğum Yeri ve Yılı : İstanbul, 1987  
Medeni Hali : Bekar  
Yabancı Dili : İngilizce  
Uyruğu : T.C.  
Telefon No : 543 880 29 15  
Elektronik Posta : mtimucincelik@hotmail.com  
İletişim Adresi : Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Burdur.



### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):

**Lisans:** Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 2010

**Yüksek Lisans:** -

### Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl (Mesleki Deneyim):

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Cerrahi Kliniği 2010-2013

### Yayınları (SCI ve diğer makaleler):

- Çelik, MT**, Temizsoylu, MD, Şirin, S “Köpeklerin Arka Ekstremitte Operasyonlarında Bupivakain-Morfin Kombinasyonu ile Tek Segment Kombine Spinal-Epidural Anestezinin Kullanılabilirliğinin Araştırılması: Ön Çalışma Sonuçları” 13. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi, 27 Haziran-01 Temmuz Sarıkamış -KARS, 231-232, 2012.
- Ağaoğlu AR, Kocamüftüoğlu M, Çetin Y, **Çelik MT** “Uterine prolapse in a Pointer bitch” *Euroasian J Vet Sci*, 28, 3, 182-184, 2012.