

756764

**T.C.**  
**TRAKYA ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**ANESTEZİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

Tez Yöneticisi  
Yrd. Doç. Dr. Ayşin SELCAN ALAGÖL

**ALT EKSTREMİTE KIRIĞI OPERASYONLARINDA**  
**SÜREKLİ SPİNAL VEYA EPİDURAL BUPİVAKAİN**  
**ANESTEZİSİNE İNFÜZYON VEYA HASTA KONTROLLÜ**  
**YÖNTEMLE SUFENTANİL EKLENMESİNİN**  
**İNTRAOPERATİF VE POSTOPERATİF ETKİLERİNİN**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ**

(Uzmanlık Tezi)

**Dr. Alkin ÇOLAK**

EDİRNE-2004



Mesleki görgü, bilgi ve becerilerimi kazanmamda büyük katkıları olan sayın hocalarım Prof. Dr. Zafer Pamukçu, Prof. Dr. Işıl Günday, Prof. Dr. Beyhan Karamanlıoğlu, Doç. Dr. Dilek Memiş, Yrd. Doç. Dr. Ayşin Selcan Alagöl, Yrd. Doç. Dr. Cavidan Arar, Yrd. Doç. Dr. Alpaslan Turan, Yrd. Doç. Dr. Gaye Kaya başta olmak üzere bütün çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Dr. Alkin Çolak

## İÇİNDEKİLER

<b>GİRİŞ VE AMAÇ.....</b>	<b>1</b>
<b>GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>3</b>
<b>AKUT AĞRI FİZYOLOJİSİ.....</b>	<b>3</b>
<b>POSTOPERATİF AĞRI VE ANALJEZİ.....</b>	<b>5</b>
<b>EPİDURAL/SPİNAL ANESTEZİ VE ANALJEZİ.....</b>	<b>6</b>
<b>LOKAL ANESTEZİKLER.....</b>	<b>24</b>
<b>OPIOİD ANALJEZİKLER.....</b>	<b>25</b>
<b>GEREÇ VE YÖNTEMLER.....</b>	<b>31</b>
<b>BULGULAR.....</b>	<b>34</b>
<b>TARTIŞMA.....</b>	<b>61</b>
<b>SONUÇLAR.....</b>	<b>69</b>
<b>TÜRKÇE ÖZET.....</b>	<b>71</b>
<b>İNGİLİZCE ÖZET.....</b>	<b>73</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>75</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>82</b>

## KISALTMALAR

<b>ASA</b>	: American society of anesthesiologist
<b>BOS</b>	: Beyin omurilik sıvısı
<b>DAB</b>	: Diastolik arter basıncı
<b>DSS</b>	: Dakika solunum sayısı
<b>EOS</b>	: Endojen opioid sistemi
<b>FDA</b>	: Food drug administration
<b>HKA</b>	: Hasta kontrollü analjezi
<b>KTA</b>	: Kalp tepe atımı
<b>MAK</b>	: Minimum alveoler anestezi konsantrasyonu
<b>SAB</b>	: Sistolik arter basıncı
<b>SpO<sub>2</sub></b>	: Periferik oksijen saturasyonu
<b>SSA</b>	: Sürekli spinal anestezi
<b>SSS</b>	: Santral sinir sistemi
<b>VAS</b>	: Visuel analog skala

## GİRİŞ VE AMAÇ

Modern cerrahi teknikleri, anestezi ve yoğun bakımdaki gelişmeler, günümüzde cerrahi ve travma hastalarının mortalite ve morbidite yönünden güvenliğini artırmakta, bunun yanında postoperatif dönemin konforu da giderek önem kazanmaktadır. Optimal postoperatif hasta konforu için ağrının kontrolü zorunludur. Postoperatif dönemde gelişen ağrının şiddeti, cerrahi travmanın büyüklüğüne, anestezi yaklaşımına, hastanın fizyolojik, psikolojik, emosyonel ve sosyokültürel yapılarının rol aldığı faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Tedavide ana hedefler; ağrıyı ortadan kaldırmak ya da azaltmanın yanısıra, iyileşme sürecini kolaylaştırmak ve tedaviye bağlı olarak ortaya çıkabilecek yan etkilerden sakınmak olarak sayılabilir. Bu amaçla analjezik ve lokal anestezi ilaçları, sistemik yada bölgesel uygulama yolları ile kullanılırlar (1).

Alt ekstremitte kırıkları, sıklıkla opioid kullanımını gerektirecek şiddette postoperatif ağrıya neden olan ve rejyonel anestezinin tercih edildiği girişimlerdir. Bu olgularda epidural, spinal veya kombine spinal-epidural anestezi, sıklıkla kullanılan anestezi yöntemleridir. Bu uygulamalar tek doz şeklinde yapıldığında, postoperatif analjeziye katkıları kısa süreli ve yetersiz olmaktadır. Kateter tekniklerinde ise hem "top up" dozlarla blok daha yavaş ve ılımlı başlar; böylece sempatik bloğun etkisi zamana yayılarak stabil bir hemodinami sağlanır, hem operasyon süresinin uzaması durumunda genel anestezide dönme riski ortadan kaldırılmış olur. Kateter tekniklerinin önemli bir üstünlüğü, postoperatif analjezinin bu yolla sağlanmasıdır (2). Rejyonel anestezi ile ortaya çıkan sempatik blokaj, kortizol salgılanmasının baskılanması ve nitrojen dengesinin düzeltilmesi gibi önemli klinik yararlar sağlar. Bu durum kardiyovasküler ve pulmoner hastalığı olan olgularda ve derin ven trombozu riski taşıyanlarda oldukça

avantajlıdır (3). Epidural anestezi ve analjezi günümüzde yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. Son yıllarda spinal anestezinin intratekal kateter aracılığıyla uygulanması; sürekli spinal anestezi (SSA) tekniği tanımlanmış ve özellikle riskli olgularda bu yöntem, klasik tek doz spinal ve kateter ile sürekli epidural anesteziye alternatif olmuştur (4-6). Sürekli spinal anestezi henüz yaygınlaşmış bir yöntem değildir ancak, çalışmalarda kardiyovasküler yüksek riskli olgularda, “seçilmesi gereken anestezi tekniği” olarak önerilmektedir (4,7). Spinal ve epidural anestezi sonrasında, postoperatif analjezi için kateterden lokal anestezikler, opioidler veya lokal anestezik-opioid kombinasyonu uygulanması ile daha uzun süreli analjezi sağlanmaktadır (1).

Bu çalışmanın amacı, alt ekstremitte kırığı nedeniyle opere edilecek olgularda, sürekli spinal ve epidural anestezi uygulayarak, intratekal ve epidural kateter aracılığıyla lokal anestezik ilacın yanısıra, aralıklı bolus veya sürekli infüzyonla sufentanil uygulanmasının; anestezi ve postoperatif analjezi kalitesi, intraoperatif ve postoperatif solunum, hemodinami ve sedasyon üzerine etkileri ile yan etki profilini karşılaştırmaktır.

## GENEL BİLGİLER

### AKUT AĞRI FİZYOLOJİSİ

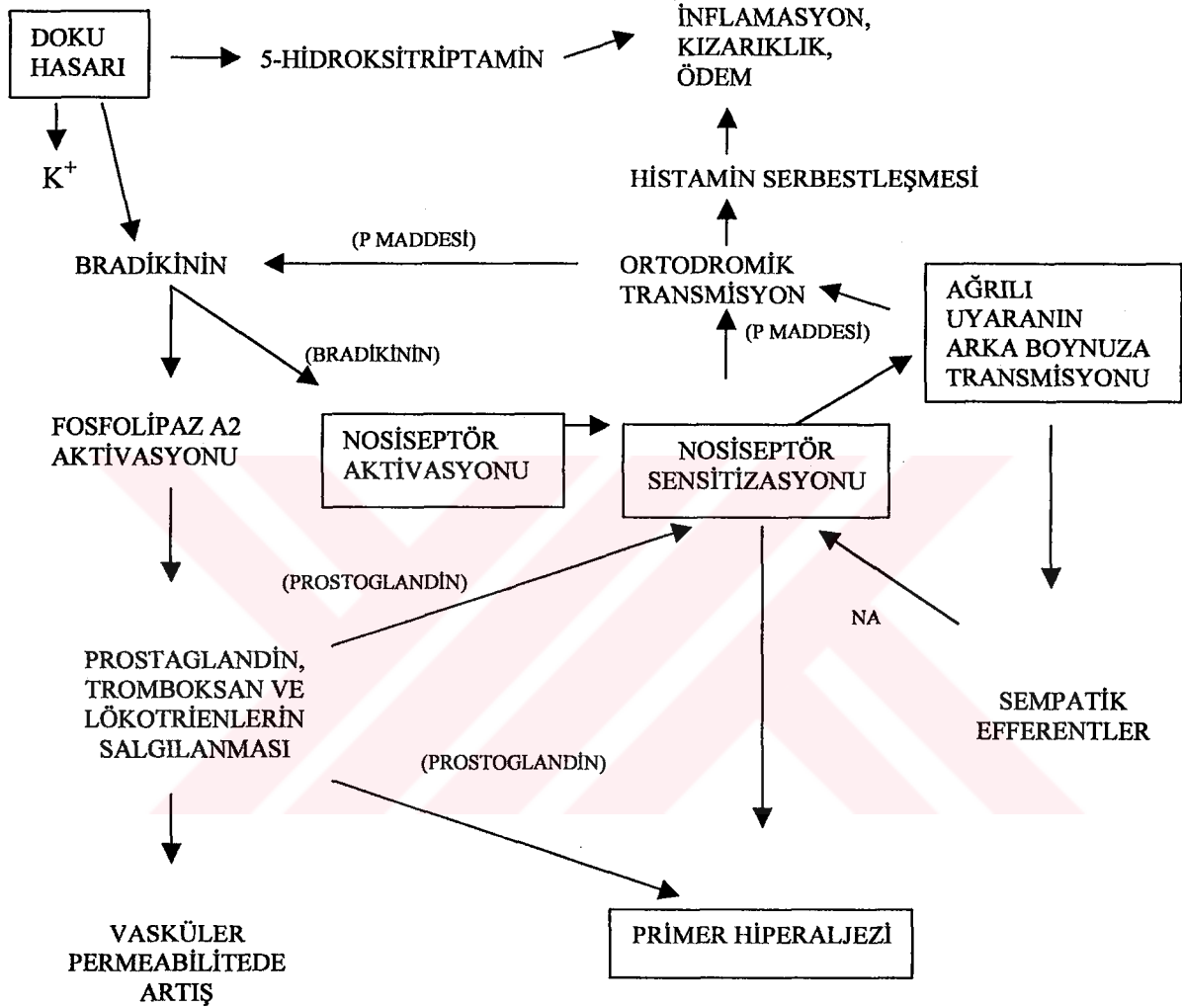
Akut ağrı; duysal, algısal ve emosyonel deneyimlere verilen otonomik, psikolojik emosyonel ve davranışsal cevapları içerir. Ağrının algılanması ya doğrudan ağrılı uyarının ya da hasara uğrayan dokudan salgılanan mediyatörlerin nosiseptörleri aktive etmesi sayesinde olur (2). Ağrı algılanmasının iki komponenti vardır:

1- Sensoryal diskriminatif komponent: Ağrılı uyarının niteliğini ve lokalize edilmesini sağlar. Miyelinli A-alfa ve A-delta lifleriyle neotalamus ve somatosensoryal kortekse iletilir.

2- Afektif motivasyonel komponent: Ağrılı uyarı yavaş iletilen periferik miyelinsiz C lifleriyle beyin sapına, orta beyin nükleuslarına ve kortikal limbik sisteme iletilir. Daha uzun süreli olan bu komponent şartlı davranıştan ve öğrenilmiş savunmadan sorumludur (2).

Akut ağrı sonrasında ortaya çıkan en önemli fizyopatolojik olaylardan biri, doku hasarının olduğu ve komşu bölgelerdeki nörohumoral değişikliklerdir. Doku hasarına cevap olarak, periferik sensitizasyon gelişir. Periferik sensitizasyonun oluşması, şöyle özetlenebilir: travma sonrası intraselüler potasyum hücre dışına çıkar ve hücreden hızla bradikinin ve seratonin salgılanır. Seratonin ise aljezik oluşunun yanı sıra özellikle deride kızarıklık ve ödem oluşmasından sorumludur (2). Çok güçlü bir aljezik madde olan bradikinin; C lifi mekanik-ısı nosiseptörlerini aktive eder; prostaglandin, prostasiklin ve lökotrienler gibi eikonoseidlerin sentezinde rol alan fosfolipaz A<sub>2</sub> ve siklooksijenazın aktivasyonunu sağlar. Prostaglandinler nosiseptör sensitizasyonunun uzamasına, ağrı eşiğinin düşmesine ve sinir uçlarından P maddesinin salgılanmasına neden olur. P maddesi mast hücrelerinden salgılanan serotonin ile

birlikte vasküler permeabilitenin artmasına, bu da daha fazla bradikinin salgılanmasına neden olur. Böylece oluşan kısır döngü sonucunda hiperaljezi ortaya çıkar (2) (Şekil 1).



**Şekil 1. Doku hasarı sonucu primer hiperaljezi oluşturan hümorale faktörler (2).**

Doku hasarını izleyen olaylar ise;

- 1- Medulla spinalis arka boynuzundaki sinaptik fonksiyonlarda ve nosiseptif değerlendirmede değişiklikler,
- 2- Hiperglisemiye ve negatif azot dengesine yol açan nöroendokrin değişiklikler,
- 3- Kalp atım hızı ve kan basıncında artmaya ve reyonel kan akımında azalmaya yol açan sempatoadrenal sistem değişiklikleri olarak sayılabilir (2).



## **POSTOPERATİF ANALJEZİ**

Postoperatif ağrı, cerrahi travmayla başlayıp, doku iyileşmesiyle sona eren akut bir ağrı şeklindedir. Postoperatif ağrının yarattığı en önemli sorunlar; sıkıntı ve distres, daha az olarak da terleme ve bulantı gibi otonom yanıtlardır. Ağrının giderilmesi ile ayrıca, travmaya metabolik yanıt ve negatif nitrojen dengesi önlenmekte, hasta erken mobilize olarak tromboembolik ve solunumsal komplikasyonlar azaltılmaktadır (1).

Postoperatif analjezi amacıyla analjezik ve lokal anestezi ilaçları; sistemik, epidural, spinal, periferik sinir gibi birden çok uygulama yolları ile kullanılırlar (8).

Analjezikler, akut ve kronik ağrı sendromlarında, ağrının semptomatik kontrolünü sağlamak amacıyla kullanılan ilaç grubudur ve tarihi çok eskilere dayanmaktadır: Opium 5000 yıldan beri, salisilik asit de 100 yıldan beri ağrı kesici olarak bilinmektedir (9).

Analjezikler sistemik olarak intramusküler, intravenöz, subkutan, oral, rektal, dilaltı, intranazal, transmukozal olarak uygulanabilirler. Özel bir donanım gerektirmeyen, ucuz ve basit bir yöntem olması nedeniyle postoperatif analjezide hala en sık uygulanan yöntem, intramusküler enjeksiyondur. Ancak düzensiz aralıklarla yapılan uygulamaların, plazma ilaç yoğunluğundaki dalgalanmalardan dolayı yeterli analjezi sağlanmaması ve enjeksiyonun ağrılı olması gibi dezavantajları vardır. Erken postoperatif dönemde hızlı bir analjezi sağlamak için intravenöz yoldan, başta opioidler olmak üzere analjeziklerin küçük boluslarla yada intravenöz infüzyon yoluyla verilmesi, sık yapılan bir uygulamadır. İnfüzyonun en önemli üstünlüğü aralıklı uygulamaların neden olacağı plazma ilaç yoğunluğundaki dalgalanmanın olmamasıdır. Subkutan ve dil altı uygulamaların esas endikasyonu postoperatif analjeziden çok kronik ağrının tedavisidir. Rektal, transmukozal ve intranazal yol, postoperatif analjezide nadiren kullanılır; daha çok çocukların premedikasyonunda tercih edilir (8).

### **Bölgesel Analjezi Yöntemleri**

Akut ağrının giderilmesinde en etkili yöntemlerden biri, bölgesel yöntemlerdir. Tek bolus enjeksiyon şeklinde kullanılabileceği gibi, büyük operasyonlardan sonra kateter ile sürekli uygulama şeklinde de kullanılabilir (8).

Eğer bir duysal, motor ve/veya sempatik blok, lokal anestezi ilaçlarının sağladığı süreden daha uzun bir süre için gerekiyorsa, sürekli bölgesel analjezi uygulanmalıdır. Epidural,

subaraknoid aralıklar ve periferik sinirler üzerine yerleştirilen kateterlerle yapılan infüzyon teknikleri günümüzde akut ve kronik ağrılı hastalarda sıklıkla kullanılmaktadır. İnfüzyon uygulamasında ilaçların en küçük dozlarının kullanılması ve böylece yan etkilerinin azaltılması esastır. Diğer bir avantajı da, erken dönemde mobilizasyonun kolaylaştırılmasıdır. Ayrıca bu yöntem ekstremitelerin distal bölümündeki vaskülarizasyonu artırarak ekstremitelerin bu bölümünde beslenmenin düzelmesini sağlamaktır (10).

### **Hasta Kontrollü Analjezi (HKA)**

Hasta kontrollü analjezi; herhangi bir yoldan verilebilen bir analjeziğin, hastanın kontrolünde, hemen ve gereken miktarda verilmesi olarak tanımlanabilir. Analjeziyi sağlamak, analjezik eşiğin aşılmasına bağlıdır. Bu eşik değeri sağlayan küçük bir konsantrasyon artışı, analjezinin kalitesini önemli ölçüde artırmaktadır. Hasta kontrollü analjezideki düşük doz ve sık aralık politikası bu eşik değer düzeylerinde, minimum efektif analjezik konsantrasyonunda kalmayı sağlamaya yöneliktir. Hastanın ağrıyı hissettiğinde; ilacın serum düzeyi minimum efektif analjezik konsantrasyonunun altına düştüğünde kendisine analjezik eşiği geçebilecek kadar düşük dozu uygulayabilmesini sağlayan yöntem hasta kontrollü analjezidir (11).

Hasta kontrollü analjezide en çok intravenöz yol kullanılmakta ise de bir çok yoldan (epidural, intratekal, intramusküler, subkutan, oral, rektal) uygulanabilir. Özellikle epidural HKA'nin daha hızlı iyileşme, hastanede kalma süresinde kısalma ve yan etki insidansında azalmayı sağladığı gözlenmiştir. Epidural HKA günümüzde abdominal, major ortopedik veya torakal cerrahiden sonraki iyileşme döneminde; ayrıca kansere bağlı ağrılarda olduğu gibi kronik ağrı sendromlarında hastalara sunulan yeni bir tedavi şeklidir (10, 11).

## **EPİDURAL / SPİNAL ANESTEZİ VE ANALJEZİ**

### **Anatomi**

Kemik yapı ve spinal kanal: Vertebral kolon; 7 servikal, 12 torakal, 5 lumbal, 5 sakral ve 4 koksigeal olmak üzere 33 vertebradan oluşmaktadır. Teknik olarak en kolay, güvenilir ve sık kullanılan aralıklar L<sub>2-3</sub> ve L<sub>3-4</sub> aralıklarıdır (1).

Ligamentler: a-Anterior longitudinal ligament: Vertebra cisimlerini önden birleştirir.

b-Posterior longitudinal ligament: Vertebra cisimlerini arkadan birleştirir.

c-Ligamentum flavum: Vertebra arkuslarını birleştiren, sağlam, kalın, sarı fibroz bantlardan oluşur; servikal bölgede en ince, lumbal bölgede en kalındır. İğneye gösterdiği direnç ve geçilmesi ile hissedilen direnç kaybı, lokalizasyon bakımından önemlidir.

d-İnterspinoz ligament: Spinoz çıkıntılar arasında yer alır. İğneye, enjekte edilen hava veya solüsyona belirli bir direnç oluşturması ile lokalizasyonda önemli rol oynar.

e-Supraspinoz ligament: C<sub>7</sub>-sakrum arasında spinoz çıkıntılarının uçlarını birleştiren kuvvetli bir fibröz kordondur. Lumbal bölgede en geniş olup, yaşlılarda kalsifiye olup orta hattan girişi zorlaştırabilir.

Spinal kordun zarları: Spinal kord, beyni saran katların devamı olan dura, araknoid ve piamater olmak üzere üç zarla çevrilidir.

a) Spinal dura (teka): Biri vertebral kanalı döşeyen periostal tabaka, diğeri de spinal kordu saran tabaka olmak üzere iki katlıdır. Bu iki tabaka foramen magnum hizasında birleşir ve kemiğe sıkıca yapışır. Alt sınır S<sub>2</sub> vertebra hizasındadır.

b) Araknoid: Durayla sıkıca temasta olup, aralarında ince bir lenf tabakası içeren potansiyel bir subdural aralık mevcuttur.

c) Pia mater: En içteki ince ve vasküler yapıdır. Araknoid ile pia arasındaki subaraknoid aralıkta trabeküller, spinal sinirler ve beyin omurilik sıvısı (BOS) bulunur. Spinal subaraknoid aralık, yukarıda kranial ve ventriküler kavitelerle devam eder, aşağıda S<sub>2</sub> vertebrada sonlanır (1).

Spinal kord ve sinirler: Spinal kord foramen magnum hizasından başlar ve konus medullaris halinde; yenidoğanda L<sub>3</sub> vertebranın alt kenarı, erişkinde ise L<sub>1,2</sub> hizasında sonlanır.

Spinal kordun arterleri: Anterior spinal arter, yukarıda vertebral arterlerden kaynaklanır ve kordun 2/3 ön kısmı ile merkezini kanlandırır. Tek arter olduğu ve T<sub>8</sub>-L<sub>3</sub> arasında bir intervertebral foramenden giren tek damarla (Adamkiewicz arteri % 78 olguda solda) beslendiği için, kanlandığı bölge iskemiye çok hassastır. Anterior arterin hasarı sonucu ortaya çıkan lezyon motor tiptedir. Posterior spinal arter, posterior inferior serebellar arterlerden kaynaklanır ve kordun arka 1/3 ak maddesi ile gri maddenin bir kısmını kanlandırır.

Spinal kordun venleri: Vertebral kanalın içinde ve dışında olmak üzere, bütün medulla spinalis boyunca uzanan pleksuslar oluşturur ve intervertebral venlere drene olurlar (1).

Dermatomlar:

C<sub>8</sub> dermatomu

El, 5. parmak

T <sub>4</sub> dermatomu	Meme başları hizası
T <sub>6-7</sub> dermatomu	Ksifoid hizası
T <sub>10</sub> dermatomu	Göbek hizası
L <sub>1</sub> dermatomu	İnguinal bölge
S <sub>1-4</sub> dermatomu	Perine

### **Spinal Anestezi**

Spinal anestezi subaraknoid aralığa lokal anestetik enjeksiyonu ile elde edilir. BOS içine enjekte edilen lokal anestetik ilaç sinir dokusuna alınarak ve damar içine absorbe olarak ortamdaki uzaklaştırılır. Sinir dokusu tarafından alınma, ilacın BOS içindeki yoğunluğu, sinir dokusunun lokal anestetikle temas eden yüzeyinin genişliği, yağ içeriği ve kanlanması gibi etkenlere bağlıdır. Subaraknoid aralıktaki lokal anesteziğin asıl etkisi spinal kordu terk eden sinir kökleri ve dorsal kök ganglionları üzerinedir. Preganglionik sempatik liflerin sensoriyel ve motor liflerden daha az yoğunlukta ilaçtan etkilendikleri, bu nedenle sempatik bloğun sensoriyel bloktan 2 segment daha yüksekte olduğu; motor lifler anestetiklerden daha geç etkilendiği için sensoriyel bloktan 2 segment daha aşağıda olduğu kabul edilir. Ancak spinal kordun içinde de sempatik yolların varlığı ve preganglioner sempatik  $\beta$ -liflerin lokal anestetiklere dirençli olmaları nedeniyle, son yıllarda sempatik bloğun sensorial bloktan daha aşağıda olabileceği ve daha uzun sürebileceği düşünülmektedir (1).

Spinal anestezinin temel amacı sensorial ve motor blok olup, sempatik denervasyon, genellikle sistemik değişikliklere neden olan bir yan etki olarak görülür (1).

Motor bloğun derecesini belirlemede Bromage skalası kullanılır. Buna göre:

0= Hiç paralizi yok, hasta ayağını ve dizini tam fleksiyona getirebilir.

1= Sadece dizini ve ayaklarını hareket ettirebilir, bacağı düz olarak kaldıramaz

2= Dizini bükemez, sadece ayağını oynatabilir

3= Ayak eklemi ve baş parmağını oynatamaz, tam paralizi vardır.

Etki hızı ve süresi: Kullanılan lokal anesteziğin özelliği de dikkate alınarak, etki 3-5 dk. içinde başlar, tam blok 15-20 dk. içinde gerçekleşir. Etki süresi olarak, analjezinin tamamen kalkmasına, en yüksek düzeyden iki segment aşağı inmesine veya belirli düzeyin (T<sub>10</sub>-T<sub>12</sub>) altına inmesine kadar geçen süre alınabilir (1).

Spinal blok süresi, tetrakain ile 1.5-2 saat, lidokain ve prilokain ile 1-1.5 saat, ametokain ile 3 saat ve bupivakain ile 3-4 saattir. Glukoz içeren solusyonların etkisi daha kısa sürer. Lokal anesteziklerin kendileri vazodilatasyon (ametokain) veya vazokonstriksiyon (bupivakain) yaparak spinal kord kan akımını etkilemeleri, etki süresini sırasıyla kısaltır veya uzatır (1).

Spinal anestezinin seviyesini etkileyen faktörler: 1- Lokal anesteziğin volümü ve dozu: Uygulanan volüm ve doz arttıkça analjezi seviyesi yükselir (1).

2- Solüsyonun yoğunluğu: Spinal sıvının özgül ağırlığı 1.003 – 1.009 arasındadır. Yoğunluk 1.003'ten daha az ise (hipobarik), spinal kanal içinde en yüksek noktaya doğru; yoğunluk 1.009'dan daha yüksek ise (hiperbarik), spinal kanal içinde en alttaki noktaya doğru yayılma eğilimi gösterir. Eğer solüsyonun yoğunluğu 1.003 – 1.009 arasında ise (izobarik) yayılımı önceden bilmek mümkün değildir (1).

3- Enjeksiyon: Hızlı enjeksiyon seviyenin yükselmesine neden olur. Enjeksiyon 1 mL/sn olacak şekilde yapılmalıdır. Enjeksiyonda barbotaj yapılması (BOS ve lokal anesteziğin tekrar tekrar aspire edilerek enjeksiyonu) bloğun yükselmesini sağlar (1).

4- Lomber ponksiyonun yeri: Sırtüstü yatan bir hastada omurganın lomber kaviste en yüksek noktasını L<sub>4</sub> oluşturur. Bu nedenle eğer solüsyon hiperbarik ise dördüncü intervertebral aralıktan (L<sub>4-5</sub> aralığı) uygulanan solüsyon kaudale doğru yayılma eğilimi gösterirken, iki (L<sub>2-3</sub>) veya üçüncü (L<sub>3-4</sub>) aralıktan uygulanan solüsyon başa doğru yayılma eğilimi gösterir. Enjeksiyon noktası yükseldikçe anestezi seviyesi yükselir (1).

5- Hastaya ilişkin özellikler: Hastanın boyu ne kadar uzunsa, aynı volümle sağlanan blok o kadar düşüktür. Yaş, şişmanlık, karın içi basıncın artması, blok düzeyini yükseltebilir. Kifoz ve lordoz gibi anatomik deformiteler ilacın yayılımını etkileyebilir (1).

6- Hastanın pozisyonu: Pozisyonun etkili olabilmesi için hastanın enjeksiyondan sonra en az 5 dk. o pozisyonda tutulması gerekir. Anestezi solüsyon, özgül ağırlığı ve hastaya verilen pozisyona göre yukarı veya aşağıya doğru yayılır. Tetrakain, bupivakain, ropivakain veya prokain kullanılan spinal anestezi, seviye 15 – 20. dakikadan sonra değişmez. Lidokain veya mepivakain kullanılan spinal blokta ise anestezi bu sürede fikse olmaz. Spinal blok etkisi altındaki bir hastada bir pozisyondan başka bir pozisyona dönüş son derece dikkatli, yavaş ve kademe kademe olmalıdır. Aksi halde kanın hızlı şantı tolere edilemez ve ölüme neden olunabilir (1).

Spinal anestezi tekniği: 1- Enjeksiyon yerinin lokalizasyonu: İliak kristalleri birleştiren çizgi L<sub>4</sub> spinöz çıkıntısı veya L<sub>4-5</sub> aralığından geçer. Spinal veya epidural anestezinin L<sub>2</sub>

vertebra altından yapılması daha güvenilir ve kolaydır. Hastaya, yapılacak işlem hakkında bilgi verilip kendisinden istenilenler anlatıldıktan sonra, kan basıncı ve nabız belirlenip, 15 mL/kg/saat i.v. sıvı başlanır (1).

2- Hasta pozisyonu: a) Lateral dekubitus (yan) pozisyon: En fazla tercih edilen pozisyonudur, genellikle bir yardımcı gerektirmez, hasta rahattır ve çok az efor harcar. Bu pozisyonda hasta dizlerini karnına çekmiş, baş fleksiyona getirilmiş, üstteki kolu göğüs üzerinde alttaki kolu başının altında ya da elleri ile bacaklarını veya boynunu kavramış olarak sağ veya sol yanı üzerine yatırılır, başının altına bir yastık konur. Bu durumda kolumna vertebralis masa zeminine paraleldir. Bu, girişim sırasında iğnenin pozisyonunun saptanmasında önemlidir. Yan pozisyonda uygulanan spinal girişimde iğne, masa ve yere paralel olmalıdır (1).

b) Yan pozisyonda önemli noktalar: Kadın ve erkeklerde kalça yapısındaki farklılıklar nedeniyle kolumna vertebralisin pozisyonu değişebilir. Bu durum girişim sırasında iğnenin yönlendirilmesi ve blok düzeyini etkiler. Şişman hastalarda, enjeksiyon yeri olarak işaretlenen cilt noktası cilt altı yağ dokusunun ağırlığı ile orta hattın 2 - 4 cm altına çekilebilir. Spinal sıvı basıncı düşükse subaraknoid aralığın tanımlanması zor olabilir; sıvının gözlenmesi için aspirasyon gerekebilir (1).

c) Oturur pozisyon: Hasta masanın kenarında bacakları aşağıya sarkık, ayaklarının altına bir tabure konmuş, çenesi sternuma değecek şekilde baş fleksiyona getirilmiş ve kollar karın üzerinde birbirine sarılmış olarak oturtulur. Bir yardımcı hastanın masadan düşmesini önlemek ve pozisyonunun korunmasını sağlamak üzere hastanın yanında durmalıdır (1).

Oturur pozisyon, spinal sıvı basıncı düşük olan; Saddle blok (alçak spinal blok) yapılmak istenen ve şişman hastalarda tercih edilir (1).

d) Yüzüstü (prone) pozisyon: Hasta iliak kemiklerin ortası masanın fleksiyon noktasının üstüne gelecek şekilde yüz üstü yatırılır. Masaya fleksiyon verilerek bacaklar ve baş düşürülür, böylece lomber vertebraların spinaları arasındaki mesafe açılır. Bu pozisyonda spinal sıvının saptanması için sıklıkla aspirasyon gerekir (1).

3- Enjeksiyonun yapılacağı aralığın belirlenmesi: Spinal veya epidural anestezinin L<sub>2</sub> vertebra altından yapılması daha güvenilir ve kolaydır. İliak kristaları birleştiren çizgi L<sub>4</sub> spinoz çıkıntısı veya L<sub>4</sub> - L<sub>5</sub> aralığından geçer. Bu aralığın saptanmasından sonra yukarıya ve aşağıya doğru üçüncü (L<sub>3</sub> - L<sub>4</sub>) ve beşinci (L<sub>5</sub> - S<sub>1</sub>) intervertebral aralıklar kolaylıkla bulunur. Spinal blokta tercih edilmesi gereken girişim noktası en geniş aralık olan L<sub>4</sub> - L<sub>5</sub> aralığı olmalıdır (1).

Enjeksiyon yerinin arıtım ve örtümünden sonra cilt ve cilt altına ince bir iğne ile lokal anestezi infiltrasyonu yapılır. Lumbal ponksiyon genellikle orta hattan interspinoz aralığın kaudal kenarından, 22-25 no'lu 8-10 cm boyunda iğnelerle yapılır (1).

Orta hattan yaklaşım: Lumbal aralıklarda iğnenin yönü dikey iken, yukarıya kaydıka başa doğru hafif eğimli olmalıdır. Ligamentlerin iğneye karşı oluşturduğu direnç hissedilir ve bu direnç lig. flavumun geçilmesiyle kaybolur. Bundan sonra dura delinir ve bu, iğnenin ucundan BOS gelmesiyle doğrulanır (1).

Paramedian yaklaşım: Omuz ve kollar düz olarak tutulur. Enjeksiyon orta hattın bir parmak dışından ve intervertebral aralığın kaudal kenarından yapılır. İğneye hafifçe başa doğru (ciltle 80°) ve ucu 4 cm derinlikte orta hatta olacak şekilde orta hatta doğru eğim verilir (1).

Spinal sıvının serbestçe damladığının gözlenmesinden sonra lokal anestezi, saniyede 1 mL hızla enjekte edilir. Spinal sıvının kanlı gelmesi lokal anestezi enjeksiyonu için bir kontrendikasyondur. Sıklıkla ponksiyonu takiben ilk bir kaç damla kan içerebilir, beş altı damladan sonra spinal sıvı berraklaşır (1).

Enjeksiyondan sonra hasta sırt üstü yatar duruma getirilir. Gerekirse masaya baş aşağı veya baş yukarı pozisyon verilebilir. Bundan sonra kan basıncı ve anestezi seviyesi hemen ve kısa aralıklarla kontrol edilmelidir. Kan basıncının, lokal anesteziğin yayılım yönü ve seviyesinin bir göstergesi olduğu unutulmamalıdır. Analjezi seviyesi hasta ile kooperasyon kurularak cildin bir klempile tutulması veya iğne testi ile kolaylıkla belirlenebilir (1).

Subaraknoid aralığa verilen lokal anestezi ön ve arka kök liflerini bloke eder. İlk olarak duyu lifleri; sırası ile ağrı, ısı, propriyoseptif duyu, iskelet kas tonusu, en son olarak motor lifler bloke olur. En dirençli duyu pozisyon duyusudur. Düşük konsantrasyon ve dozda lokal anestezi ile motor blok oluşmaksızın yalnız duyu bloku elde edilebilir. Bu tip bir blokaja differansiyel veya selektif blok adı verilir ve özellikle kronik, tedaviye dirençli ağrıların tedavisinde uygulanır (1).

Spinal anestezi endikasyonları: Alt ekstremitte, perine ve alt karın cerrahisi, vajinal doğum ve sezaryende kullanılır. Abdominal cerrahi için, orta torasik segmentler düzeyinde yüksek spinal; perinede yapılacak girişimler için eyer blok; alt ekstremitte ve litotomi pozisyonunda perinede yapılacak girişimlerde T<sub>10-12</sub>'yi geçmeyecek düzeyde bir blok uygundur (1,12).

Spinal blok alt ekstremitelerin vazospastik patolojilerinde (emboli, donmalar vb.) lomber sempatik ganglion blokajı veya epidural blok yapılamaması halinde tedavi amacıyla uygulanabilir (1,12).

Spinal anestezi kontrendikasyonları: Sistemik veya lokal enfeksiyon, kanama diyatezi veya antikoagülan tedavi alan hastalar ile, yöntemi istemeyen hastalar, mutlak kontrendikasyonları oluşturur (1,12). Koroner arter hastalığı, aritmiler, dekompanse kalp yetmezliği gibi kardiyovasküler sorunlar; sinir yaralanmaları sonucu oluşan paralizi, polio, multiple skleroz, amyotrofik lateral skleroz gibi spinal kordun progresif hastalıkları; laminektomi skarı, artrit veya spondilit, ağır anemi, psikoz ve allerji, spinal anestezinin rölatif kontrendikasyonlarını oluşturur (1,12).

Spinal anestezinin sistemik etkileri ve komplikasyonları:

A- Kardiyovasküler etkileri: 1- Sempatik denervasyon ve hipotansiyon: Pregangliyoner sempatik lifler T<sub>1</sub>-L<sub>2</sub> segmentlerinden kaynaklandığından L<sub>2</sub> altındaki bir bloğun kardiyovasküler etkisi minimaldir; blok yükseldikçe artar; blok T<sub>1-3</sub>'e ulaştığında tam sempatik denervasyon gelişir. Sempatik denervasyon bölgesinde arter ve arterioller dilate olmakta, total periferik direnç ve arteriyel basınç düşmektedir. Serebral damarlar etkilenmez. Total spinal blokta bile, normal kişilerde, arter ve arteriyollerin otonom tonusu nedeniyle total periferik dirençte azalma %12-14 oranındadır. Ancak denerve olmuş venler tonuslarını koruyamadıklarından, maksimum derecede dilate olurlar ve kanın burada sekestre olması, venöz dönüşü azaltarak kardiyak output ve kan basıncında belirgin düşmeye yol açar. Kan basıncının kontrol değerinin %25'i kadar düşmesi halinde hipotansiyonun tedavisi gerekir. Bunun için hastanın bacakları yükseltilir, oksijen ve iv dengeli sıvılar verilir. Fenilefrin direk alfa etkili bir ilaç olduğu için postspinal hipotansiyon tedavisinde en uygun ilaçtır (1).

2- Bradikardi: Pregangliyoner kardioakselatör (T<sub>1-4</sub>) liflerin blokajı ve sağ kalpteki gerilme reseptörleri aracılığıyla gelişir. Venöz dönüşteki azalma sağ kalpteki basıncın düşmesine, bu da bradikardiye yol açmaktadır (1).

3- Kardiyak arrest: Nadir görülen bir komplikasyondur. Nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte sempatik blokajla artan vagal aktivite nedeniyle oluşabilir. Bu durum T<sub>5</sub> veya daha üst seviyeye çıkan spinal blokta ortaya çıkabilir. Duysal analjezi yalnızca T<sub>5</sub> seviyesinde kalsa bile bu seviyenin üzerindeki küçük sempatik lifler duysal blok oluşturmaya yeterli olmayacak kadar küçük miktardaki lokal anestezinin daha yükseğe migrasyonu sonucu bloke edilebilir. Spinal anestezinin neden olduğu stagnant tipteki hipoksi de provoke edici bir rol oynayabilir (1).



4- Koroner kan akımındaki azalma: Ortalama aort basıncındaki düşmeye paralel olarak koroner kan akımı azalır. Ancak, periferik direncin azalmasıyla miyokardın oksijen tüketimi de azaldığından normal kişide miyokardın oksijenlenmesinde yetersizlik olmamaktadır (1).

5- Serebral dolaşım: Ortalama aort basıncı 55-60 mmHg'nın altına düşmedikçe, serebral dolaşım serebrovasküler otonöregülasyon mekanizması ile normal sınırlarda tutulur (1).

6- Renal dolaşım: Renovasküler otonöregülasyon geniş bir sınır içinde renal dolaşımın korunmasını ve ortalama arter basıncındaki düşmeden daha az etkilenmesini sağlar (1).

7- Hepatik dolaşım: Ortalama arter basıncındaki düşmeden daha fazla azalma olur (1).

B- Solunumsal etkileri: Sırtüstü yatmakta ve istirahat halindeki kişide bütün interkostal sinirlerin paralizisi, hatta alt servikal dermatomlara kadar yükselen sensoriyel blok bile, pulmoner ventilasyonu önemli derecede etkilememektedir. Bu durum, frenik sinirin differansiyel blok nedeniyle etkilenmeyip diyaframın interkostal kaslardaki paraliziyi kompanse etmesiyle sağlanmaktadır. Bu kompensasyon, akciğer hastalık, şişmanlık, gebelik, asit, intraabdominal basıncın yükselmesi ve aşırı baş aşağı pozisyonlarda mümkün olmamaktadır (1).

Solunum arresti: Frenik ve interkostal sinirlerin paralizisi ile birlikte yüksek spinal blok, hipotansiyonun neden olduğu serebral hipoksi nedeniyle gelişen santral depresyon ve total spinal blok nedeniyle ortaya çıkabilen bir durumdur. Tedavide; eğer neden yüksek spinal blok ise anestezinin etkisi kaybolana kadar yapay ventilasyon uygulanmalı; eğer neden santral depresyon ise ek olarak intravenöz vazokonstriktör ajanlar verilmelidir (1).

Yüksek spinal anestezide hastalar karın ve göğüs duvarı kaslarının paralizisi nedeniyle öksüremez. Kapanma volümü azalmıştır, atelettazi gelişebilir. Fonksiyonel rezidüel kapasitede önemli derecede düşme fonasyon güçlüğü yaratabilir (1).

C- Baş ağrısı: Görülme sıklığı % 2-9 oranındadır. Baş ağrısının, BOS basıncının düşmesi sonucunda beyin sıvı yastığından yoksun kalması ve ağrıya duyarlı yapıların gerilmesi sonucunda ortaya çıktığı kabul edilmektedir. Sıklıkla frontal bölgede, daha az olarak oksipitalde veya yaygın; ayağa kalkmakla artan bir ağrıdır. Hastaların çoğunda spinal anestezi izleyen 3 gün içinde ortaya çıkar. İğnenin kalınlığı, hastanın cinsiyeti (kadın), yaşı (genç) ve erken mobilize edilmesi, etkili faktörlerdir. Duradaki delikten BOS kaçığı miktarı 20 mL'yi geçtiğinde baş ağrısı gelişmektedir (1).

Önlenmesi: Dura lifleri longitudinal uzanır ve omuriliğe paralel seyredir. Eğer iğne, ucundaki açıklığı (şivi) dura liflerine paralel olacak şekilde ilerletilirse bir kesiye neden olmaksızın lifleri aralayarak geçer. İğnenin geri çekilmesi ile oluşan delik lifler tarafından tekrar

kapatılır ve spinal sıvının bu delikten sızması engellenebilir. Spinal baş ağrısı görülme sıklığı 22 - 26 numara iğnelerin kullanılması ile azaltılabilir (1).

Tedavisi: Dural ponksiyon sonrası baş ağrısının tedavisi, yatak istirahati ve abdominal bandaj ile vena kava üzerine uygulanan basınçla epidural venöz pleksusların boşalmasını yavaşlatmak ve spinal sıvı basıncını artırmaktır. Konstipasyonun önlenmesi gereklidir (1).

Analjezik olarak kodein (30 mg) ve asetil salisilik asit (aspirin, 600 mg) verilebilir (1).

Oral sıvı alımını 4 gün süreyle günde en az 3000 mL'ye çıkarılmalı veya intravenöz %5 dekstroz solüsyonu verilmelidir. Pozitif su balansı spinal sıvı yapımını stimüle eder (1). Nikotinamid veya antidiüretik hormon intramusküler olarak uygulanabilir (1).

Tedavide epidural kan yaması yararlı olabilir. Hastadan alınan 10 mL kan, bekletilmeden duradaki delik hizasından epidural aralığa verilir. Gelişen pıhtı duradaki deliği kapatmaktadır. Eğer bu tedaviden sonra yine de ciddi bir baş ağrısı devam ediyorsa 30 - 40 mL serum fizyolojikle lomber epidural blok veya kaudal enjeksiyon uygulanır. Bu genellikle kesin bir tedavi sağlar. Epidural aralığa verilen yüksek volüm spinal sıvı basıncını artırır (1).

D- Nörolojik komplikasyonlar: Komplikasyonların en önemlisi kronik adeziv araknoidittir. Ençok lumbosakral bölge etkilenmekte, perianal duyuda azalma, alt ekstremit motor fonksiyonu ile barsak ve mesane fonksiyonunda bozuklukla kendini belli etmektedir. Ciddi ve kalıcı nörolojik hasar son derece nadir olup, iskemi, direkt travma veya kimyasal maddelerden kaynaklanır (1).

Menenjit veya Menenjismus: Hafif ense sertliği ve baş ağrısından tipik menenjit tablosuna kadar giden bir klinik gösterir. Palsi ve paraliziler postoperatif dönemde oluşur ve genellikle periferik tiptedir. Geçici kranial sinir paralizisi olabilir. Ençok nervus abduzens etkilenmekte, diplopi, fotofobi ve bulanık görme ile ortaya çıkmaktadır. Geç de olsa kendiliğinden düzelir; iamin, psikoterapi ve fizik tedavi uygulanabilir (1).

E- Diğer yan etkiler: 1- Bulantı ve kusma: Hipotansiyon (bulbus hipoksisi) nedeniyle oluştuğunda, ciltte ve dudaklarda solukluğu takiben kusma ortaya çıkar. Bu tip reaksiyon anestezi ve cerrahi girişim sırasında herhangi bir zamanda oluşabilir, ancak en sıklıkla lokal anestezi ajanının subaraknoid aralık içine enjeksiyonundan hemen sonra ortaya çıkar (1).

Hipertansiyon nedeniyle oluşan bulantı ve kusmada ise yüzde kızarıklık görülür. Bu tip reaksiyon anestezi ve cerrahi girişim sırasında herhangi bir zamanda ortaya çıkabilirse de, en sıklıkla vazokonstriktör bir ajanın intramusküler veya intravenöz enjeksiyonunu takiben oluşur.

Peritonun gerilme ve çekilmesi gibi visseral reflekslerin stimülasyonu ile genellikle göğüs ağrısı ve bulantıyı takiben kusma oluşur. Kalp hızı ve solunumda bir değişme gözlenmez. Kan basıncı düşebilir veya değişmeyebilir. Bu tip bir reaksiyon cerrahi girişim sırasında ortaya çıkar (1).

Tedaviden önce kan basıncı kontrol edilmeli, eğer neden hipotansiyon veya hipertansiyon ise maske ile % 100 oksijen verilmeli ve kan basıncı regüle edilmelidir. Eğer neden çekilmeye bağlı visseral reflekslerin stimülasyonu ise yüzeysel bir inhalasyon anestezisi veya intravenöz anestezi uygulanması gerekir (1).

2- Sırt ve bel ağrısı

3- İdrar retansiyonu: S<sub>2-4</sub> segmentlerinin blokajı ile mesane fonksiyonu tamamen ortadan kalkar ve bu sürede mesane distansiyonu ile şiddetli ağrı oluşur (1).

4- Gastrointestinal etkiler: T<sub>5</sub>-L<sub>1</sub> düzeyindeki splanknik sempatik blokaj sonucu, ince barsaklarda kontraksiyon ve sfinkterlerde gevşeme olur (1).

5- Nöroendokrin blok: T<sub>5</sub> düzeyindeki blok, cerrahiye nöroendokrin yanıtı baskılar (1).

### **Sürekli Spinal Anestezi**

Sürekli spinal anestezi; subaraknoid aralığa yerleştirilen kateterden düşük dozda lokal anestezinin aralıklı enjeksiyonlarıyla spinal anestezi ve analjezinin devamlılığını sağlayan bir santral rejyonel anestezi tekniğidir (5).

Tarihçe: 1907'de İngiliz cerrah Dean (13) sürekli spinal anesteziye ilk kez dikkat çekmiş, 1940'da Lemmon (14) subaraknoid aralığa yerleştirilen bir iğnenin ardından kauçuk bir tüple lokal anestetik vermeyi tanımlamıştır. 1944'de Tuohy (15) sürekli spinal anestezide kateter tekniğinin güvenli olduğunu göstermiştir.

1950'lerde Dripps (16), sürekli spinal anestezide parestezi görülme sıklığının artmasına ve başarı insidansının düşüklüğüne dikkati çekmiş ve sonraki yıllarda yöntemin kullanımı giderek azalmıştır (17).

1980'lerin sonuna doğru mikrokateter teknikleri gelişmeye başlamış ve 1987'de Denny ve ark. (18), 1990'da Hurley ve Lambert (19) mikrokateter tekniği ile; dura delinmesi sonrası baş ağrısı riskinin özellikle gençlerde azaldığını göstermişlerdir.

Sürekli spinal anestezi teknikleri 2 grup altında incelenebilir:

I- İğne içinden kateter tekniği: a) Makrokateterler: İlk uygulamalar makrokateterler ile gerçekleştirilmiştir. Bu, özellikle yaşlılarda güvenli ve kolay bir tekniktir. Major bir nörolojik komplikasyon saptanmamıştır (5).

b) Mikrokateterler: Mikrokateter kullanılarak uygulanan sürekli spinal anestezi, özellikle gençlerde ve obstetrik olgularda baş ağrısı riskini artırmaktadır (5). 1992'de Food Drug Administration (FDA) komitesi, Amerika Birleşik Devletleri'nde kauda ekina sendromuna yol açması nedeniyle 24 G'den daha ince mikrokateter kullanımını yasaklamıştır. Benzer şekilde hiperbarik lokal anesteziklerin göllenmesi nörotoksik konsantrasyonlara ulaşmada potansiyel etken olabileceği, dolayısıyla kauda ekina sendromu oluşma riskinin yüksek olabileceği düşünülmüştür (20).

II-Kateter içinden iğne tekniği: İğne içinden kateter tekniğinde spinal iğneyi çıkarttıktan sonra subaraknoid aralıkta sadece kateter kaldığında, spinal iğnenin yol açtığı dura defektinden BOS kaçağı olabilir. Kateter içinden iğne tekniğinde; epidural aralıktaki iğneden, içinde spinal iğne bulunan bir kateterle subaraknoid aralığa girilir. Spinal iğne, sonundaki tel ile dışarı alınırken kateter subaraknoid aralıkta 2 cm ilerletilir ve sonra epidural iğne dışarı çekilir (5).

Sürekli spinal anestezinin avantajları: Sürekli spinal anestezinin epidural anestezi ve tek doz spinal anesteziye üstünlükleri arasında yaşlı, kritik ve riskli hastalar için uygun olması, postoperatif analjezi ve kronik ağrı tedavisinde kullanılabilir olması sayılabilir (6,7,20).

Sürekli spinal anestezinin dezavantajları: Mikrokateter tekniğinde baş ağrısı, lokal anesteziklerin toksik etkileriyle kauda ekina sendromu görülebilir. Mikrokateterden lokal anesteziğin zor ve yavaş enjeksiyonu ile ilacın kateter ucunda lokalize kalması, türbülant akım yapamaması ve BOS'a homojen dağılamaması; yavaş enjeksiyon sonucu etkinin geç başlamasının daha fazla ilaç yapılmasına neden olması veya infüzyonla sinir köklerinin lokal anesteziğe maruz kalma süresinin uzamasına bağlı gelişebilir. Bunun yanında lokal anesteziğin hiperbarik ve yüksek konsantrasyon formu kullanılırsa nörotoksisite riski daha da artar. İlk bulgular bel ağrısı, genital bölgede duyu bozukluğu ve sfinkter disfonksiyonu, bacaklarda güçsüzlük, barsak ve mesane disfonksiyonudur. Tedavide nonsteroidal antiinflamatuar verilir. Kateterin zor ilerletilmesi %4.5-20, kateterin kopması, kıvrılması, deforme olması, bükülmesi, migrasyonu, filtreden ayrılması gibi teknik sorunlar da, tekniğin dezavantajları arasında sayılabilir (5).

## **Epidural Anestezi**

Spinal sinirlerin duradan çıkıp, intervertebral foramenlere uzanırken epidural aralıkta anestelize edilmesi ile meydana gelen bir rejonel anestezi tekniğidir. Başlıca sempatik ve sensoriyel lifler bloke olurken, motor sinirler, kısmen veya tamamen bloke olabilir (1).

Epidural aralık dura ile vertebral kanalı döşeyen periost ve bunun ligamentlere verdiği fibröz uzantılar arasında yer alır. Üst sınırını, foramen magnum hizasında periostla kaynaşan dura, alt sınırını ise sakrokoksigeal ligament oluşturur. Epidural aralığa verilen solusyon C<sub>1</sub> segmentinin üstüne çıkamaz. Önde en dar, arkada en geniş olarak bulunan epidural aralık, servikal bölgede 1.0-1.5 mm, üst torasik bölgede 2.5-3.0, alt torasik bölgede 4.0-5.0 ve en geniş olmak üzere lumbal bölgede 5.0-6.0 mm genişliğindedir. Toplam volümü 118 mL olarak bulunmuştur. Epidural aralıkta torasik bölgede en fazla, sakralde en az olmak üzere, hastaların % 80'inde negatif basınç mevcuttur. Epidural aralık, gevşek areoler doku, yağ dokusu, dural kılıfları ile birlikte spinal sinirler, damarlar ve lenfatikleri içerir. Vertebral kanalın venleri, internal vertebral venöz pleksusun bir parçası olup, büyük kısmı epidural aralığın anterolateralinde yer alan geniş ve zengin venöz pleksuslar oluştururlar. Valvsiz olan bu venler, aşağıda pelvik, yukarıda intrakranial venlerle ve intervertebral foramenler yolu ile de torasik ve abdominal venlere doğrudan bağlantılıdır. Öksürme, ıkınma sırasında ya da büyük abdominal kitleler ve gebeliğin geç döneminde meydana gelen vena kava basısı ile venlerde genişleme, epidural aralıkta daralma olur (1,12).

Epidural anestezide lokal anestezinin dağılımı, etki yeri ve mekanizması:

1- İntervertebral foramen bölgesi: En önemli etki yerinin spinal sinirlerin koruyucu dural kılıflarını yitirdikleri intervertebral foramen bölgesinde olduğu kabul edilmektedir. Burada lokal anestezi solüsyonunun sinir içine diffüzyonu daha kolay olmaktadır. Bir kısım lokal anestezi buradan dural diffüzyonla subaraknoid aralığa geçerek, sinirleri BOS içinde spinal anestezideki gibi etkilemektedir.

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

3- Paravertebral alan: lokal anestezi paravertebral foramenlerden çıkıp, spinal sinirleri paravertebral alanda etkileyebilir.

Etki hızı ve süresi: Etki, en çabul enjeksiyon yerine yakın segmentlerde ortaya çıkar. Ancak L<sub>5</sub> ve S<sub>1</sub> segmentleri, muhtemelen bu köklerin daha kalın olması nedeniyle daha yavaş

etkilenir. Motor blok genellikle spinal anesteziden daha azdır. Daha yüksek yoğunluk, karbonize ilaç kullanılması ve adrenalin eklenmesi motor bloğun derecesini artırabilir (1).

Epidural anestezide etki başlamasını hızlandırmak için çeşitli yollara başvurulur. Bunlar yüksek yoğunlukta ilaç kullanmak, solüsyonun pH'sı artırmak (alkalinizasyon), lokal anestezi solüsyona karbondioksit eklemek (karbonasyon) veya vücut ısısına kadar ısıtmaktır (1).

Epidural anestezi düzeyini etkileyen faktörler: 1- Enjeksiyonun yeri: Anestezide edilmek istenen alanın orta kısmına uyan segment hizasında enjeksiyon gereklidir. Ancak teknik olarak en uygun alanlar, alt torasik ve lumbal aralıklardır. Çünkü buralarda spinoz çıkıntılarının eğimi daha az, ligamentler daha kalın olduklarından iğne ile hissedilmeleri daha kolaydır, ayrıca epidural aralık daha geniş ve negatif basınç daha belirgindir (1).

2- Solüsyonun volümü: Torasik segmentler için 2; lumbal ve sakral segmentler için 2.5 mL/segment olarak hesaplanır (1).

3- İlaç yoğunluğu: İlacın volümü fazla konsantrasyonu düşük olursa yüksek segmentlere kadar yayılan duysal, yetersiz motor blok oluşur. Düşük volümde yüksek konsantrasyonda lokal anestezi ile alt segmentlerde daha etkili duysal ve motor blok oluşur (1,12).

4- Enjeksiyon hızı: Enjeksiyon ne kadar hızlı ise yayılım o kadar fazla, etki süresi o kadar kısadır. Ancak, BOS basıncını dolayısıyla intrakranial basıncı artırarak spinal kord kan akımını bozabileceğinden hızlı epidural enjeksiyondan kaçınılmalıdır (1).

5- Hastanın pozisyonu: Düz pozisyonda aşağı ve yukarı yayılım eşittir. Ancak masaya eğim verilmesiyle yerçekimine bağlı olarak altta kalan kısma yayılım daha çok olur (1).

6- Klinik etkiler: Epidural alanda yayılım yaşla artar. Bu hem intervertebral foramenlerin giderek kapanmasından, hem de epidural damarların arteriosklerozundan ileri gelir. Bu nedenle 40 yaşından sonraki her 10 yıl için volümün segment başına 0.1 mL azaltılması önerilmektedir. Gebelik ve intraabdominal kitleler, vena kava basıncı nedeniyle, epidural venöz pleksuslarda dolgunluk ve epidural alanda daralmaya neden olurlar. Dehidratasyon, şok ve kaşekside yayılım azalır, etki geç görülür. Çok uzun ya da kısa boylu kişilerde volümü değiştirmek gerekir (1).

Epidural anestezi endikasyonları: a- Cerrahi: Sezaryen, intraabdominal cerrahi, herni cerrahisi, vajinal histerektomi, genital cerrahi, alt ekstremiteler cerrahisi, vajinal doğum anestezisinde (1,12);

b- Terapötik: Alt ekstremitelerin vazospastik hastalıklarının tedavisi, kanser, akut pankreatit veya mezenter arter trombozunun neden olduğu ağrının tedavisinde uygulanır (1, 12).

Epidural anestezi tekniği: Hastanın pozisyonu, enjeksiyon noktasının belirlenmesi ve cildin temizlenmesi spinal anestezideki gibidir.

Seçilen intervertebral aralıkta enjeksiyon noktasında cilt, cilt altı ve interspinöz ligament içine kadar olan alanda 3 - 5 mL lokal anestezikle lokal anestezi sağlanır.

Epidural iğne interspinöz ligamente kadar (3 - 4 cm) ilerletilir. Bu aşamadan sonra mandreni çıkarılır. Epidural anestezi için genellikle iki tip iğne kullanılır. En yaygın olarak kullanılanı uç açıklığı yana bakan Tuohy iğnesidir. Ucunun künt oluşu duranın delinmesini güçleştirmekte, açıklığının yana bakması da içinden geçirilen kateterin başa veya ayağa doğru yönlendirilmesini sağlar. Diğer ve daha az kullanılan iğne tipi, açıklığı uçta olan Crawford iğnesidir (1).

İğnenin epidural aralığa girdiği iki temel yöntemden biri kullanılarak saptanır. Bu yöntemler:

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

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

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

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

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

Epidural aralığa girildikten sonra en azından dört düzlemde iğne her seferinde 90 derecelik bir açıyla döndürülerek dikkatli bir aspirasyon testi yapılır. Eğer spinal sıvı veya kan gözlenmiyorsa uygulamaya devam edilir. Eğer kan saptanırsa, girişim bir üst veya bir alt

aralıktan tekrarlanabilir. Yine kan gözlenirse bu durumda ya iğne subaraknoid aralığa ilerletilir tek doz spinal blok uygulanır ya da genel anesteziye geçilir (1).

Kan yada spinal sıvı gelmediği saptandıktan sonra rebound testi uygulanır: 3 mL'lik bir enjektör içine 1 - 1,5 mL hava aspire edilir. Daha sonra enjektör iğneye tesbit edilerek hava hızla epidural aralığa verilir ve piston serbest bırakılır. İğne epidural aralıkta ise enjektörde bir geri dolma gözlenmez (1).

Kateter uygun bir basınçla itilerek iğne ucundan 1,5 cm daha içeri ilerletilir. Kateter bir kez iğne ucunu geçtikten sonra geri çekilmemelidir. Geri çekilen kateteri iğne ucu yırtabilir veya kesebilir. Kateter epidural aralık içinde maksimum 5 cm ilerletilir, daha fazla ilerletilmesi halinde kendi etrafında veya geriye doğru kıvrılabilir (1).

Daha sonra Tuohy iğnesi kateterin üzerinden çıkarılır. Kateterden kan veya spinal sıvı gelip gelmediği aspirasyon testi ile araştırılır. Kateterden spinal sıvı veya kan geldiği saptanırsa geri çekilir ve bir üst veya alt aralıktan girişim tekrarlanır ya da genel anesteziye geçilir (1).

Aspirasyon sonunda ne kan ne de spinal sıvı saptanmaz ise test dozu olarak 2 mL lokal anestetik solüsyon enjekte edilir ve kateterin ucu kapatılır. Beş dakikalık bir sürede kan basıncı, kalp hızı, solunum ve bilinç, sistemik toksik reaksiyon olasılığına karşı dikkatle izlenir. Bu tip bir reaksiyon gözlenirse kateter çekilerek yeniden girilir veya rejyonal teknikten vazgeçilerek genel anestezi uygulanır (1).

Normalde epidural aralığa uygulanan 2 mL'lik test dozu ile hiç bir bölgede analjezi oluşmaz, kan basıncı, nabız ve duysal fonksiyon etkilenmez. Bu dozla yaygın bir anestezi, kan basıncı ve nabızda değişiklik, duysal ve motor fonksiyonda etkilenme saptanırsa duranın delindiği, spinal blok olduğu anlaşılır. Bu durumda spinal blok veya genel anestezi uygulamasına geçilir (1).

Kateterin epidural aralıkta olduğu belirlenince çıktığı noktada steril gaz ile tesbit edilir ve kalan kısım ise spinöz çıkıntılarının sağ veya sol tarafında kalacak şekilde ucuna bakteri filtresi takılarak omuza kadar uzun bir flaster ile cilde tesbit edilir (1).

Başlangıç dozu olarak 5 - 15 mL lokal anestetik solüsyon 1 mL/sn hızda enjekte edilir. Lokal anestetik solüsyonun uygulanmasından sonra enjektör çıkarılarak kateterin ucu kapatılır. Anestezi seviyesi bir klemp veya iğne testi ile sık aralarla değerlendirilir. Sürekli epidural blokta lokal anestetik solüsyonun tekrarlanan dozları, başlangıç volümünün yarısı olmalı ve bloğun üst düzeyinin 1 veya 2 segment gerilemesine dikkat edilmelidir (1).



Cerrahi girişimin bitmesinden sonra kateter, ağrı tedavisi veya alt ekstremitelerde sempatik blok sağlamak amacıyla postoperatif olarak 1 - 3 gün süreyle yerinde bırakılabilir. Sterilizasyona dikkat edilerek yerleştirilmiş olan kateterin epidural aralıkta bırakılması önemli bir komplikasyona neden olmaz (1).

Epidural anestezinin kontrendikasyonları: a- Kesin kontrendikasyonları, hastanın yöntemi istememesi, sistemik veya lokal enfeksiyon, kanama, şok, kanama diatezi ve antikoagulan tedavi, santral sinir sistemi (SSS) hastalıkları, lokal anesteziye duyarlılıktır (1,12).

b- Rölatif kontrendikasyonları: Vertebral kolon deformitesi, artrit, osteoporoz, ciddi baş ve bel ağrısı, kardiyovasküler hastalıklar, özellikle output'un sınırlı olduğu durumlar, intestinal obstrüksiyon, artmış karın içi basıncı, laminektomi geçirmiş olgulardır (1, 12).

Epidural anestezi komplikasyonları: Epidural blokta komplikasyonlar genellikle ilk 20 dakika içinde ortaya çıkar (1, 12).

1- Kardiyovasküler sisteme etkisi: Spinal anestezideki kadar olmamakla birlikte aynı mekanizma ile hipotansiyon gelişir. İntravenöz sıvı verilmesi, masanın ayak kısmının yükseltilmesi ve oksijen verilmesi ile tedavi edilebilir. Birlikte bradikardi varsa küçük dozlarda atropin ile kontrol edilebilir. Hipotansiyon bu önlemlerle kontrol edilemezse  $\alpha$  ve  $\beta$ -mimetik etkili bir vazopressör, örneğin efedrin, iv olarak uygulanabilir (1).

2- Strese nöroendokrin yanıtın önlenmesi: Epidural anestezi, spinal korddan geçen ve bu yanıtın kısmen sorumlu olan afferent iletimi bloke ederek, adrenokortikal ve sempatik deşarjı, travmanın kaynağına göre tamamen veya kısmen önleyebilir (1).

3- Bulantı kusma: Hipotansiyon ve abdominal cerrahi sırasında organ çekilmesine bağlı olarak gelişir. Tansiyonun düzeltilmesi, oksijen verilmesi, traksiyonun kaldırılması ve atropin ile düzelir (1).

4- Duranın delinmesi: Epidural iğnenin ucundan gelen veya enjektöre aspire edilen sıvı, iğne içindeki serum, daha önce enjekte edilmiş lokal anestezi veya BOS olabilir. Bunların ayırt edilmesinde en pratik yöntem, sıvının işlemi yapanın eldiven üzerindeki bölgede koluna damlamasını sağlamaktır. BOS vücut ısısında iken diğerleri daha soğuk olacaktır. Catterberk tarafından bu amaçla basit bir yöntem daha tanımlanmıştır. Sıvı, % 2.5'lük tiyopental içine damlatıldığında presipitasyon olursa lokal anesteziiktir. Kaza ile subaraknoid enjeksiyon yapıldı ise cerrahi işlem ertelenir ve durumun ciddiyetine göre resüsitasyon yapılır (1).

5- Solunuma etkisi: İlaç volümünün büyüklüğü nedeniyle, spinal anesteziden daha fazladır (1).

6- Enjeksiyon sırasında ağrı: Hızlı enjeksiyon sırasında, özellikle yaşlı hastalarda, spinal kanal içindeki basıncın artmasıyla kalça ve bacaklara doğru vuran ağrı ve beraberinde bradikardi, kan basıncında yükselme, hatta konvülsiyon gelişebilir. İlacın hızlı enjeksiyonu ve BOS basıncının artmasıyla baş ağrısı ve baş dönmesi görülür (1).

7- Nörolojik sekeller: Sinirler, kökler veya medulla spinalisin kendisine, iğne veya kateterin direk travmatik veya ilacın toksik/nörolitik etkisiyle parestezi, baş ağrısı ve parolitik bozukluklar olabilir (1).

8- Hematom: Bu bölgenin damardan zenginliği nedeniyle damar içi enjeksiyon olasılığı daha fazladır. İğne ve kateterin ucu ile zengin damar yatağında kanama ve hematoma gelişebilir. Önce enjeksiyon seviyesinde, daha sonra yayılan ağrı, motor zayıflık, uyuşukluk, idrar retansiyonu, gaita inkontinansı gelişebilir. Nadiren paraplejiye neden olabilir (1).

9- Isı düşmesi ve titreme: Epidural enjeksiyonu takiben, vazodilatasyona bağlı olarak hipotermi eğilimi vardır. Titremeye, ek olarak, absorbe olan lokal anesteziğin ısı düzenleyici merkezlere etkisi, spinal korda giren afferent termoreseptör liflerin diferansiyel bloğu sonucu sıcaklık hissinin daha önce kaybolması, soğuk solüsyonun spinal korda direkt etkisi gibi nedenlerin de katkısı vardır (1).

10- Teknikte başarısızlık: Özellikle yaşlılarda ligamentlerin fibrozisi veya kalsifikasyonu, anatomik bozukluklar epidural alana ulaşılması veya tanınmasında güçlük ve başarısızlığa neden olabilir (1).

11- Lokal enfeksiyon: Selülit, epidural apse, araknoidit ve miyelit şeklinde görülür (1).

12- Bel ağrısı: Bel kaslarının gevşemesi veya ligamentlerin, kalın iğne ile hasarı sonucu oluşur (1).

13- Mesane kontrolü: Mesane tonusu kaybolarak distansiyon gelişebilir. Özellikle sıvı yüklenmesi ve uzun süren blok sözkonusu ise kateter yerleştirilmelidir (1).

14- Kateter kullanımına ilişkin sorunlar: Kateter yerleştirilmesinde güçlük, bükülme, düğümlenme ve kopma, yönünün kontrol edilememesi, durayı delmesi, epidural alanın dışına çıkması sözkonusu olabilir (1).

## **Sürekli Epidural Analjezi**

Sürekli epidural analjezi ilk olarak 1949'da tanımlanmış olup postoperatif dönemde 1-5 gün boyunca lokal anestetikler aralıklı dozlar halinde uygulanmaktaydı. Etkili bir analjezi elde edilmekle birlikte analjeziye anlamlı derecede sempatik bloğun eşlik etmesi ve analjezi düzeylerinin dalgalanmasının yanısıra, her birkaç saatte bir hastaya yeniden bolus uygulayacak ve hastayı yeniden değerlendirecek eğitimli ve gerekli beceriye sahip personel gerektirmesi nedeniyle günümüzde aralıklı bolus yerine sürekli epidural infüzyon sık kullanılır hale gelmiştir. Sürekli epidural infüzyonun esas avantajı, aralıklı bolus uygulamasına göre daha stabil bir analjezik etki sağlamasıdır. Epidural morfinin bolus şeklinde uygulanan tek dozu ile analjezi süresi 4 - 24 saat gibi çok değişkendir. Fentanil veya sufentanil gibi daha kısa etkili opioidlerin sürekli infüzyonla kullanımında, analjezi daha stabil olmaktadır (10).

Epidural kateterin ağrılı bölgeyi kapsayan dermatomlara uygun bölgelere yerleştirilmesi, doz ihtiyacını azaltarak analjezinin spesifikliğini artırabilir. Sürekli epidural analjezide sık olarak bir lokal anestetik, bir opioid veya her ikisinin kombinasyonu kullanılır. Opioidler, substansiya jelatinozada opioid reseptörlerine spesifik olarak bağlanarak; lokal anestetikler ise sinir köklerinde ve arka kök gangliyonlarında uyarı iletimini bloke ederek analjezi sağlamaktadır (10).

Sürekli epidural analjezi, çok sayıda lokalizasyondan kaynaklanan ağrıyı bağımsız bir şekilde kontrol edemez. Çoğul yaralanmaları olan hastalar diğer ağrı kontrol yöntemlerine ihtiyaç duyabilirler. Genel olarak epidural kateter ağrının dermatomal dağılımına göre yerleştirildiğinde düşük miktarda ilaçla iyi sonuçlar elde edilmektedir. Epidural analjezi, normalde 5-7 dermatomal bölgede analjezi sağlayabilir (10).

Hasta tarafından kontrol edilen epidural analjezi, günümüzde intraabdominal, major ortopedik veya torakal cerrahiden sonraki iyileşme döneminde ve ayrıca, kansere bağlı ağrılarda olduğu gibi kronik ağrı sendromlarında hastalara sunulan yeni bir tedavi şeklidir (8,10)

## **LOKAL ANESTEZİKLER**

Lokal anestezipler; uygun konsantrasyonda verildiklerinde uygulama yerinden başlayarak sinir iletimini geçici bloke eden ajanlardır.

### **Etki Mekanizması**

Lokal anestezipler sinir membranını stabilize ederek, depolarizasyona engel olurlar. Her tip sinir lifi lokal anesteziplerden etkilenir, ancak bu etki ince liflerde kalın liflere; miyelinsiz liflerde miyelinli liflere oranla daha çabuk ve daha düşük konsantrasyonlarda görülür. Lokal anestezipler düşük yoğunlukta kullanıldığında C lifleri ile ince ve orta kalınlıktaki A- $\delta$  lifleri bloke olduğundan ağrı ve ısı duygusu kaybolmakta; dokunma, proprioseptif ve motor fonksiyon etkilenmemektedir (1,12).

### **Lokal Anesteziplerin Yapısı**

Halen kullanılmakta olan lokal anesteziplerin hepsi yağda eriyen alkoloidlerin, suda eriyen tuzlarıdır. Lokal anestezipler ilaçların moleküllerinde hidrofilik grup, ara zincir ve aromatik lipofilik gruplar mevcuttur. Lokal anestezipler ilaçlar, ara zincirin ester veya amid bağı oluşturmasına göre ester yapılı ve amid yapılı olarak iki grupta incelenir. İki grup arasındaki temel farklılıklar; kimyasal stabilite, metabolizma ve allerjik potansiyellerindeki farklılıklardır (1,12).

### **Farmakokinetik Özellikler**

**Absorbsiyon:** Lokal anestezipler sağlam ciltten absorbe olmazlar ancak mukozalardan hızla absorbe olurlar. Lokal anesteziplerin enjekte edildikleri yerden absorpsiyonunu etkileyen faktörler; enjeksiyonun yeri, total doz, konsantrasyon, solüsyonun pH'sı, yağda eriyebilirliği, dokunun kanlanması ve vazokonstriktör eklenmesidir (1,12).

**Distrübisyon:** İntravasküler alana absorpsiyon sonrasında lokal anesteziplerin büyük bir kısmı plazma proteinlerine, bir kısmı da eritrositlere bağlanarak dokulara dağılır ve dokular tarafından tutulur. Lokal anestezipler kan-beyin bariyeri ve plasentayı kolaylıkla geçerler (1).

Metabolizma: Ester yapılı lokal anestezipler plazma ve eritrosit içindeki kolinesterazlar tarafından hidroliz edilirler. Amid yapılı lokal anestezipler karaciğerde aromatik hidroksilasyon, dealkilasyon ve amid hidroliz yoluyla yıkılırlar, yıkım ürünleri böbreklerle atılır (1,12).

### **Yan Etkiler**

Yüksek dozaj: Yüksek plazma düzeyleri, hızlı absorpsiyon veya hatalı intravasküler enjeksiyon ile gelişebilmektedir (1).

Lokal anestezi ilaçlarının korteks üzerindeki inhibitör etkinliği kaldırmaları sonucunda kortikal eksitabilite artar ve eksitasyon bulguları olan huzursuzluk, tremor, baş dönmesi, kulak çınlaması, görme bozukluğu, bulantı, kusma ve eğer eksitasyon dönemi şiddetli ise tonik klonik kasılmalar görülebilir. Lokal anestezipler direkt etkileri ile miyokarda kontraktilite, eksitabilite ve iletim hızında azalma oluşturabilirler. İndirekt etki ile bulbusta vazomotor merkezi deprese edebilirler. Kokain dışındaki lokal anestezipler, direkt etki ile vazodilatasyon yaparlar (1,12).

Lokal anestezipler, yüksek kan konsantrasyonunda direkt etki ile medullar solunum merkezinin depresyonuna ve yüksek spinal anestezide frenik ve interkostal sinir paralizisine bağlı olarak apne oluşturabilirler. Lokal anesteziplerin yaptığı allerjik reaksiyonlar daha çok para-aminobenzoik asit türevi olan, ester tipi lokal anesteziplere karşı gelişir. Amid grubu lokal anesteziplere karşı allerjik reaksiyon nadirdir. Prilokain yüksek konsantrasyonlarda dolaşıma geçtiğinde methemoglobinemi yapabilir (1,12).

Bupivakain, etki süresi (5-16 saat) uzun bir lokal anesteziptir. Düşük yoğunlukta motor blok yapmadan analjezi sağlar. Birikici etkisi yoktur. Gebelerde kullanımından sonra fetustaki düzeyi fazla yükselmez. Böbreklerle atılan az bir kısmı dışında karaciğerde yıkılır (1).

### **OPIOİD ANALJEZİKLER**

Opioid analjezikler güçlü analjezik etkilerinin yanında, SSS üzerinde yaygın depresif etki oluştururlar ve hepsinin değişik düzeylerde, bağımlılık potansiyeli vardır (21).

## **Etki Mekanizması**

Opioid analjezikler nöroromediyatör olarak görev yapan endojen opioidlerin etkilediği opioid reseptörlerini aktive ederek antinosiseptif etki oluşturular. Santral ve periferik sinir sisteminde yaygın olarak bulunan opioid reseptörleri, transmitterler ve endojen opioid peptidler, Endojen Opioid Sistemi (EOS)'ni oluşturular (22). Opioid reseptörleri; mü-1 ( $\mu_1$ ), mü-2 ( $\mu_2$ ), delta ( $\delta$ ), kappa ( $\kappa$ ) ve sigma ( $\sigma$ ) ile orphanin (ORL-) reseptörlerinden oluşmaktadır (12,21,22). Opioidlerin epsilon ( $\epsilon$ ) reseptörleri üzerine de etkileri vardır (1,21).

### **Opioid analjeziklerin sınıflandırılması**

1- Morfin, kodein ve yarı sentetik türevleri (hidromorfon, oksimorfon, eroin, levorfanol ve rasemorfan): Mü reseptörleri üzerinden saf agonist etki gösterirler (21).

2- Sentetik opioidler (meperidin, metadon, deksromoramid, fentanil, sufentanil, alfentanil, tilidin, anilerdin, fenoperidin): Mü reseptörleri üzerinden saf agonist etki gösterirler. Morfinden en önemli farkları gravimetrik etki güçlerinde olup, kalitatif olarak fark yoktur (21).

3- Agonist-antagonist opioidler (pentazosin, nalbufin, butorfanol, tramadol, buprenorfin, propriam, nalorfin): Bu gruptaki ilaçlarda düşük ilaç yoğunluğunda agonist etki belirginken, yüksek ilaç yoğunluğunda antagonist etki ortaya çıkar. Nalorfin ve nalbufin mü reseptörleri için morfin ve benzeri opioid analjeziklerle yarışır ve onların etkilerini ortadan kaldırır ancak diğer opioid reseptörleri için agonist etki yaparlar. Genel olarak analjezi ve solunum depresyonu, saf agonistlerden daha zayıftır. Pentazosin ise mü reseptörleri için zayıf antagonist, kappa reseptörleri için güçlü agonist özelliktedir (21).

4- Antagonistler (nalokson, naltrekson): Analjezik etkileri olmayan bu grup ilaçlar opioid analjeziklerin başta solunum depresyonu olmak üzere tüm etkilerini antagonize ederler. Mü, kappa ve delta reseptörlerinin hepsini bloke ederler, ancak mü reseptörleri naloksana karşı daha duyarlıdır (21).

Epidural ve intratekal opioidler: Spinal kord arka boynuzu gri maddesinde bol miktarda opioid reseptörünün saptanması, opioid analjeziklerin ekstrakranial olarak etkili olduğu yerlerin varlığını düşündürmüştür. Epidural ve intratekal olarak opioid analjezik uygulaması, ilk uygulamanın yapıldığı 1979 yılından bu yana giderek yaygınlaşmıştır. Bu yolla opioidler daha küçük dozları ile sistemik uygulamadan daha uzun süreli analjezi sağlamakta ve özellikle intratekal ağrı, postoperatif veya doğum ağrısının giderilmesinde etkin olmaktadır (8).

Epidural opioidler,

1-BOS ile supraspinal reseptörlere transport,

2-Sistemik absorpsiyondan sonra kan ile supraspinal merkezlere transport,

3-Spinal opioid reseptörlerinin direk uyarılması ile analjezi oluştururlar (23).

Epidural alana verilen ilaç, duranın kalınlığı, ilacın yoğunluğu, lipofilisite ve molekül yapısına göre BOS ve spinal kord içine difüze olarak hem beyin hem de medulla spinalis arka boynuzundaki opioid reseptörlerine ulaşmaktadır. İlacın belli bir miktarı epidural venlerden sistemik dolaşıma, belli bir miktarı da epidural yağ dokusuna geçer. Lipofilik özellik, opioidlerin sistemik emilimini kolaylaştırır ve etki hızını belirlemede en önemli etkindir. Fentanil ve sufentanil gibi yüksek lipofilik opioidlerin etkileri çabuk başlar, ancak sistemik absorpsiyonu hızlı olduğundan, epidural bölgede daha kısa süre kalırlar; böylece etki süreleri kısadır. Lipofilisite açısından sufentanil > fentanil > morfin şeklinde bir sıralama yapılabilir. Lipofilik opioidler daha segmental bir analjezik etki gösterirler; etkinlikleri epidural kateterin yerleşim bölgesi ile ilişkilidir. Lipofilisitesi düşük olan opioidler beyin-omurilik sıvısından daha yavaş uzaklaştığından, sıvının akışı ile birlikte tüm omurilik boyunca ilerleyerek doyma noktasına ulaşırlar. Epidural morfin analjezisinin uzun sürmesi, günde iki kez bolus tarzında uygulanmasına olanak sağlar. Oysa fentanil, sufentanil gibi opioidlerin analjezi süreleri daha kısa olduğundan sürekli infüzyon daha uygundur (1,8).

Endikasyonları: Epidural ve intratekal opioidler derin somatik ve visseral ağrının giderilmesinde daha etkin olup, cilt insizyonu veya intestinal obstrüksiyonda olduğu gibi gelip geçici visseral ağrıda o kadar etkili değildir. Bu nedenle daha çok postoperatif veya kronik ağrının tedavisinde tek başına veya lokal anesteziyelerle kullanılmaktadır (1,8).

Uygulama yöntemleri: Perkütan olarak kateter yerleştirilmesi (Tip I), kateterin subkütan olarak açılan tünelden yürütülmesi (Tip II), tamamen implante edilen kateter ve cilt altına implante edilmiş enjeksiyon odacığı kullanılması (Tip III), perkütan yoldan doldurulabilen rezervuar/manuel pompa sistemi (Tip IV) veya infüzyon sistemi (Tip V) yerleştirilmesi gibi seçeneklerden biri, hastanın durumu, tedavi süresi ve olanaklara göre seçilir. Buradan kontrollü enjeksiyonlar veya infüzyon ile uzun süreli ağrı kontrolü sağlanabilmektedir (1). İntratekal uygulama, epidural uygulama kadar yaygın değildir. Bu yol kullanıldığında opioid dozu epidural yoldan kullanılanın 1/10'u kadardır. İntratekal yolun dezavantajları baş ağrısı, idrar retansiyonu, bulantı ve kusma olarak sayılabilir (1,24).

Yan etki ve komplikasyonlar: Sistemik opioid uygulaması ile ilgili yan etkiler; pruritis, bulantı, kusma, sedasyon, idrar retansiyonu, kabızlık, hipotalamik pitüiter depresyon, halüsinasyon, ağız kuruluğu, terleme ve solunum depresyonudur (1,8). İntraspinal opioidlerin yan etkileri sistemik yan etkilere benzer. Buna karşın pruritis gibi bazı yan etkiler daha çok intraspinal opioid uygulanması sırasında görülür (1,8). İntraspinal opioidlere bağlı yan etkilerin birçoğu opioidlerin yavaş ve doğru titrasyonu, profilaktik laksatif ve emetik verilmesi, hastanın hekim tarafından yakından izlenmesi ile en aza indirilebilir (24).

Genel olarak kullanılan opioid tipi yan etki profilini belirler. Fentanil ve sufentanil gibi yüksek lipofilik özellik taşıyan ilaçlar verildikten hemen sonra spinal korda geçiş yaparlar. Buna karşın morfin 800-1600 kez daha az lipofiliktir ve ancak sefale doğru ilerleyerek etkisini gösterir. Bu nedenle morfinin etkisi geç başlar, uzun sürer buna karşın yan etki insidansı daha yüksektir (24).

Pruritis: İntraspinal opioid uygulamalarında en sık görülen yan etkidir. Kaşıntının mekanizması tam olarak bilinmemekle beraber histamin salgılanmasından çok opioidlerin serebrospinal sıvı içinde hareketi sırasında medullanın yüzeyinde yer alan trigeminal çekirdek ile interaksyonuna bağlı olduğu düşünülmektedir. İleri sürülen bir mekanizma da, kaşınma refleksinin substansia jelatinoza içerisinde, trigeminal çekirdek üzerinden dolaylı olarak başlamasıdır. Buna karşın antihistaminikler bazen etkili olabilirler (8,24).

Bulantı-kusma: Bulantı ve kusmanın mekanizması da, kaşıntıda olduğu gibi serebrospinal sıvı içerisinde opioidin ilerlemesi sırasında postrema bölgesinde opioid reseptörleriyle interaksyondur. Enjeksiyondan yaklaşık 3-4 saat sonra başlayıp, genellikle antiemetiklere yanıt verir. Şiddetli olgularda intraspinal dehidrobenzperidol verilebilir (8,24).

İdrar retansiyonu: İdrar retansiyonunun doza bağlı olmadığı ileri sürülmektedir. Sakral spinal kordda yer alan opioid reseptörlerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Parasempatik sinir sisteminin inhibisyonu sonucu detrusor kaslarda gevşemeye ve mesane kapasitesinin artışına yol açmaktadır. Hastanın mobilize edilmesi, terazosin hidroklorür veya naloksan verilmesi veya geçici olarak mesane kateterizasyonu önerilmektedir (8,24).

Solunum depresyonu: İnsidans, epidural uygulamada %0.25-0.40, intratekal uygulamada %4-7 olarak bildirilmektedir. İntraspinal opioid uygulamasından sonra ilk 24-48 saatte hastanın yakın takibi, solunum depresyonu olasılığını azaltır. Dozaj, hastanın yaşı, pozisyonu, birlikte aldığı ilaçlar, sistemik olarak ilave opioid verilmesi, solunum sistemi hastalıkları solunum depresyonu olasılığını artırır. Doğum ağrısının giderilmesine yönelik uygulamada yenidoğan



bebek üzerinde olumsuz etkilerine ait bir bilgi yoktur. Ancak bu uygulamalar daha çok morfinle yapılmış olup, diğer opioidlerin bu yöndeki etkileri henüz kesin olarak bilinmemektedir. Solunum depresyonunun tedavisi hastanın durumuna bağlıdır. Hasta oturabiliyorsa ve opioid etkisi çok fazla değilse oksijen verilip pulsoksimetri ile izlenerek opioid etkisinin geçmesi beklenebilir. Naloksan yalnızca solunumsal sıkıntının çok fazla olduğu ve solunum sayısının belirgin olarak azaldığı durumlarda kullanılır. Solunum depresyonu kalkıncaya kadar 1-2 dakikada bir 40-80 µg verilerek tekrarlanır (1,8,24).

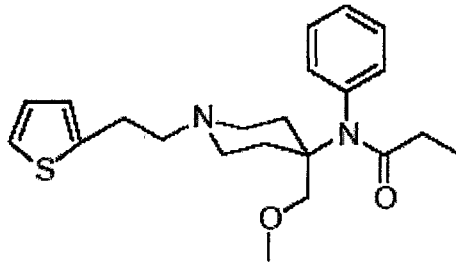
Sedasyon ve kognitif semptomlar: Sedasyon ve şuur bulanıklılığı bütün opioidlerde görülebilir. Şiddeti, veriliş yoluna göre değişir. Sistemik opioid kullanımında sıklık daha fazladır. Sedasyon ve kognitif semptomlara karşı tolerans çabuk gelişir ve bulgular ortadan kaybolur (1,8,24).

### Sufentanil

Sufentanil, strüktürel yapısı fentanile benzeyen fenilpiperidin derivesi sentetik bir opioid analjeziktir (25). Kimyasal yapısı N-(4-(metoksimetil)-1-[2-(2-tienil)etil]-4-piperidinil)-N-fenilpropanamid 2-hidroksi-1,2,3 propanetrikarboksilat'tır (Şekil 2).

Sufentanilin pH'sı 3,5-7,5 arasındadır, prezervatifsiz ve sitrat tuzu halindedir. Sufentanil, oldukça selektif ve fentanilden 10-15 kez, morfinden 500-1000 kez daha potent bir mü-opioid reseptör agonisti olup, kan ve beyin arasında hızla dengelenir (21).

Sufentanilin analjezik etkisinin fentanile göre daha hızlı başladığı gösterilmiştir. Sufentanil, başta albümin ve alfa-1 asit glukoprotein olmak üzere plazma proteinlerine %92 oranında bağlanır. Eliminasyon yarı ömrü 2.2 – 4.6 saat olup karaciğerde O-demetilasyon ve N-dealkilasyon ile metabolize edilir ve metabolitleri idrar ve safra yoluyla atılır (12,21,25).



**Şekil 2: Sufentanilin biyokimyasal formülü (25).**

Anestezi pratiğinde sufentanil en sık intravenöz yoldan uygulanır. Diğer opioidlere benzer şekilde volatil anesteziklerin MAK değerinde dozla ilişkili bir azalma oluşturur. Sufentanilin analjezik dozu 0.1-0.2 µg/kg, anestezik doz 5-20 µg/kg, infüzyon dozu 0.01 µg/kg/dk olup etkisi 1-4 dk'da başlar ve 30-60 dk kadar sürer (21,25).

Sufentanil, sistemik olarak uygulandığında kan basıncında küçük, santral ven basıncında orta düzeyde bir azalma görülebilir. Sufentanilin intravenöz uygulanmasından sonra serebral kan akımı ve serebral O<sub>2</sub> tüketiminde azalma, pulmoner ventilasyonda azalma, hava yolu basıncında artma, enjeksiyon hızı ve dozuna bağlı olarak trunkal kaslarda rijidite gelişebilir. Solunum depresyonu diğer µ-opioid reseptör agonistlerine benzer ve özellikle inhalasyon anesteziklerinin varlığında belirgin hale gelebilir. Sufentanil yüksek dozlarda histamin salınımına yol açabilir (25).

Sufentanil lipofilik özelliğinden dolayı epidural aralıkta non-iyonize kalır ve bir bölümü durayı geçerek omuriliğe penetre olur, bir bölümü ise epidural alandaki yağ dokusuna ve venler aracılığıyla sistemik dolaşıma diffüze olarak kısa sürede güçlü analjezik etki oluşturur (8).

Epidural olarak uygulanan sufentanilin supraspinal etkileri, sistemik dolaşıma absorpsiyon ile supraspinal merkezlere sonradan oluşan resirkülasyonuyla (26). Sufentanilin epidural infüzyonu sırasında BOS'daki sufentanil miktarı %0.4-0.7 olarak, bolus uygulama sonrasında %2.7 bulunmuştur (27).

Sufentanil anestezide, postoperatif ve doğum analjezisinde kullanılmaktadır.

## YÖNTEM VE GEREÇLER

Çalışma, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu onayı ve olguların izinleri alındıktan sonra Anesteziyoloji Anabilim Dalı'nda yapıldı. Alt ekstremitte cerrahisi geçirecek, ASA (American Society of Anesthesiologist) risk sınıflaması I-II grubundan seçilen yaşları 20 ile 88 arasında değişen 60 olgu çalışma kapsamına alındı. Akut veya kronik opioid kullanım öyküsü, koagülasyon testlerinde bozukluk, warfarin kullanımı, lomber vertebra anomalisi, 18 yaşından küçük, nörolojik hastalığı ya da lokal veya sistemik enfeksiyonu olanlar çalışma dışı bırakıldı. Olgulara premedikasyon amacıyla 0.015 mg/kg atropin + 0.07 mg/kg midazolam, girişimden 45 dk önce i.m. uygulandı. Her olguya damar yolu açılarak 10 mL/kg % 0.9 NaCl infüzyonu başlatıldı ve aynı damar yolundan antibiyotik profilaksisi uygulandı.

Olgular rasgele 15'er olgudan oluşan 4 gruba ayrılarak;

Grup I'e % 0.5 bupivakain ile epidural anestezi ve epidural kateterden hasta kontrollü sufentanil;

Grup II'ye % 0.5 bupivakain ile epidural anestezi ve epidural kateterden sürekli infüzyon ile sufentanil;

Grup III'e % 0.5 bupivakain heavy ile spinal anestezi ve intratekal kateterden hasta kontrollü sufentanil;

Grup IV'e % 0.5 bupivakain heavy ile spinal anestezi ve intratekal kateterden sürekli infüzyon ile sufentanil uygulandı.

Bütün olgulara postoperatif analjezi amacıyla mevcut kateterlerinden hasta kontrollü yöntemle sufentanil uygulandı.

Olgulara oturur pozisyon verilmesi ağırlı olduğundan ve lateral dekübitus pozisyonunda epidural venleri kanüle etme riskinin daha az olduğu dikkate alınarak epidural veya intratekal kateter lateral dekübitus pozisyonunda uygulandı (28).

Antisepsi kurallarına uyularak cildin temizlenip örtülmesinden sonra, yapılacak işlem hakkında hastalara bilgi verildi.

Epidural anestezi uygulanacak Grup I ve Grup II'deki olgularda, L<sub>2-3</sub> veya L<sub>3-4</sub> aralığından median yaklaşımla cilt-ciltaltına 22 G iğne ile 2 mL % 2 lidokain enjekte edildikten sonra 18 G Tuohy iğnesi kullanılarak, serum fizyolojiğe direnç kaybı yöntemi ile epidural aralığa girildi ve epidural kateter (Perifix 401, B Braun Melsungen AG, D-34209 Melsungen, Germany) yerleştirildi. Test dozu için 2 mL % 2 lidokain sonrası 1 mg/kg olarak hesaplanan % 0.5 bupivakainin % 50'si enjekte edildi. Hemen ardından 2 µg/mL sufentanil içeren solüsyondan epidural kateter aracılığıyla Grup I'e bazal infüzyon uygulanmadan, bolus dozu 5 mL, kilitli kalma süresi 30 dakika olacak şekilde hasta kontrollü olarak; Grup II'ye 5 mL/saat sürekli infüzyonla verilmeye başlandı. Operasyon başlamadan önce kalan doz kateterden uygulandı. Postoperatif olarak her iki gruba 2 µg/mL sufentanil içeren solüsyon, kateterden hasta kontrollü analjezi yöntemi ile bazal infüzyon uygulanmadan, 5 mL bolus, 30 dakika kilitli kalma süresi protokolü ile uygulandı.

Spinal anestezi uygulanacak Grup III ve Grup VI'deki olgularda, L<sub>2-3</sub> veya L<sub>3-4</sub> aralığından median yaklaşımla cilt-ciltaltına 22 G iğne ile 2 mL % 2 lidokain enjekte edildikten sonra 18 G Crawford iğnesi kullanılarak, serum fizyolojiğe direnç kaybı yöntemi ile epidural aralığa girildi ve kateter içinden iğne yöntemi ile dura delinerek kateter (Spinocath, B Braun Melsungen AG, D-34209 Melsungen, Germany) intratekal aralığa yerleştirildi. Kateterden serbest BOS akışı gözlemlendikten sonra 1 mL % 0.5 bupivakain heavy enjekte edildi. Hemen ardından 5 µg/mL sufentanil içeren solüsyondan intratekal kateter aracılığıyla Grup III'e bazal infüzyon uygulanmadan, bolus dozu 0.4 mL, kilitli kalma süresi 30 dakika olacak şekilde hasta kontrollü olarak; Grup IV'e 0.4 mL/saat sürekli infüzyonla verilmeye başlandı. Operasyon başlamadan önce 1 mL daha % 0.5 bupivakain heavy kateterden enjekte edildi. Postoperatif olarak her iki gruba 5 µg/mL sufentanil içeren solüsyon, kateter hasta kontrollü analjezi yöntemi ile bazal infüzyon uygulanmadan, 0.4 mL bolus, 30 dakika kilitli kalma süresi protokolü ile uygulandı.

Motor blok, duysal blok düzeyi ve maksimum duysal blok oluşma süresi kaydedildi. Motor blok Bromage skalası ile, duyu muayenesi pinprick testi ile değerlendirildi (1).

Anestezinin ilk 30 dakikasinda her 5 dakikada bir; 30-120. dakikalarda her 10 dakikada bir; daha sonra her 20 dakikada bir kalp tepe atımı (KTA), sistolik arter basıncı (SAB), diyastolik arter basıncı (DAB), dakika solunum sayısı (DSS), periferik oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>) ve sedasyon skoru kaydedildi. Olguların sistolik arter basıncı ölçümlerinde başlangıç değerine göre % 30 düşme olduğunda, 10 mg efedrin intravenöz olarak uygulandı. İntraoperatif kullanılan sufentanil miktarı, verilen sıvı miktarı, efedrin uygulama sayısı, operasyon süresi ve yan etkiler kaydedildi.

Postoperatif 0, 30, 60 ve 120. dakika, 4, 6, 12, 24, 48 ve 72. saatlerde visuel analog skala (VAS) ile ağrı değerlendirilmesi, KTA, SAB, DAB, SpO<sub>2</sub>, solunum sayısı, vücut ısısı değerleri, sedasyon skoru kaydedildi. Kullanılan i.v. sıvı miktarı, sufentanil miktarı, baş ağrısı, bulantı-kusma, konstipasyon, idrar retansiyonu, kaşıntı, solunum depresyonu gibi yan etkiler kaydedildi kaydedildi.

Postoperatif dönemde, hasta kontrollü bolus uygulamasına rağmen ağrı skoru 4 ve üzerinde olan olgulara ek analjezik olarak intravenöz 20 mg tenoksikam uygulandı. Ek analjezik dozu kaydedildi.

Kateterler 72 saat sonra çekilmeden önce BOS alınarak lökosit ve eritrosit tayini yapıldı ve kateter çekilerek ucu mikrobiyolojik inceleme için TÜTF Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na gönderildi.

İstatistiksel değerlendirme Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Bilgi İşlem Merkezi'nin S0064 MINITAB Release 13: (Lisans No: WCP 133100197) istatistik programı ile yapıldı. Demografik (yaş, ağırlık, boy) hemodinamik (KTA, SAB, DAB) ve solunumsal (SpO<sub>2</sub>, solunum sayısı) verilere, operasyon süresi, maksimum duysal blok süresi, intraoperatif ve postoperatif sıvı miktarı, intraoperatif ve postoperatif sufentanil dozu için varyans analizi uygulandı. Varyans analizi sırasında anlamlı fark çıkanlara Post-hoc yöntemlerinden Bonferoni testi uygulandı. Varyansları homojen olmayan ölçümler ile VAS ve sedasyon skorları için Kruskal-Wallis varyans analizi uygulandı. Cinsiyet, yan etkiler, ASA, motor blok düzeyi, efedrin kullanımı, duysal blok seviyesi, ek analjezik sayısı için  $\chi^2$  testi uygulandı. Grup içi değerlendirme Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi ile yapıldı. p<0.005 istatistiksel olarak anlamlı, p<0.001 ileri derecede anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Alt ekstremitte operasyonlarında anestezi ve postoperatif analjezi amacıyla epidural hasta kontrollü (Grup I), epidural sürekli (Grup II), intratekal hasta kontrollü (Grup III) ve intratekal sürekli (Grup IV) sufentanil uygulanan toplam 60 olguya ait demografik özellikler ve operasyon süreleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Olguların kadın erkek oranı (K/E) sırasıyla Grup I'de 3/12; Grup II'de 3/12; Grup III'te 5/10 ve Grup IV'de 5/10 olarak bulunmuş ve gruplar arasında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

Olguların yaş (yıl) ortalamaları sırasıyla; Grup I'de  $44.73 \pm 22.38$ ; Grup II'de  $44.60 \pm 23.67$ ; Grup III'te  $43.80 \pm 20.53$  ve Grup IV'de  $43.20 \pm 18.44$  olarak bulunmuş ve gruplar arasında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

Olguların ağırlık (kg) ortalamaları sırasıyla; Grup I'de  $71.93 \pm 8.72$ ; Grup II'de  $71.87 \pm 10.18$ ; Grup III'te  $71.67 \pm 14.36$  ve Grup IV'de  $71.80 \pm 7.25$  olarak bulunmuş ve gruplar arasında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

Olguların boy ortalamaları (cm) sırasıyla; Grup I'de  $169.60 \pm 5.78$ ; Grup II'de  $169.67 \pm 7.42$ ; Grup III'te  $169.33 \pm 7.89$  ve Grup IV'de  $169.13 \pm 6.52$  olarak bulunmuş ve gruplar arasında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

Olguların ASA skorları I-III arasında olup gruplar arasında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

Olguların operasyon süresi ortalamaları (dk) sırasıyla; Grup I'de  $172.00 \pm 14.86$ ; Grup II'de  $171.67 \pm 19.97$ ; Grup III'te  $173.00 \pm 13.20$  ve Grup IV'de  $173.67 \pm 10.93$  olarak bulunmuş ve gruplar arasında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 1. Olguların demografik özellikleri ve operasyon süreleri (Ort. ± SD).**

	<b>Grup I (n=15)</b>	<b>Grup II (n=15)</b>	<b>Grup III (n=15)</b>	<b>Grup IV (n=15)</b>	<b>P</b>
Cinsiyet (K/E)	3/12	3/12	5/10	5/10	0.714
Yaş (yıl)	44.73 ± 22.38	44.60 ± 23.67	43.80 ± 20.53	43.20 ± 18.44	0.997
Ağırlık (kg)	71.93 ± 8.72	71.87 ± 10.18	71.67 ± 14.36	71.80 ± 7.25	1.000
Boy (cm)	169.60±5.78	169.67±7.42	169.33±7.89	169.13±6.52	0.996
ASA sınıfı (n)	I	6	9	7	0.353
	II	8	2	6	
	III	1	4	2	
Op.süresi (dk)	172.00 ± 14.86	171.67 ± 19.97	173.00 ± 13.20	173.67 ± 10.93	0.983

ASA: American Society of Anesthesiologist

## İNTRAOPERATİF VERİLER

### Anestezi Kalitesi

Grupların motor blok (Bromage skala), duysal blok (dermatom) düzeyleri ile maksimum duysal blok oluşma süreleri (dakika) Tablo 2’te gösterilmiştir.

Motor blok düzeylerinde gruplar arasında anlamlı farklı saptanmıştır (p=0.000). Motor blok Grup III’te 7; Grup IV’de 5 olguda Bromage 3 düzeyine erişmiş; Grup I ve II’de hiçbir olguda Bromage 3 düzeyinde motor blok oluşmamıştır. Grup III ile Grup I ve II (p=0.002, p=0.002); Grup IV ile Grup I ve II arasında (p=0.000, p=0.000) istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış, Grup III ve IV arasında fark bulunmamıştır (p>0.05).

Dört gruptaki olgularda, maksimum duysal blok seviyesinin, T<sub>6</sub> dermatomu olduğu saptanmıştır. Grup I’de 2 (% 14), Grup II’de 8 (% 57), Grup III’te 3 (% 21), Grup IV’de 1 (% 1) olguda duysal blok T<sub>6</sub>’ya ulaşmış, olgu sayıları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur (p=0.040). Grup II’de Grup I’den (p=0.015) ve Grup IV’den (p=0.012) daha fazla olguda T<sub>6</sub>’da duysal blok saptanmıştır.

Gruplarda maksimum duysal blok oluşma süreleri sırasıyla 24.20 ± 6.48; 19.60 ± 4.97; 9.13 ± 3.02 ve 11.33 ± 5.01 dakika olarak bulunmuş ve dört grup ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmıştır (p=0.000). Duysal bloğun en hızlı oluştuğu Grup III ile, Grup I ve II (p=0.000,

p=0.000) arasında; Grup IV ile Grup I ve II arasında (p=0.000, p=0.000) istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış, Grup III ve IV arasında fark bulunmamıştır (p>0.05).

**Tablo 2. Olguların motor blok (Bromage skala) ve duysal blok düzeyleri (dermatom) ile maksimum duysal blok oluşma süreleri (dk).**

		Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	P
Bromage Skala (n)	0	13/15	14/15	4/15	2/15	0.000
	1	2/15	0	1/15	0	
	2	0	1/15	3/15	8/15	
	3	0	0	7/15*†	5/15†§	
Duysal Blok Düzeyi (n)	<b>T<sub>6</sub></b>	<b>2/15</b>	<b>8/15*   </b>	<b>3/15</b>	<b>1/15</b>	<b>0.040</b>
	T <sub>7</sub>	1/15	0	0	0	0.078
	T <sub>8</sub>	1/15	1/15	2/15	5/15	
	T <sub>9</sub>	0	1/15	0	0	
	T <sub>10</sub>	8/15	5/15	7/15	5/15	
	T <sub>11</sub>	1/15	0	0	0	
	T <sub>12</sub>	2/15	0	3/15	4/15	
T <sub>6</sub> 'ya ulaşma süresi		24.20 ± 6.48	19.60 ± 4.97	9.13 ± 3.02†§	11.33 ± 5.01†§	0.000

\*p<0.05 Grup I ile karşılaştırıldığında, † p<0.001 Grup I ile karşılaştırıldığında, ‡ p<0.05 Grup II ile karşılaştırıldığında, § p<0.001 Grup II ile karşılaştırıldığında, || p<0.05 Grup IV ile karşılaştırıldığında,

### Sufentanil Dozu

İntraoperatif dönemde kullanılan sufentanil dozları Tablo 3'de gösterilmiştir.

Hasta kontrollü yöntemle sufentanil verilmesi planlanan gruplarda (Grup I ve III) intraoperatif dönemde sufentanil gereksinimi olmamıştır. Sürekli infüzyon uygulanan gruplarda (Grup II ve IV) intraoperatif sufentanil dozları sırasıyla 34.27 ± 5.30 ve 7.20 ± 1.08 µg olarak saptanmış ve dört grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p=0.000). Grup II'de Grup I, Grup III ve Grup IV'ten (p=0.000), Grup IV'te de Grup I ve III'ten (p=0.000) anlamlı olarak fazla sufentanil gereksinimi oluşmuştur.



**Tablo 3. Olguların intraoperatif dönemde kullanılan sufentanil dozları (Ort.± SD).**

	<b>Grup I (n=15)</b>	<b>Grup II (n=15)</b>	<b>Grup III (n=15)</b>	<b>Grup IV (n=15)</b>	<b>P</b>
Sufentanil dozu (µg)	0	34.27 ± 5.30*†‡	0	7.20 ± 1.08*‡	0.000

\*p<0.001 Grup I ile karşılaştırıldığında, † p<0.001 Grup IV ile karşılaştırıldığında,

‡ p<0.001 Grup III ile karşılaştırıldığında,

### **Hemodinamik Veriler**

İntraoperatif dönemde ölçülen KTA, SAB ve DAB değerleri Tablo 4, 5 ve 6'da gösterilmiştir.

Anestezinin ilk 30 dakikasında her 5 dakikada bir; 30-120. dakikalarda her 10 dakikada bir; daha sonra her 20 dakikada bir ölçülerek kaydedilen KTA, SAB ve DAB açısından grupla arasında anlamlı fark saptanmamıştır (p>0.05).

Grup içi değerlendirmelerde; KTA, Grup I'de 100. dakikaya kadar olan ölçümlerde başlangıç değerinden anlamlı olarak düşük bulunmuştur (p<0.05). En düşük KTA değeri 90. dakikada saptanmış (p=0.004) ve daha sonra giderek artmıştır. Grup II'de 5, 10, 15, 30, 60 ve 140. dakikalarda başlangıç değerinden anlamlı olarak düşük KTA değeri saptanmıştır (p<0.05). Grup III'te anlamlı değişiklik görülmemiştir (p>0.05). Grup IV'de 50. dakikaya kadar olan ölçümlerde düşme görülmüş olup en düşük değer 50. dakikada saptanmıştır. Başlangıç değeriyle karşılaştırıldığında 40, 50, 60, 100 ve 140. dakikada anlamlı fark olduğu görülmüştür (p<0.05).

Grup I'de sistolik arter basıncı değerlerinde, 25 ve 30. dakikalarda başlangıç değerinden anlamlı olarak düşme (p=0.048, p=0.024), 90. dakikada artma (p=0.16) saptanmıştır. Sistolik arter basıncının Grup II'de 10, 20, 25, 30, 40, 50, 70 ve 90. dakikalarda başlangıç değerinden anlamlı olarak düşük olduğu görülmüştür (p<0.05). En düşük SAB değeri 40. dakikadaki ölçümde saptanmıştır. Sistolik arter basıncı Grup III'te anlamlı değişiklik görülmemiştir (p>0.05). Grup IV'de 5, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 ve 100. dakikalarda başlangıç değerine göre anlamlı düşük olduğu görülmüş, düşük değer 50. dakikada saptanmıştır (p<0.05).

Dört gruptaki olgularda DAB başlangıç değerinden Grup içi değerlendirmelerde DAB açısından anlamlı değişiklik saptanmamıştır (p>0.05).

**Tablo 4. Olguların intraoperatif KTA değerleri ( Ort. ± SD).**

Zaman (dk)	Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	P
0	84.87 ± 10.41	84.47 ± 9.86	84.93 ± 16.91	84.27 ± 16.03	0.985
5	81.67 ± 14.97*	81.87 ± 9.91*	86.80 ± 15.58	85.60 ± 16.26	0.689
10	79.07 ± 12.23*	81.33 ± 9.71*	87.27 ± 17.52	83.60 ± 15.74	0.438
15	80.40 ± 10.82*	82.60 ± 10.30*	86.33 ± 20.46	82.07 ± 17.33	0.884
20	75.87 ± 14.02*	84.13 ± 13.95	88.00 ± 19.07	80.20 ± 16.80	0.207
25	75.93 ± 13.72*	83.27 ± 9.97	84.53 ± 20.57	81.07 ± 15.70	0.488
30	74.53 ± 14.50*	80.00 ± 12.35*	88.93 ± 21.02	79.20 ± 16.73	0.280
40	71.80 ± 14.62*	82.93 ± 13.61	87.73 ± 21.50	76.73 ± 14.96*	0.117
50	74.13 ± 14.99*	81.53 ± 10.03	86.40 ± 20.21	73.60 ± 18.00*	0.139
60	73.80 ± 14.22*	76.53 ± 12.63*	85.53 ± 19.13	75.53 ± 18.74*	0.217
70	73.90 ± 12.95*	81.07 ± 10.19	84.33 ± 19.17	78.87 ± 20.38	0.325
80	76.20 ± 11.08*	80.27 ± 11.79	84.67 ± 18.33	78.67 ± 20.94	0.586
90	72.20 ± 12.53*	84.00 ± 11.29	85.40 ± 18.51	79.07 ± 23.81	0.089
100	74.07 ± 14.13*	80.67 ± 11.29	84.07 ± 17.04	78.60 ± 17.45*	0.342
110	78.00 ± 13.43	80.53 ± 11.27	83.07 ± 17.14	78.13 ± 16.48	0.758
120	76.87 ± 12.87	80.67 ± 11.39	84.27 ± 15.88	78.73 ± 17.37	0.552
140	78.07 ± 13.46	79.20 ± 10.53*	84.00 ± 17.03	78.07 ± 16.26*	0.736
160	78.67 ± 12.53	82.07 ± 11.14	81.47 ± 18.75	78.07 ± 15.03	0.871
180	78.13 ± 12.70	80.13 ± 12.47	82.53 ± 19.70	81.80 ± 14.42	0.911

\*p<0.05; başlangıç (0.dakika) değeri ile karşılaştırıldığında

KTA: Kalp tepe atımı

**Tablo 5. Olguların intraoperatif SAB değerleri (Ort.  $\pm$  SD).**

Zaman (dk)	Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	P
0	126.47 $\pm$ 15.55	126.20 $\pm$ 14.43	123.80 $\pm$ 10.60	124.47 $\pm$ 13.55	0.938
5	122.47 $\pm$ 18.55	123.93 $\pm$ 13.37	123.73 $\pm$ 15.68	114.33 $\pm$ 13.68*	0.280
10	123.10 $\pm$ 14.22	117.60 $\pm$ 12.75*	123.90 $\pm$ 15.93	115.59 $\pm$ 16.47	0.370
15	122.90 $\pm$ 17.13	120.50 $\pm$ 12.27	123.50 $\pm$ 14.91	114.10 $\pm$ 14.14	0.290
20	118.60 $\pm$ 21.84	115.87 $\pm$ 14.91*	124.33 $\pm$ 16.66	118.27 $\pm$ 13.66	0.577
25	116.13 $\pm$ 17.34*	115.93 $\pm$ 14.19*	122.53 $\pm$ 15.88	116.67 $\pm$ 13.86*	0.597
30	116.13 $\pm$ 19.90*	114.67 $\pm$ 13.52*	126.40 $\pm$ 16.21	114.93 $\pm$ 13.59*	0.150
40	120.53 $\pm$ 15.77	114.13 $\pm$ 11.81*	125.40 $\pm$ 14.64	117.60 $\pm$ 11.29*	0.145
50	120.73 $\pm$ 20.33	120.07 $\pm$ 15.18*	124.60 $\pm$ 15.43	113.80 $\pm$ 9.52*	0.306
60	122.53 $\pm$ 15.83	120.07 $\pm$ 15.70	125.33 $\pm$ 14.40	115.13 $\pm$ 5.93*	0.158
70	127.33 $\pm$ 14.29	116.60 $\pm$ 13.68*	123.93 $\pm$ 16.90	117.60 $\pm$ 7.59*	0.067
80	128.87 $\pm$ 17.52	120.27 $\pm$ 14.06	125.40 $\pm$ 19.61	117.47 $\pm$ 11.25*	0.241
90	132.07 $\pm$ 16.02*	118.60 $\pm$ 14.21*	124.00 $\pm$ 19.92	117.07 $\pm$ 12.26*	0.052
100	128.53 $\pm$ 15.55	121.53 $\pm$ 12.61	126.00 $\pm$ 17.76	120.20 $\pm$ 16.10*	0.435
110	124.33 $\pm$ 15.54	121.13 $\pm$ 15.10	129.27 $\pm$ 16.44	121.33 $\pm$ 13.58	0.430
120	123.93 $\pm$ 16.48	121.20 $\pm$ 13.15	128.67 $\pm$ 14.43	122.67 $\pm$ 9.71	0.478
140	127.33 $\pm$ 17.76	123.80 $\pm$ 14.17	128.87 $\pm$ 13.09	120.40 $\pm$ 10.08	0.362
160	129.13 $\pm$ 18.12	124.13 $\pm$ 13.29	131.20 $\pm$ 15.41	120.27 $\pm$ 11.49	0.183
180	131.73 $\pm$ 17.06	122.20 $\pm$ 7.86	128.27 $\pm$ 11.66	123.80 $\pm$ 12.32	0.297

\*p<0.05; başlangıç (0.dakika) değeri ile karşılaştırıldığında

SAB: Sistolik arter basıncı

**Tablo 6. Olguların intraoperatif DAB değerleri (Ort. ± SD).**

Zaman (dk)	Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	P
0	69.80 ± 12.21	69.60 ± 13.02	68.47 ± 7.90	69.27 ± 12.23	0.990
5	68.80 ± 11.63	66.73 ± 6.51	64.60 ± 6.17	70.87 ± 10.84	0.281
10	68.47 ± 11.94	68.47 ± 9.30	68.00 ± 10.18	70.60 ± 9.43	0.901
15	68.73 ± 8.74	68.13 ± 6.16	66.07 ± 9.83	69.00 ± 9.83	0.792
20	67.20 ± 11.08	66.00 ± 10.62	68.40 ± 10.87	69.47 ± 9.93	0.853
25	66.47 ± 9.39	62.47 ± 9.90	66.73 ± 5.74	68.33 ± 11.36	0.368
30	63.07 ± 9.93	63.47 ± 13.38	67.07 ± 7.30	72.53 ± 12.44	0.080
40	63.67 ± 8.88	64.13 ± 10.83	68.33 ± 7.70	70.93 ± 13.38	.0.183
50	68.00 ± 7.48	65.80 ± 10.46	65.33 ± 9.48	70.13 ± 14.06	0.589
60	64.00 ± 8.37	65.20 ± 9.81	68.93 ± 10.90	72.87 ± 14.63	0.135
70	63.47 ± 9.34	67.53 ± 7.46	68.93 ± 9.67	72.40 ± 12.89	0.119
80	69.20 ± 10.26	68.60 ± 11.01	68.53 ± 12.70	72.40 ± 14.58	0.799
90	68.27 ± 9.58	69.80 ± 10.57	66.27 ± 6.28	70.60 ± 11.92	0.639
100	73.53 ± 11.38	65.40 ± 8.21	68.53 ± 10.37	75.00 ± 13.08	0.069
110	68.87 ± 8.58	69.27 ± 13.03	71.80 ± 8.50	73.60 ± 13.62	0.621
120	68.00 ± 9.52	65.00 ± 10.54	72.60 ± 10.70	75.47 ± 14.26	0.067
140	69.47 ± 7.47	69.33 ± 9.85	71.67 ± 8.85	74.67 ± 11.61	0.390
160	66.60 ± 9.18	67.07 ± 8.06	69.80 ± 9.81	74.73 ± 12.71	0.117
180	69.27 ± 7.55	69.33 ± 10.00	71.13 ± 10.32	74.60 ± 14.09	0.493

DAB: Diyastolik arter basıncı

## Efedrin Gereksinimi

İntraoperatif dönemde efedrin uygulanan olgu sayıları Tablo 7’de gösterilmiştir

Dört gruptaki intravenöz 10 mg efedrin uygulanan olgu sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ). Grup I ve II’de 1’er olguya 2 kez, Grup IV’te 3 olguya 1 ve 1 olguya 2 kez efedrin uygulanmıştır. Grup III’de hiçbir olgunun efedrin gereksinimi olmamıştır.

**Tablo 7. İntraoperatif dönemde efedrin uygulanan olgu sayısı.**

		<b>Grup I (n=15)</b>	<b>Grup II (n=15)</b>	<b>Grup III (n=15)</b>	<b>Grup IV (n=15)</b>	<b>P</b>
Efedrin Uygulanan	1 kez	0	0	0	3/15	0.099
Olgu Sayısı (n)	2 kez	1/15	1/15	0	1/15	

## Solunumsal Veriler

İntraoperatif dönemde kaydedilen DSS ve SpO<sub>2</sub> değerleri Tablo 8 ve 9’da gösterilmiştir.

Anestezinin ilk 30 dakikasında her 5 dakikada bir; 30-120. dakikalarda her 10 dakikada bir; daha sonra her 20 dakikada bir ölçülerek kaydedilen DSS ve SpO<sub>2</sub> açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

Grup içi değerlendirmelerde; dakika solunum sayısı, Grup I’de ve Grup III’te anlamlı değişiklik göstermemiştir ( $p>0.05$ ). Grup II’de 80. dakikadan sonraki ölçümlerde, DSS başlangıç değerine göre anlamlı olarak düşük bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Bu grupta en düşük değer 140. dakika ölçümünde saptanmıştır. Grup IV’de ise dakika solunum sayısı, 15. dakikadan itibaren başlangıç değerinden düşük bulunmuş, en düşük değer 110. dakikada saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Daha sonra minimal yükselme görülmüştür.

Grup içi değerlendirmelerde; periferik oksijen satürasyonu değerleri Grup I’de 80. dakikaya kadar değişmemiş, bu ölçümden sonra anlamlı olarak yükselmiş ve en yüksek değer 90. dakikada saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Grup II’de başlangıç anestezi başlangıcı (0. dakika) değerine göre 90 ve 140. dakikada SpO<sub>2</sub>de’ anlamlı olarak artarak, en yüksek değer 90. dakikada ulaşılmıştır ( $p=0.041$ ,  $p=0.034$ ). Grup III’te başlangıç (0. dakika) değerine göre 120 ve 140.

dakikada SpO<sub>2</sub> anlamlı yükselme saptanmıştır (p=0.010, p=0.021). En düşük değer 20. dakikada saptanmış daha sonra giderek artmıştır. Grup IV’de anlamlı bir değişiklik olmamıştır (p>0.05).

**Tablo 8. Olguların intraoperatif DSS değerleri [medyan (min-maks)].**

Zaman (dk)	Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	P
0	14 (12-16)	14 (12-18)	13 (12-16)	14 (13-18)	0.062
5	14 (12-18)	14 (12-18)	14 (12-16)	14 (12-18)	0.527
10	14 (12-16)	14 (12-20)	14 (12-17)	14 (12-19)	0.657
15	14 (12-18)	14 (12-18)	14 (11-17)	14 (12-18)*	0.610
20	14 (12-18)	14 (12-16)	14 (12-17)	14 (12-16)*	0.930
25	14 (12-18)	14 (12-18)	13 (12-16)	14 (12-17)*	0.843
30	14 (12-18)	12 (12-18)	14 (11-16)	14 (12-17)*	0.623
40	13 (12-18)	12 (12-17)	14 (12-16)	14 (12-17)*	0.582
50	13 (11-16)	14 (12-20)	13 (12-17)	14 (12-16)*	0.963
60	12 (12-16)	14 (12-18)	13 (12-17)	14 (12-16)*	0.512
70	13 (12-16)	14 (12-18)	12 (11-16)	14 (12-16)*	0.265
80	13 (12-16)	13 (12-16)*	13 (12-16)	14 (12-16)*	0.959
90	13 (12-16)	13 (11-16)*	13 (11-16)	14 (12-16)*	0.595
100	13 (12-16)	14 (12-18)	13 (12-17)	14 (12-16)*	0.956
110	13 (12-16)	12 (12-17)*	14 (11-20)	13 (12-16)*	0.798
120	13 (12-16)	12 (12-16)*	12 (12-18)	14 (12-16)*	0.754
140	12 (12-16)	14 (12-16)*	14 (11-18)	14 (12-16)*	0.597
160	12 (12-18)	12 (12-16)*	13 (11-16)	14 (12-18)*	0.582
180	12 (12-18)	12 (12-16)*	13 (11-16)	14 (12-16)*	0.798

\*p<0.05; başlangıç (0.dakika) değeri ile karşılaştırıldığında

DSS: dakika solunum sayısı

**Tablo 9. Olguların intraoperatif SpO<sub>2</sub> değerleri (Ort. ± SD).**

Zaman (dk)	Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	P
0	98.00 ± 1.25	97.87 ± 1.92	98.00 ± 1.41	98.40 ± 1.96	0.834
5	98.33 ± 1.11	97.20 ± 1.86	97.47 ± 1.81	98.33 ± 2.06	0.190
10	98.33 ± 1.40	97.40 ± 1.30	97.67 ± 2.92	98.27 ± 1.94	0.507
15	98.47 ± 1.19	97.67 ± 1.59	97.60 ± 2.23	98.47 ± 1.68	0.323
20	98.40 ± 1.12	97.53 ± 1.59	97.27 ± 2.55	98.67 ± 1.72	0.149
25	98.33 ± 1.54	97.87 ± 1.88	97.60 ± 2.13	98.53 ± 2.07	0.533
30	98.47 ± 1.30	97.73 ± 1.71	97.40 ± 2.10	98.40 ± 2.16	0.325
40	98.20 ± 1.52	98.20 ± 1.82	97.60 ± 1.96	98.33 ± 2.23	0.719
50	98.47 ± 1.19	98.33 ± 1.80	98.00 ± 1.65	98.00 ± 2.67	0.873
60	98.67 ± 1.11	98.27 ± 1.39	98.13 ± 1.41	98.87 ± 1.41	0.408
70	98.73 ± 1.22	98.33 ± 1.72	97.87 ± 1.51	98.67 ± 1.50	0.377
80	99.07 ± 1.22*	98.40 ± 1.80	98.40 ± 1.35	98.60 ± 1.45	0.567
90	99.40 ± 1.12*	98.80 ± 1.42*	98.13 ± 1.51	98.53 ± 1.55	0.107
100	99.33 ± 1.29*	98.40 ± 1.59	98.47 ± 1.46	98.07 ± 1.62	0.132
110	99.33 ± 1.23*	98.33 ± 1.95	98.67 ± 1.35	98.47 ± 1.73	0.330
120	99.07 ± 1.22*	98.20 ± 1.90	98.87 ± 1.41*	99.00 ± 1.46	0.387
140	98.93 ± 0.96*	98.60 ± 1.59*	98.60 ± 1.45*	98.60 ± 1.88	0.908
160	98.93 ± 0.96*	98.27 ± 1.67	98.53 ± 1.13	98.33 ± 1.72	0.567
180	99.40 ± 0.91*	98.27 ± 1.94	98.53 ± 1.06	98.40 ± 1.68	0.151

\*p<0.05; başlangıç (0.dakika) değeri ile karşılaştırıldığında

SpO<sub>2</sub>: Periferik oksijen satürasyonu

## Sedasyon

İntraoperatif dönemde kaydedilen sedasyon skorları Tablo 10'da gösterilmiştir.

Anestezinin ilk 30 dakikasında her 5 dakikada bir; 30-120. dakikalarda her 10 dakikada bir; daha sonra her 20 dakikada bir değerlendirilerek kaydedilen sedasyon skorları, anestezinin 10.-50. dakikaları arasında gruplar arasında anlamlı olarak farklı bulunmuştur (p< 0.05). İleri değerlendirmede bu zaman dilimlerindeki ölçümlerde, Grup II'nin sedasyon skorlarının Grup

I'den istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturacak şekilde diğer gruplardan yüksek olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

Grup için değerlendirmede sedasyon skorları, Grup I'de 10 ve 15. dakikada anlamlı azalma göstermiştir ( $p=0.038$ ,  $p=0.038$ ). En yüksek değer 90. dakikada saptanmış olup, operasyon sonuna kadar başlangıç değerine göre minimal yüksek seyretmiştir. Grup II'de en yüksek sedasyon skoru 30. dakikada saptanmış olup; 20, 30, 40, 50, 60, 70, 90 ve 100. dakikada anlamlı artma saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Grup III ve IV'de anlamlı değişiklik saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 10. Olguların intraoperatif sedasyon skoru değerleri [medyan (min-maks)].**

Zaman (dk)	Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	P
0	1 (1-3)	1 (1-3)	1 (1-2)	1 (1-2)	0.238
5	1 (1-2)	1 (1-3)	1 (1-2)	1 (1-2)	0.115
10	1 (1-1) ‡	1 (1-3) *	1 (1-2)	1 (1-2)	0.041
15	1 (1-1) ‡	1 (1-3) *	1 (1-2)	1 (1-2)	0.041
20	1 (1-2)	2 (1-3) *‡	1 (1-3)	1 (1-3)	0.004
25	1 (1-2)	2 (1-3) *	1 (1-3)	1 (1-3)	0.002
30	1 (1-2)	3 (1-3) †‡	1 (1-3)	1 (1-3)	0.001
40	1 (1-2)	2 (1-3) †‡	1 (1-2)	1 (1-3)	0.001
50	1 (1-3)	2 (1-3) *‡	1 (1-2)	1 (1-3)	0.041
60	1 (1-3)	2 (1-3) ‡	1 (1-2)	1 (1-3)	0.058
70	1 (1-3)	2 (1-3) ‡	1 (1-2)	1 (1-3)	0.228
80	1 (1-3)	2 (1-3)	1 (1-2)	1 (1-3)	0.096
90	2 (1-3)	2 (1-3) ‡	1 (1-3)	1 (1-3)	0.133
100	1 (1-3)	2 (1-3) ‡	1 (1-2)	1 (1-3)	0.253
110	2 (1-3)	1 (1-3)	1 (1-2)	1 (1-3)	0.310
120	1 (1-3)	1 (1-3)	1 (1-2)	1 (1-3)	0.418
140	1 (1-3)	1 (1-3)	1 (1-2)	1 (1-3)	0.363
160	2 (1-3)	1 (1-3)	1 (1-2)	1 (1-2)	0.111
180	1 (1-3)	1 (1-3)	1 (1-2)	1 (1-3)	0.339

\* $p<0.05$ , †  $p<0.001$  Grup I ile karşılaştırıldığında, ‡  $p<0.05$  başlangıç (0. dakika) değeri ile karşılaştırıldığında



## İntravenöz Sıvı Miktarı

İntraoperatif dönemde kullanılan intravenöz sıvı miktarı Tablo 11’de gösterilmiştir.

İntraoperatif dönemde verilen intravenöz sıvı miktarları karşılaştırıldığında, gruplar arasında anlamlı farklı görülmemiştir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 11. Olguların intraoperatif dönemde aldığı sıvı miktarları (Ort.  $\pm$  SD).**

	<b>Grup I (n=15)</b>	<b>Grup II (n=15)</b>	<b>Grup III (n=15)</b>	<b>Grup IV (n=15)</b>	<b>P</b>
Sıvı miktarı (mL)	1927 $\pm$ 692.27	1933 $\pm$ 512.23	1873 $\pm$ 576.28	1813 $\pm$ 377.71	0.927

## POSTOPERATİF VERİLER

### Ağrı

Ağrı skorları: Tablo 12’de gösterilmiştir.

Postoperatif 0, 30, 60 ve 120. dakika; 4, 6, 12, 48 ve 72. saatlerdeki değerlendirmelerde dört gruptaki olguların ağrı skorları (VAS) arasında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ). Yirmidördüncü saatte gruplar arasında anlamlı fark bulunmuş ( $p=0.022$ ); Grup I’in VAS değerlerinin Grup II ve Grup III’ten yüksek olduğu saptanmıştır ( $p=0.019$ ,  $p=0.019$ ).

Sufentanil Dozu: Postoperatif dönemde kullanılan sufentanil miktarları Tablo 13’te gösterilmiştir.

Gruplarda postoperatif 24, 48 ve 72. saatlerdeki sufentanil tüketimi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p=0.000$ ,  $p=0.000$ ,  $p=0.000$ ). Grup I’de en yüksek olmak üzere 24, 48 ve 72. saatlerde Grup III’ten ( $p=0.000$ ) ve Grup IV’den ( $p=0.000$ ); 24 ve 72. saatlerde Grup II’den ( $p=0.000$ ) istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür. Ayrıca Grup II’nin 24, 48 ve 72. saatlerdeki sufentanil tüketimi Grup III’ten ( $p=0.000$ ), Grup IV’den ( $p=0.000$ ) anlamlı yüksek olduğu saptanmıştır. Grup III’ün sufentanil tüketiminin Grup IV’den 24, 48 ve 72. saatlerde ( $p=0.000$ ,  $p=0.004$ ,  $p=0.002$ ) istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu görülmüştür.

**Tablo 12. Olguların ağrı skorları (VAS) [medyan (min-maks)].**

Zaman	Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	P
0. dk	0 (0-3)	0 (0-3)	0 (0-3)	0 (0-3)	0.180
30. dk	0 (0-5)	0 (0-4)	0 (0-3)	0 (0-3)	0.705
60. dk	0 (0-4)	0 (0-4)	0 (0-4)	1 (0-3)	0.073
120. dk	2 (0-4)	0 (0-3)	0 (0-4)	2 (0-3)	0.474
4. sa	1 (0-4)	0 (0-3)	0 (0-3)	2 (0-3)	2.475
6. sa	1 (0-3)	0 (0-2)	0 (0-3)	2 (0-3)	0.059
12. sa	0 (0-3)	0 (0-2)	0 (0-3)	0 (0-3)	0.486
24. sa	0 (0-3)	0 (0-2) *	0 (0-2) *	0 (0-3)	0.022
48. sa	0 (0-2)	0 (0-2)	0 (0-0)	0 (0-2)	0.506
72. sa	0 (0-2)	0 (0-2)	0 (0-0)	0 (0-2)	0.266

\*p<0.05 Grup I ile karşılaştırıldığında

VAS: Visuel analog skala

Ek analjezik tüketimi: Gruplardaki ek analjezik uygulama sayıları Tablo 13'te gösterilmiştir.

En fazla ek analjezik kullanılan Grup I'de 5 olguya, Grup II'de 2 olguya ve Grup III'te de 1 olguya enjeksiyon uygulanmıştır. Grup IV'te hiç ek analjezik kullanılmamıştır. Gruplar ek analjezik kullanımı açısından değerlendirildiğinde anlamlı fark bulunmuştur (p=0.040). Gruplar kendi içlerinde karşılaştırıldıklarında anlamlı fark bulunamamıştır (p>0.05).

**Tablo 13. Olguların postoperatif dönemde kullanılan sufentanil miktarları (Ort. ± SD), ek analjezik sayısı.**

Saat		Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	P
Sufentanil miktarı (µg)	24	189.33 ± 83.45	79.33 ± 19.07*	38.67 ± 12.27*†	21.33 ± 3.27*†§	0.000
	48	122.00 ± 59.55	100.67 ± 16.68	25.47 ± 13.38*†	14.13 ± 3.96*†‡	0.000
	72	110.67 ± 29.63	70.00 ± 13.09*	21.60 ± 8.98*†	12.40 ± 5.96*†‡	0.000
Ek Analjezik Sayısı (n)		5/15	2/15	1/15	0	0.040

\*p<0.001 Grup I ile karşılaştırıldığında, † p<0.001 Grup II ile karşılaştırıldığında, ‡ p<0.05, § p<0.001 Grup III ile karşılaştırıldığında,

## Hemodinamik Veriler

Postoperatif dönemde ölçülen KTA, SAB ve DAB değerleri Tablo 14, 15 ve 16'da gösterilmiştir.

Kalp tepe atımı: Grupların postoperatif 0, 30, 60 ve 120. dakika, 4, 6, 12, 24, 48 ve 72. saatteki ölçülerek kaydedilen KTA değerlerinden, 12. saatte gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır ( $p=0.003$ ). En yüksek KTA değeri Grup II'de saptanmış, bu değer Grup I ( $p=0.048$ ), Grup III ( $p=0.020$ ) ve Grup IV'ten ( $p=0.003$ ) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Postoperatif 0. dakika: Grupların 0. dakikadaki SAB değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ). Grupların 0. dakikadaki DAB değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

Postoperatif 30. dakika: Sistolik arter basıncı; Grup IV'de en yüksek olmak üzere gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış ( $p=0.008$ ) ve Grup IV'ün SAB değerleri, Grup I'den ( $p=0.020$ ) ve Grup III'ten ( $p=0.031$ ) anlamlı olarak yüksek bulunmuştur.

Diyastolik arter basıncı; gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır ( $p=0.008$ ). Grup IV'te en yüksek olmak üzere Grup I'den ( $p=0.003$ ), Grup II'den ( $p=0.049$ ) ve Grup III'ten ( $p=0.016$ ) istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür.

Postoperatif 60. dakika: Sistolik arter basıncı; gruplar arasında anlamlı fark saptanmış ( $p=0.010$ ), Grup IV'te Grup I'den ( $p=0.007$ ) istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu görülmüştür.

Diyastolik arter basıncı; grupların 60. dakikadaki DAB değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır.

Postoperatif 120. dakika: Sistolik arter basıncı; gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır ( $p=0.002$ ). Grup IV'de en yüksek SAB değeri bulunmuş ve istatistiksel olarak Grup I'den ( $p=0.006$ ) ve Grup III'ten ( $p=0.008$ ) anlamlı yüksek olduğu görülmüştür.

Diyastolik arter basıncı; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş ( $p=0.002$ ) ve bu farkın Grup IV'te en fazla olmak üzere Grup I'den Grup II'den ve Grup III'ten ( $p=0.019$ ) yüksek olduğu görülmüştür.

Postoperatif 4. saat: Sistolik arter basıncı; gruplar arası karşılaştırmada anlamlı fark bulunmuş ( $p=0.002$ ) ve bu farkın Grup II'de en yüksek olmak üzere Grup I'den ( $p=0.017$ ) ve Grup III'ten ( $p=0.014$ ) istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu görülmüştür.

Diyastolik arter basıncı; gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır ( $p=0.014$ ). Grup IV'te Grup II'den ve Grup III'ten ( $p=0.034$ ) istatistiksel olarak yüksek olduğu bulunmuştur.

Postoperatif 6. saat: Sistolik arter basıncı; en yüksek SAB değeri Grup IV'de saptanmış ve bu farkın diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p=0.003$ ). Grup IV'te Grup I'den ( $p=0.002$ ), Grup II'den ( $p=0.049$ ) ve Grup III'ten ( $p=0.011$ ) anlamlı fark olduğu görülmüştür. Ayrıca Grup II'de de Grup I'den ( $p=0.041$ ) istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur.

Diyastolik arter basıncı; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüş ( $p=0.019$ ), Grup IV'de Grup I'den ( $p=0.023$ ) yüksek olduğu bulunmuştur.

Postoperatif 12. saat: Sistolik arter basıncı; gruplar arasında anlamlı fark saptanmış ( $p=0.003$ ), Grup II'de Grup I'den ( $p=0.004$ ) ve Grup III'ten ( $p=0.001$ ) istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu izlenmiştir.

Diyastolik arter basıncı; gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır ( $p=0.001$ ). Grup IV'de Grup I'den ( $p=0.034$ ) istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu bulunmuştur.

Postoperatif 24. saat: Sistolik arter basıncı değerleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

Diyastolik arter basıncı; gruplar arasında anlamlı fark saptanmış ( $p=0.039$ ) olup bu farkın Grup IV'de yüksek olmak üzere Grup II'den ( $p=0.042$ ) istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

Postoperatif 48. saat: Sistolik arter basıncı değerleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

Diyastolik arter basıncı; Grup IV'de en yüksek olmak üzere gruplar arasında anlamlı fark görülmüş ( $p=0.001$ ) olup Grup I'den ( $p=0.003$ ), Grup II'den ( $p=0.013$ ) ve Grup III'ten ( $p=0.002$ ) istatistiksel olarak anlamlı olduğu izlenmiştir.

Postoperatif 72. saat: Sistolik arter basıncı; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış ( $p=0.029$ ) ve bunun Grup III'te en düşük olmak üzere Grup II'den ( $p=0.004$ ) ve Grup IV'ten ( $p=0.011$ ) farklı olduğu görülmüştür.

Diyastolik arter basıncı; gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır ( $p=0.008$ ). Grup IV'te Grup I'den ( $p=0.008$ ) istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu bulunmuştur.

Grup içi değerlendirmelerde; KTA, Grup I ve Grup III'te postoperatif 72 saat süresince anlamlı değişim göstermemiştir. Grup II'de KTA, 12. saate kadar yükselmiş, daha sonra başlangıç değerine düştüğü gözlenmiştir. KTA, 12.saatte 0.dk.değerinden anlamlı olarak yüksek

bulunmuştur (p=0.007). Grup IV'te KTA 12.,24.,48. ve 72.saatlerde 60. dakikadan anlamlı olarak düşük bulunmuştur.

Grup içi değerlendirmelerde; SAB, Grup I'de 120. dakikaya kadar düşmüş, daha sonra minimal yükseldiği gözlenmiştir. Sistolik arter basıncı, 0.dakika değerine göre 30., 60. ve 120.dakikada anlamlı olarak düşük bulunmuş; 120.dakikadaki değer 12., 24. ve 48. saatlerden de anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Sistolik arter basıncı, Grup II, Grup III ve Grup IV'de postoperatif 72 saat süresince anlamlı değişim göstermemiştir (p>0.05).

Grup içi değerlendirmelerde; dört grupta DAB, postoperatif 72 saat süresince anlamlı değişim göstermemiştir (p>0.05).

**Tablo 14. Olguların postoperatif KTA (Ort. ± SD).**

Zaman	Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	P
0. dk	83.60 ± 14.34	85.60 ± 14.40	78.67 ± 15.52	85.33 ± 17.06	0.583
30. dk	84.40 ± 15.01	83.20 ± 15.76	80.27 ± 15.63	81.87 ± 15.17	0.896
60. dk	84.67 ± 14.46	86.13 ± 18.86	79.53 ± 18.08	85.20 ± 8.68	0.221
120. dk	86.40 ± 13.08	89.33 ± 15.54	79.60 ± 19.39	84.93 ± 9.76	0.369
4. sa	84.60 ± 10.24	94.27 ± 9.22	82.73 ± 18.25	84.47 ± 15.93	0.108
6. sa	89.07 ± 11.78	92.53 ± 12.39	84.47 ± 14.77	82.67 ± 18.27	0.246
12. sa	85.20 ± 9.25*†	98.67 ± 14.63	83.67 ± 15.26*	80.60 ± 13.64*	0.003
24. sa	88.13 ± 9.66	82.40 ± 12.45	80.47 ± 15.21	80.00 ± 9.91	0.238
48. sa	85.73 ± 9.49	85.27 ± 8.68	79.53 ± 12.89	80.60 ± 9.16	0.237
72. sa	85.33 ± 9.02	83.20 ± 9.47	80.60 ± 13.45	77.93 ± 6.61	0.143

\* p<0.05 Grup II ile karşılaştırıldığında, † p<0.05 postoperatif 0. dakika değeri ile karşılaştırıldığında

KTA: Kalp tepe atımı

**Tablo 15. Olguların postoperatif SAB değerleri (Ort. ± SD).**

Zaman	Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	P
0. dk	129.13 ± 10.70	120.13 ± 10.50	119.87 ± 17.39	126.00 ± 12.85	0.158
30. dk	113.73 ± 8.52†§	122.33 ± 15.10	114.40 ± 13.90‡	127.73 ± 11.58	0.008
60. dk	110.00 ± 10.00‡§	124.67 ± 11.25	115.87 ± 14.58	126.33 ± 15.86	0.010
120. dk	111.33 ± 8.34‡§	120.00 ± 13.63	114.00 ± 9.67‡	127.33 ± 16.68	0.002
4. sa	116.00 ± 12.71*	132.00 ± 11.46	115.67 ± 16.68*	128.67 ± 14.57	0.002
6. sa	117.00 ± 10.66*‡	124.67 ± 6.40‡	118.67 ± 14.57‡	134.00 ± 14.04	0.003
12. sa	118.67 ± 12.32*	133.33 ± 6.17	117.33 ± 13.87†	128.33 ± 10.33	0.003
24. sa	122.00 ± 9.41	125.67 ± 7.29	120.33 ± 12.32	128.00 ± 13.09	0.080
48. sa	119.00 ± 13.91	128.67 ± 7.43	119.67 ± 7.67	122.67 ± 11.63	0.421
72. sa	118.00 ± 9.96	121.67 ± 3.62	115.00 ± 8.24*‡	124.00 ± 9.86	0.029

SAB: Sistolik arter basıncı

\*p<0.05, † p<0.001 Grup II ile karşılaştırıldığında, ‡ p<0.05 Grup IV ile karşılaştırıldığında, § p<0.05 postoperatif 0. dakika değeri ile karşılaştırıldığında

**Tablo 16. Olguların postoperatif DAB değerleri (Ort. ± SD).**

Zaman	Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	P
0. dk	68.53 ± 11.70	73.07 ± 7.24	70.47 ± 11.93	77.93 ± 11.18	0.091
30. dk	67.60 ± 10.69*	74.00 ± 5.73*	68.47 ± 11.75*	78.93 ± 8.45	0.008
60. dk	67.00 ± 10.82	70.67 ± 7.04	72.13 ± 8.93	75.67 ± 9.61	0.344
120. dk	68.33 ± 6.99*	69.67 ± 3.52*	69.00 ± 6.81*	74.67 ± 6.40	0.002
4. sa	70.00 ± 8.49	69.67 ± 7.24*	69.33 ± 6.17*	77.33 ± 10.33	0.014
6. sa	69.00 ± 7.84*	71.33 ± 6.94	70.33 ± 9.15	78.00 ± 8.62	0.019
12. sa	68.00 ± 7.07*	72.00 ± 4.14	71.33 ± 7.67	75.33 ± 7.19	0.001
24. sa	69.00 ± 9.82	69.67 ± 6.17*	70.67 ± 6.78	76.00 ± 8.28	0.039
48. sa	66.33 ± 8.12*	69.33 ± 4.17*	69.00 ± 7.07*	77.00 ± 10.32	0.001
72. sa	66.67 ± 6.94*	69.00 ± 5.73	72.00 ± 9.78	76.00 ± 7.12	0.008

DAB: Diyastolik arter basıncı

\*p<0.05 Grup IV ile karşılaştırıldığında

### Postoperatif Dönemde Kullanılan İntravenöz Sıvı Miktarları

Postoperatif dönemde kullanılan intravenöz sıvı miktarları Tablo 17’de gösterilmiştir.

Postoperatif 24, 48 ve 72. saatlerdeki intravenöz sıvı tüketimi karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 17. Olguların postoperatif dönemde aldığı sıvı miktarları (Ort.  $\pm$  SD).**

		Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	p
Sıvı miktarı (mL)	24	2520 $\pm$ 452	2527 $\pm$ 565	2573 $\pm$ 465	2533 $\pm$ 468	0.991
	48	2020 $\pm$ 354	2013 $\pm$ 199	2067 $\pm$ 319	2060 $\pm$ 258	0.940
	72	1593 $\pm$ 231	1607 $\pm$ 194	1593 $\pm$ 166	1593 $\pm$ 162	0.997

### Solunumsal Veriler

Postoperatif dönemde ölçülerek kaydedilen DSS ve SpO<sub>2</sub> değerleri Tablo 18 ve 19’da gösterilmiştir.

Dakika solunum sayısı: Grupların postoperatif 0, 30, 60 ve 120. dakika, 4, 6, 12, 24, 48 ve 72. saatteki ölçülerek kaydedilen dakika solunum sayısı değerleri karşılaştırıldığında 48 ve 72. saatteki ölçümler dışındaki tüm ölçümlerde anlamlı fark bulunmuştur.

Postoperatif 0. dakika: Gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır ( $p=0.006$ ), Grup II’de Grup III’ten ( $p=0.011$ ) ve Grup IV’den ( $p=0.018$ ) istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu bulunmuştur.

Postoperatif 30. dakika: Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür ( $p=0.011$ ). DSS’nin Grup II’de Grup I’den ( $p=0.007$ ) ve Grup III’ten ( $p=0.010$ ) yüksek olduğu bulunmuştur.

Postoperatif 60. dakika: Gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır ( $p=0.001$ ). Grup II’de en yüksek değer bulunmuş, bu değer Grup I’den ( $p=0.010$ ), Grup III’ten ( $p=0.001$ ) ve Grup IV’den ( $p=0.018$ ) istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

Postoperatif 120. dakika: En yüksek DSS değeri Grup II'de saptanmış ve gruplar arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür ( $p=0.002$ ). Bu farkın Grup I'den ( $p=0.009$ ), Grup III'ten ( $p=0.001$ ) ve Grup IV'den ( $p=0.004$ ) istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur.

Postoperatif 4. saat: Gruplar arasında anlamlı fark saptanmış ( $p=0.000$ ), Grup II'de Grup I'den ( $p=0.000$ ), Grup III'ten ( $p=0.000$ ) ve Grup IV'den ( $p=0.001$ ) istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu izlenmiştir.

Postoperatif 6. saat: Gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır ( $p=0.000$ ). Bu farkın Grup II'de en yüksek olmak üzere Grup I'den ( $p=0.011$ ), Grup III'ten ( $p=0.000$ ) ve Grup IV'den ( $p=0.000$ ) istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur.

Postoperatif 12. saat: En yüksek DSS Grup II'de saptanmış olup gruplar arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür ( $p=0.000$ ). Grup II'deki yükselmenin Grup I'den ( $p=0.000$ ), Grup III'ten ( $p=0.000$ ) ve Grup IV'den ( $p=0.004$ ) istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Ayrıca Grup IV'de de Grup III'ten ( $p=0.023$ ) istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur.

Postoperatif 24. saat: Gruplar arasında anlamlı fark saptanmış ( $p=0.026$ ), Grup II'de Grup III'ten ( $p=0.004$ ) ve Grup IV'den ( $p=0.035$ ) istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu görülmüştür.

Periferik oksijen saturasyonu: Grupların postoperatif 0, 30, 60 ve 120. dakika, 4, 6, 12, 24, 48 ve 72. saatteki ölçülerek kaydedilen periferik oksijen saturasyonu değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

Grup içi değerlendirmelerde; DSS, Grup I'de 12 ve 72. saatlerde postoperatif ilk ölçüme göre anlamlı düşme saptanmıştır ( $p=0.020$ ,  $p=0.020$ ). Grup II'de 6, 12, 24 ve 48. saatlerde postoperatif 0. dakika değerine göre anlamlı düşme gözlenmiştir ( $p<0.05$ ). Grup III'te DSS 12, 24, 48 ve 72. saatlerde postoperatif 0. dakika değerine göre anlamlı düşük bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Grup IV'te DSS 48. ve 72. saatlerde postoperatif 0. dakika değerine göre anlamlı düşük bulunmuştur ( $p=0.043$ ,  $p=0.031$ ).

Grup içi değerlendirmelerde; SpO<sub>2</sub>, Grup I'de postoperatif bütün ölçümlerde 0. dakika değerine göre anlamlı olarak düşük bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Grup II'de, 24, 48 ve 72. saatlerde 0. dakika değerine göre anlamlı düşme saptanmıştır ( $p=0.035$ ,  $p=0.008$ ,  $p=0.006$ ). SpO<sub>2</sub>, Grup III ve Grup IV'de postoperatif 72 saat süresince anlamlı değişim göstermemiştir.



**Tablo 18. Olguların postoperatif DSS değerleri [medyan (min-maks)].**

Zaman	Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	P
0. dk	14 (12-18)	16 (12-24)	12 (12-16)*	12 (11-16)*	0.006
30. dk	12 (12-14)*	16 (12-22)	12 (12-16)*	13 (12-16)	0.011
60. dk	14 (12-18)*	16 (12-18)	12 (12-16) †	13 (12-16)*	0.001
120. dk	12 (12-20)*	16 (12-20)	12 (12-16) †	13 (11-16)*	0.002
4. sa	12 (12-16) †	16 (12-20)	12 (12-16) †	13 (12-14) †	0.000
6. sa	12 (12-16)*	16 (12-16) §	12 (12-18) †	12 (12-14) †	0.000
12. sa	12 (12-14) †§	14 (12-20) §	12 (12-16) ††§	12 (12-16)*	0.000
24. sa	12 (12-14)	14 (12-16) §	12 (12-14)* §	12 (11-14)*	0.026
48. sa	12 (12-14)	12 (12-16) §	12 (12-14) §	12 (12-14) §	0.198
72. sa	12 (12-14) §	12 (12-14)	12 (12-12) §	12 (12-14) §	0.325

\*p<0.05 † p<0.001 Grup II ile karşılaştırıldığında, ‡ p<0.05 Grup IV ile karşılaştırıldığında

§ p<0.05 postoperatif 0. dakika değeri ile karşılaştırıldığında

DSS: Dakika solunum sayısı

**Tablo 19. Olguların postoperatif SpO<sub>2</sub> değerleri (Ort. ± SD).**

Zaman	Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	P
0. dk	98.73 ± 0.96	97.87 ± 2.33	98.67 ± 1.63	98.13 ± 1.41	0.417
30. dk	98.33 ± 0.82*	97.60 ± 2.23*	98.73 ± 1.28	97.80 ± 1.32	0.165
60. dk	98.33 ± 0.62*	97.73 ± 2.09*	98.40 ± 1.18	97.93 ± 1.28	0.550
120. dk	98.33 ± 0.62*	97.53 ± 2.10*	98.40 ± 1.24	98.13 ± 1.30	0.332
4. sa	98.33 ± 0.62*	97.80 ± 2.34	98.33 ± 1.23	97.87 ± 1.14	0.411
6. sa	98.13 ± 0.64*	97.33 ± 2.09	98.33 ± 0.98	97.93 ± 1.22	0.207
12. sa	98.13 ± 0.64*	97.33 ± 2.09	98.33 ± 0.98	97.93 ± 1.22	0.212
24. sa	98.07 ± 0.88*	97.40 ± 1.96	98.47 ± 1.13	98.00 ± 1.13	0.194
48. sa	98.33 ± 0.62*	97.20 ± 1.97	98.33 ± 1.11	97.87 ± 1.19	0.069
72. sa	98.20 ± 0.56*	97.53 ± 1.96	98.20 ± 0.94	97.93 ± 1.22	0.745

SpO<sub>2</sub>: Periferik oksijen saturasyonu

\* p<0.05 postoperatif 0. dakika değeri ile karşılaştırıldığında

## Sedasyon

Postoperatif dönemde kaydedilen sedasyon skoru değerleri Tablo 20'de gösterilmiştir.

Grupların postoperatif 0, 30, 60 ve 120. dakika, 4, 6, 12, 24, 48 ve 72. saatte değerlendirilerek kaydedilen sedasyon skoru değerleri postoperatif 60, 120. dakika ve 4. saatteki ölçümlerde gruplar arasında anlamlı fark olduğu bulunmuştur ( $p=0.000-0.003$ ). İleri değerlendirmede bu zamanlardaki ölçümlerde Grup II'nin sedasyon skoru değerlerinin Grup I'den istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu saptanmıştır ( $p=0.000$ ,  $p=0.003$ ,  $p=0.006$ ).

**Tablo 20. Olguların sedasyon skorları [medyan (min-maks)].**

Zaman	Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	P
0. dk	1 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-2)	0.399
30. dk	1 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-2)	0.236
60. dk	1† (1-1)	2 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-2)	0.000
120. dk	1* (1-1)	1 (1-3)	1 (1-2)	1 (1-2)	0.003
4. sa	1* (1-2)	2 (1-3)	1 (1-3)	1 (1-2)	0.003
6. sa	1 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-3)	1 (1-2)	0.184
12. sa	1 (1-3)	1 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-3)	0.152
24. sa	1 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-2)	0.886
48. sa	1 (1-1)	1 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-1)	0.284
72. sa	1 (1-1)	1 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-1)	0.565

\*  $p<0.05$ , †  $p<0.001$  Grup II ile karşılaştırıldığında

## Vücut Isısı

Postoperatif dönemde kaydedilen vücut ısısı değerleri Tablo 21’de gösterilmiştir.

Grupların postoperatif 0, 30, 60 ve 120. dakika, 4, 6, 12, 24, 48 ve 72. saatte ölçülerek kaydedilen vücut ısısı değerleri karşılaştırıldığında 60 ve 120. dakika, 6, 24, 48 ve 72. saatlerde gruplar arasında anlamlı farklı saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

Postoperatif 0. dakika: Gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır ( $p=0.025$ ). Grup I’de Grup III’ten ( $p=0.050$ ) istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu görülmüştür.

Postoperatif 30. dakika: Gruplar arasında anlamlı fark saptanmış ( $p=0.022$ ), Grup I’de Grup III’ten ( $p=0.003$ ) ve Grup IV’den ( $p=0.016$ ) istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu görülmüştür.

Postoperatif 4. saat: Gruplar arasında anlamlı fark olduğu izlenmiş ( $p=0.015$ ), bu farkın Grup II’de Grup III’ten ve Grup IV’den ( $p=0.047$ ) istatistiksel anlamlı yüksek olduğu saptanmıştır.

Postoperatif 12. saat: En yüksek vücut ısısı değeri Grup II’de saptanmış olup gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p=0.001$ ). Bu farkın Grup I’den ( $p=0.014$ ), Grup III’ten ( $p=0.002$ ) ve Grup IV’den ( $p=0.004$ ) istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu görülmüştür.

**Tablo 21. Olguların postoperatif vücut ısısı değerleri (Ort.  $\pm$  SD).**

Zaman	Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	p
<b>0. dk</b>	36.87 $\pm$ 0.44	36.77 $\pm$ 0.69	36.32 $\pm$ 0.47*	36.45 $\pm$ 0.54	0.025
<b>30. dk</b>	36.95 $\pm$ 0.42	36.85 $\pm$ 0.71	36.42 $\pm$ 0.47*	36.49 $\pm$ 0.56*	0.022
<b>60. dk</b>	37.01 $\pm$ 0.42	36.92 $\pm$ 0.79	36.52 $\pm$ 0.43	36.65 $\pm$ 0.58	0.079
<b>120. dk</b>	37.09 $\pm$ 0.46	37.09 $\pm$ 0.52	36.66 $\pm$ 0.44	36.68 $\pm$ 0.58	0.063
<b>4. sa</b>	37.18 $\pm$ 0.65	37.36 $\pm$ 0.55	36.81 $\pm$ 0.51†	36.81 $\pm$ 0.44†	0.015
<b>6. sa</b>	37.26 $\pm$ 0.67	37.27 $\pm$ 0.48	37.08 $\pm$ 0.61	37.23 $\pm$ 0.59	0.797
<b>12. sa</b>	37.03 $\pm$ 0.50†	37.63 $\pm$ 0.62	36.89 $\pm$ 0.42†	36.95 $\pm$ 0.51†	0.001
<b>24. sa</b>	37.17 $\pm$ 0.65	36.57 $\pm$ 0.58	36.83 $\pm$ 0.29	36.81 $\pm$ 0.42	0.074
<b>48. sa</b>	36.94 $\pm$ 0.66	36.75 $\pm$ 0.34	36.79 $\pm$ 0.28	36.89 $\pm$ 0.54	0.978
<b>72. sa</b>	36.95 $\pm$ 0.61	36.67 $\pm$ 0.25	36.67 $\pm$ 0.31	36.63 $\pm$ 0.33	0.548

\* $p<0.05$  Grup I ile karşılaştırıldığında, †  $p<0.05$  Grup II ile karşılaştırıldığında

## Yan etkiler

Çalışma süresince olgularda görülen yan etkiler Tablo 22’de gösterilmiştir.

Gruplardaki hiçbir olguda kusma, idrar retansiyonu, sırt ağrısı, titreme, solunum depresyonu gibi yan etkiler görülmemiştir. Kaşıntı en sık görülen yan etkidir ve 60 olgunun 20’sinde görülmüştür. Konstipasyon Grup I’de 5 olgu ile en fazla olmak üzere Grup II’de 4 olguda, Grup III’te 3 olguda ve Grup IV’de 1 olguda görülmüştür. Bulantı tüm gruplarda ikişer olguda görülmüş, bu olgulardan hiç birinde kusma görülmemiştir. Grup IV’de 1 olguda hafif baş ağrısı görülmüştür. Mikrobiyolojik inceleme için gönderilen kateter uçlarının hiçbirinde üreme saptanmamıştır.

**Tablo 22. Olgularda görülen yan etkiler.**

	Grup I (n=15)	Grup II (n=15)	Grup III (n=15)	Grup IV (n=15)	P
<b>Baş ağrısı</b>	0	0	0	1/15	0.864
<b>Bulantı</b>	2/15	2/15	2/15	2/15	1.000
<b>Kusma</b>	0	0	0	0	-
<b>Konstipasyon</b>	5/15	4/15	3/15	1/15	0.329
<b>İdrar retansiyonu</b>	0	0	0	0	-
<b>Kaşıntı</b>	6/15	4/15	6/15	4/15	0.753
<b>Sırt ağrısı</b>	0	0	0	0	-
<b>Titreme</b>	0	0	0	0	-
<b>Solunum depresyonu</b>	0	0	0	0	-

Dört grubun olgu no, protokol no, demografik verileri ve operasyon adları Tablo 23, 24, 25 ve 26’da gösterilmiştir.

**Tablo 23. Grup I demografik özellikleri.**

Olgu No	Ad Soyad	Protokol No	Yaş (yıl)	Cinsiyet	Ağırlık (kg)	Boy (cm)	ASA sınıf	Operasyon Tipi
1	S.A.	90360	54	E	70	170	II	Tibia Kırığı
2	Ş.G.	67432	50	E	65	172	II	Tibia Kırığı
3	Ş.Ş.	32745	46	K	65	165	II	Malleol Kırığı
4	G.A.	59307	21	E	68	179	I	Patella Kırığı
5	Ş.G.	67432	50	E	70	172	II	Tibia Kırığı
6	D.E	68726	26	E	81	180	I	Femur Kırığı
7	İ.B.	6153	28	E	86	178	I	Patella Kırığı
8	Ş.G.	67432	50	E	70	172	II	Tibia Kırığı
9	A.D.	96566	22	E	93	165	I	Tibia Kırığı
10	F.G.	123168	88	E	60	168	III	Femur Kırığı
11	S.D.	134859	19	E	65	165	I	Tibia Kırığı
12	H.Y.	68459	80	K	70	167	II	Femur Kırığı
13	Y.G.	136853	20	E	74	164	I	Femur Kırığı
14	A.M.	138199	72	K	68	165	II	Femur Kırığı
15	K.G.	132107	45	E	74	162	II	Patella Kırığı

E= Erkek, K= Kadın

ASA: American Society of Anesthesiologist

**Tablo 24. Grup II demografik özellikleri.**

<b>Olgu No</b>	<b>Ad Soyad</b>	<b>Protokol No</b>	<b>Yaş (yıl)</b>	<b>Cinsiyet</b>	<b>Ağırlık (kg)</b>	<b>Boy (cm)</b>	<b>ASA sınıf</b>	<b>Operasyon Tipi</b>
1	M.U.	95364	49	E	65	175	I	Femur Başlı Kırığı
2	M.E.	94278	20	E	75	169	I	Tibia-Malleol Kırığı
3	U.Ç.	2718	21	E	67	175	I	Malleol Kırığı
4	M.E.	110954	24	E	70	173	I	Malleol Kırığı
5	F.H.	46421	70	K	75	160	II	Malleol Kırığı
6	M.S.	124233	44	E	76	183	II	Patella Kırığı
7	N.G.	127385	74	K	100	155	III	Femur Kırığı
8	M.B.	127593	72	E	68	168	III	Femur Kırığı
9	E.V.	4701	73	K	80	160	III	Femur Kırığı
10	T.F.E.	104934	76	E	60	175	III	Femur Kırığı
11	S.Y.	118914	57	E	78	174	I	Tibia Kırığı
12	S.D.	134859	19	E	58	164	I	Tibia Kırığı
13	Ş.A.	133868	26	E	64	169	I	Femur Kırığı
14	B.Ş.	133324	20	E	75	176	I	Tibia Kırığı
15	Ö.Ç.	123008	24	E	67	169	I	Tibia Kırığı

E= Erkek, K= Kadın

ASA: American Society of Anesthesiologist

**Tablo 25. Grup III demografik özellikleri.**

Olgu No	Ad Soyad	Protokol No	Yaş (yıl)	Cinsiyet	Ağırlık (kg)	Boy (cm)	ASA sınıf	Operasyon Tipi
1	Ş.G.	67432	50	E	70	172	II	Femur Kırığı
2	S.İ.	30730	23	K	53	166	I	Malleol Kırığı
3	D.İ.	121784	21	E	70	178	I	Malleol Kırığı
4	S.Y.	118914	57	E	76	176	II	Tibia-Fibula Kırığı
5	O.B.	91793	38	E	85	185	I	Malleol Kırığı
6	M.A.	45274	23	E	60	162	I	Tibia Kırığı
7	M.A.	124082	45	K	75	153	I	Malleol Kırığı
8	H.E.	118972	67	E	105	169	II	Femur Kırığı
9	B.Ş.	133898	35	K	90	170	II	Tibia Kırığı
10	F.G.	134025	80	K	55	160	III	Femur Kırığı
11	S.Ö.	11479	80	K	60	165	III	Femur Kırığı
12	R.Y.	104022	49	E	72	165	II	Patella Kırığı
13	Ö.B.	137131	23	E	68	172	I	Tibia Kırığı
14	Y.T.	136267	20	E	56	173	I	Femur Kırığı
15	İ.B.S.	133492	46	E	80	174	II	Tibia Fibula

E= Erkek, K= Kadın

ASA: American Society of Anesthesiologist

**Tablo 26. Grup IV demografik özellikleri.**

Olgu No	Ad Soyad	Protokol No	Yaş (yıl)	Cinsiyet	Ağırlık (kg)	Boy (cm)	ASA sınıf	Operasyon Tipi
1	S.K.	70194	57	K	75	165	II	Tibia-Fibula Kırığı
2	E.S.	96168	41	E	72	172	I	Tibia-Fibula Kırığı
3	İ.D.	90666	21	E	50	164	I	Patella Kırığı
4	F.Y.	72189	21	E	72	168	I	Fibula Kırığı
5	A.A.	119391	26	E	78	187	I	Tibia Kırığı
6	R.A.	122178	56	E	76	168	II	Trimalleol Kırığı
7	N.E.	99793	43	K	67	160	II	Tibia-Fibula Kırığı
8	M.S.	127435	75	K	78	162	III	Femur Kırığı
9	R.Y.	127420	45	E	75	170	I	Patella Kırığı
10	N.Y.	132206	48	K	72	167	III	Femur Kırığı
11	R.D.	132514	20	E	65	170	I	Tibia-Fibula Kırığı
12	M.E.F.	134062	24	E	74	174	I	Malleol Kırığı
13	O.Ş.	138329	77	E	80	168	III	Femur Kırığı
14	G.T.	56780	46	K	73	166	II	Femur Kırığı
15	M.İ.	141563	48	E	70	176	I	Tibia Kırığı

E= Erkek, K= Kadın

ASA: American Society of Anesthesiologist



## TARTIŞMA

Alt ekstremitte kırıklarında rejyonel anestezi, postoperatif komplikasyonlar açısından genel anesteziye göre daha güvenli olduğu ve etkin bir ağrı tedavisine olanak sağladığı için tercih edilen bir anestezi yöntemidir. Genel ve rejyonel anestezi uygulamaları karşılaştırıldığında, kalça kırığından sonra postoperatif erken dönemde derin ven trombozu ve mortalite riskinin, rejyonel anestezide daha az olduğu saptanmıştır (29).

Spinal anestezi hızlı başlangıcı ve tromboemboli riskinin az olması nedeniyle ortopedik girişimlerde yaygın olarak uygulanan bir rejyonel anestezi yöntemidir (6). Sürekli spinal anestezi, tek doz spinal anesteziyle karşılaştırıldığında anestezi süresinin ve düzeyinin ayarlanabilmesi, hemodinamik stabilite ve postoperatif analjezi için kullanılabilmesi gibi üstünlükleri olan, daha yeni ama iyi tanımlanmış bir tekniktir (30).

Favarel-Garrigues ve ark. (6) ortopedik cerrahi uygulanacak yaşlı hastalarda tek doz spinal anestezi ve sürekli spinal anesteziyi karşılaştırmışlar, sürekli spinal anestezi grubunda bloğun segmental ve yavaş oluşması sonucunda kardiyovasküler sistem adaptasyonunun daha kolay olduğunu, böylece hemodinamik değişikliklerin azaltılabildiğini göstermişlerdir. Çalışmacılar, sonuç olarak hemodinamik stabilitenin önemli olduğu yaşlı hastalarda, alt ekstremitte cerrahisinde sürekli spinal anestezinin tercih edilecek yöntem olduğunu savunmuşlardır. Denny ve Selander (4) yöntemin primer endikasyonunu alt ekstremitte cerrahisinin yanısıra, abdominal cerrahi ve benzer şekilde yaşlı ve yüksek riskli olgular olarak tanımlamışlardır. Araştırmacılar sürekli spinal anestezinin bu olgularda, epidural anestezi ve tek doz spinal anesteziye göre kardiyovasküler ve solunumsal etkileri açısından net bir üstünlüğü olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda alt ekstremitte cerrahisi geçirecek olgularda epidural veya intratekal kateter yerleştirilerek bölünmüş dozlarda bupivakain ile anestezi sağlanmış, intraoperatif dönemde epidural ve intratekal sufentanil, olguların yarısına sürekli infüzyon şeklinde; diğer yarısına hasta kontrollü olarak uygulanmıştır. Hem epidural hem intratekal hasta kontrollü gruplarındaki olguların, operasyon süresince sufentanil gereksinimi olmamıştır. Postoperatif analjezi amacıyla bütün olgulara sufentanil, aynı kateter aracılığıyla hasta kontrollü olarak uygulanmıştır.

Rejyonal anestezi ve analjezide lokal anesteziklere opioidlerin eklenmesinin postoperatif analjezi süresini uzattığı ve tek başına lokal anestezi kullanımına göre daha az motor blok oluşturduğu bildirilmiştir (31-38). Ortopedik cerrahide postoperatif mobilizasyon tromboembolik komplikasyonları azalttığından, motor bloğun olmaması, istenilen bir durumdur. Çalışmamızda tercih ettiğimiz sufentanil gibi lipofilik opioidler, hidrofilik olan morfinin aksine, spinal kord arka boynuzdaki opioid reseptörlerinde etkinin segmental kalmasına izin verirler (23). Sufentanilin lokal anestezi etkisinin olmadığı, tek başına spinal yoldan uygulandığında anestezi oluşturmadığı saptanmıştır (39). İntratekal uygulanan opioidlerin motor blok oluşturmadan analjezi sağlaması nedeniyle, sufentanil bu yolla en sık doğum analjezisinde ve 10-15 µg dozda kullanılmıştır (40-49). Sufentanilin daha düşük dozlarda da etkili olacağı bildirilmiştir (42). Sufentanil intratekal yoldan uygulandığında ED<sub>50</sub>'si 2.6 ve ED<sub>95</sub>'i 8.9 µg; epidural yoldan uygulandığında ED<sub>50</sub>'si 21 µg ve ED<sub>95</sub>'i 23 µg bulunmuştur (45,50). Gautier ve ark. (38) intratekal ropivakaine 2.5 µg sufentanil eklenmesiyle ropivakainin ED<sub>90</sub> değerini %50 oranında azalttığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda sürekli spinal anestezi gruplarında, intraoperatif dönemde sufentanil, 5 µg/mL'lik solüsyondan infüzyon grubunda 0.4 mL/saat; hasta kontrollü grupta ise 0.4 mL bolus, 30 dakika kilitli kalma süresi protokolü ile uygulanmıştır. Sufentanil infüzyonu uygulanan olgular ile hasta kontrollü grupta olup sufentanil kullanmayan olgular arasında anestezi kalitesi ve sedasyon düzeyleri açısından fark saptanmamıştır.

Dahlgren ve ark. (51) Sezaryen uygulanacak hastalara intratekal yoldan 2.5 mL %0.5 bupivakaini takiben; Grup I'e plasebo, Grup II'ye 10 µg fentanil, Grup III'e 2.5 µg sufentanil, Grup IV'e 5 µg sufentanil uygulamışlardır. Çalışmamızda olduğu gibi duysal ve motor blok ortaya çıkış süresi, motor blok geri dönüş süresi ve maksimum duysal blok seviyelerini gruplar arasında farksız bulmuşlardır. Çalışmacılar, opioid verilen gruplarda analjezi süresinin daha uzun; analjezi süresinin 5 µg sufentanil alan olgularda 10 µg fentanil uygulananlardan daha

uzun, postoperatif 6 saatlik morfin gereksinimini her iki sufentanil grubunda plasebo grubundan daha düşük, 6-24 saatlik morfin ve non-opioid analjezik gereksiniminin ise bütün gruplarda benzer olduğunu saptamışlardır. Bizim de, intraoperatif infüzyon grubumuzda postoperatif dönemde 24, 48 ve 72 saatlik sufentanil tüketimi, sufentanil uygulanmayan gruptan daha az bulunmuş, hiçbir olguda ek non-opioid analjezik gerekmemiştir. Çalışmamızda intraoperatif dönemde intratekal sufentanil infüzyonu, hemodinamik parametrelerde düşmeye neden olmuş, sufentanil uygulanmayan olgularda hemodinami stabil kalmıştır. Sufentanil ile kalp tepe atımı 50. dakikaya, sistolik arter basıncı 100. dakikaya kadar anlamlı olarak düşme göstermiştir. Bu grupta sistolik arter basıncındaki maksimum düşme 50. dakikada saptanmış, 3 olguda toplam 5 kez efedrin uygulanmıştır. Diyastolik arter basıncı ölçümlerinde değişiklik saptanmamıştır. Sufentanil gereksinimi duymayan hasta kontrollü grupta, kalp tepe atımı ve sistolik arter basıncında anlamlı değişme olmamış ve bu grupta efedrin kullanılmamıştır. Kalça kırığı operasyonlarında tek doz spinal anestezi ile sürekli spinal anesteziyi karşılaştıran Favarel-Garrigues ve ark. (6), tek doz spinal anestezi grubundaki olguların tümünde, sürekli spinal anestezi grubundaki olguların ise %37'sinde efedrin gerektiren hipotansiyon saptamışlardır.

Çalışmamızda sürekli spinal anestezi uygulanan olgularda postoperatif dönemde sufentanil, hasta kontrollü yöntemle 0.4 mL bolus ve 30 dakika kilitli kalma süresi protokolü ile uygulanmıştır. Çalışmalarda postoperatif analjezi amacıyla intratekal sufentanil 5 µg/saat infüzyon, 7.5 µg bolus dozlarda kullanıldığı görülmektedir (52,53). Doğum analjezisi amacıyla intratekal 2.5 µg sufentanilin 5 µg ile eşdeğer analjezi oluşturduğu ve daha düşük yan etki profili olduğu bildirilmiştir (40). Standl ve ark. (32)'nin çalışmasında sufentanil, çalışmamızdaki gibi major alt ekstremitte cerrahisi sonrası analjezide intratekal 28G kateter aracılığıyla 40 µg'ı geçmeyecek dozlarda uygulanmış ve etkili bir analjezi sağladığı bildirilmiştir. Herman ve ark. (45) spinal sufentanili 2.5, 5, 7.5, 10, 12.5 µg dozlarda kullanmışlar, analjezik etkisinin 5-10 dakikada başladığını, 60-95 dakikada sonlandığını, sufentanil dozunun artışı ile analjezi süresinin arttığını saptamışlardır.

Çalışmamızda epidural anestezi gruplarında, intraoperatif dönemde 2 µg/mL'lik sufentanil solüsyonundan; sürekli infüzyon grubunda 5 mL/saat; hasta kontrollü grupta ise 5 mL bolus, 30 dakika kilitli kalma süresi protokolü ile uygulanmıştır. İntraoperatif sufentanil infüzyonu uygulanan olgular ile hasta kontrollü grupta olup sufentanil kullanmayan olgular arasında anestezi kalitesi, hemodinami ve sedasyon düzeyleri açısından farklılık saptanmıştır.

Epidural sufentanil infüzyonu, bir olasılıkla epidural volümü artırarak, maksimum duysal blok seviyesini ve sedasyon düzeyini artırmıştır.

Çalışmamızda olduğu gibi major ortopedik cerrahide birçok anesteziyolog, epidural anesteziye lokal anestezi ile birlikte opioid kombinasyonunu tercih etmektedir (54,55). Epidural anestezi süresince sufentanil infüzyonu az sayıda çalışmada uygulanmış bir tekniktir (33,56,57). Bu çalışmalarda uygulanan doz konusunda görüş birliği olmadığı görülmektedir. Kessler ve ark. (57) torasik epidural anestezi altında koroner arter by-pass greft operasyonu uygulanacak 20 hastaya, istenilen anestezi düzeyi sağlanıncaya kadar 20-30 mL/saat %0.5 ropivakain ile birlikte 1.66 µg/mL sufentanil infüzyonu uygulamışlar; daha sonra anesteziyi cerrahi tipine göre C<sub>5-6</sub> veya T<sub>1-2</sub> düzeyinde sürdürecektir şekilde 2-5 mL/saat infüzyona devam etmişlerdir. Bu çalışmada hastaların tümünde iyi/mükemmel anestezi sağlanmış, epidural anestezinin genel veya genel + epidural anesteziye alternatif olduğu bildirilmiştir). Brodner ve ark. (33) genel anestezi altında major abdominal cerrahi uygulanan olgulara intraoperatif dönemde epidural kateterden ropivakain %0.5 wt/vol ile birlikte 0.5, 0.75 veya 1 µg/mL sufentanili 15 mL bolus ve aynı dozlar ile 5 mL/saat infüzyon şeklinde uygulamışlar, postoperatif dönemde aynı infüzyon protokolüne 2 mL'lik HKA seçeneği eklemişlerdir. Çalışmacılar 0.75 µg ve 1 µg sufentanil gruplarında VAS skorları arasında fark olmadığını ancak, 1 µg sufentanil grubunda postoperatif nonsteroid antiinflamatuvar ilaç tüketiminin daha az olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonunda, postoperatif 2. ve 3. günlerde analjezi kalitesinin düştüğü, yan etkilerin doza-bağlı olarak arttığı göz önünde bulundurularak epidural ropivakaine eklenecek sufentanil dozunun 0.75 µg olması gerektiği bildirilmiştir. Broekema ve ark. (56) genel anestezi altında çeşitli cerrahi girişimler uygulanan 614 olguyu kapsayan çalışmalarında intraoperatif dönemde epidural olarak %0.125 bupivakain + 50 µg sufentanil solüsyonundan 10 mL bolus uygulamışlardır. Bu dozdan 1 saat sonra 1 µg/mL sufentanil içeren %0.125 bupivakain solüsyonundan 6-10 mL/saat epidural infüzyon başlatmışlar, postoperatif olarak da aynı dozda ve benzer volümlerde infüzyona devam etmişlerdir. Çalışmacılar olguların %92-97'sinde yeterli analjezi saptandığını; postoperatif 1. günde %68, 2-5. günlerde %73-80 olguda hareket sırasında ağrı kontrolünün sağlandığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda epidural anestezi uygulanan olgularda postoperatif dönemde sufentanil, 5 mL bolus, 30 dakika kilitli kalma süresi protokolü ile hasta kontrollü epidural analjezi yöntemi ile uygulanmıştır. Finucane ve ark. (58) maksimum epidural infüzyon hızının 14 mL/saat olduğunu bildirmişlerdir. Casati ve ark. (59) major ortopedik cerrahide epidural anestezi ve

analjezide uygulanacak lokal anestezi volümü 5 mL/saat sürekli infüzyon ve 2 mL HKA dozu, kilitli kalma süresi 20 dakika olacak şekilde programlanmıştır.

Herman ve ark. (45) kombine spinal epidural teknikle intratekal sufentanil sonrası epidural analjezide 10 mL % 0.125 bupivakain + 10-20 µg sufentanil başlangıç dozunu takiben 10 mL/saat sürekli infüzyonu tercih etmişler, ek bolus uygulamamışlardır. Çalışmamızdaki hasta kontrollü analjezinin bolus 5 mL; kilitli kalma süresi 30 dakika şeklindeki protokolü ile çalışmacılarinkine eşit saatlik volüm sunmuştur.

Akural ve ark. (60) ise genel anestezi ile total abdominal histerektomi sonrası analjezi amacıyla hasta kontrollü epidural analjezi yöntemi ile sufentanil 2 µg/mL'lik solüsyondan bolus doz 2 mL olarak uygulamışlardır. Çalışmada kilitli kalma süresi 6 dakika olduğundan saatte 20 mL; çalışmamızda kilitli kalma süresi 30 dakika olup saatte 10 mL volüm epidural aralığa uygulanmıştır. Aynı konsantrasyonda sufentanil kullandığımız dikkate alındığında, çalışmamızda toplam sufentanil dozu da daha düşük tutulmuştur. Bu durum, bizim intraoperatif sufentanil kullandığımız epidural anestezi uygulamasını takiben; çalışmacıların ise genel anestezi sonrasında hasta kontrollü epidural analjezi uygulamasına bağlanabilir.

Epidural anestezide hipotansiyonun mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte, çalışmalarda %15-18 sıklıkta görüldüğü bildirilmektedir (61,62). Çalışmamızda epidural infüzyon grubunda hasta kontrollü gruptan daha düşük seyreden intraoperatif SAB ve KTA, sufentanil etkisine bağlanabilir. İntraoperatif dönemde ölçülen KTA ve SAB değerlerinde maksimum azalma 40 dakikada saptanmıştır. Sufentanil infüzyon veya hasta kontrollü uygulanan epidural gruplarda efedrin kullanımı eşit bulunmuştur. İntraoperatif dönemde saptanan solunumsal değerler açısından klinik olarak anlamlı değişiklik saptanmamıştır. İntraoperatif sufentanil infüzyonu uygulanan olgularda postoperatif dönemde daha az sufentanil tüketilmiştir. Bu durum, bu grupta postoperatif SAB ve KTA'nın daha yüksek seyretmesini de açıklamaktadır.

Çalışmamızda intraoperatif hasta kontrollü bolus gruplarında hiçbir olguda sufentanil gereksinimi olmadığı görülmektedir. Ancak, infüzyon uygulanan gruplarda, hasta kontrollü gruplara göre postoperatif dönemde daha az sufentanil tüketildiğinden, "intraoperatif sufentanil infüzyonunun gerekli olmadığı" şeklindeki ilk yargımızın; "intraoperatif sufentanil infüzyonunun total opioid tüketimini azaltan önemli bir faktör olduğu ve tercih edilmesi gerektiği" şeklinde değişmiştir. Bu sonuç kateter tekniklerinin; tek doz uygulamalarına tercih edilmesi için bir gerekçe oluşturmaktadır. Epidural mi, spinal mi sorusunun yanıtı az sayıdaki

çalışmalarda araştırılmıştır. Rodgers ve ark. (63) epidural ve spinal anesteziyi karşılaştıran 158 makaleyi değerlendiren araştırmalarında, mortalite ve morbidite açısından 7 makalede toplam 13 ölüm bildirildiği; bunların 4'ü spinal anestezi grubunda olduğu saptanmış ancak, spinal ya da epidural anestezi ile ölüm arasında net bir ilişki kurulamamıştır. Çalışmamızın sonuçlarına göre epidural anestezi uygulanan olgularda literatürle uyumlu olarak motor blok daha az; duysal blok oluşma süresi daha uzundur (1,37). Çalışmamızın sonuçlarından biri de, sufentanil infüzyonunun epidural anestezinin kalitesini artırdığı ancak, spinal anesteziye böyle bir etki oluşturmadığı şeklindedir. Ayrıca epidural anestezi gruplarında postoperatif dönemde hem sufentanil, hem de ek analjezik tüketimi spinal anestezi gruplarından daha fazla olmuştur. Mollmann ve ark. (64)'nin çalışmasında kalça protezi sonrası postoperatif analjezi için sürekli epidural ve sürekli spinal yol karşılaştırıldığında, sürekli spinal yöntemde daha düşük dozlara gereksinim duyulduğu; doza bağlı olarak gelişebilecek yan etkilerin azaltıldığı ve hasta memnuniyetinin daha iyi olduğu bildirilmiştir. Bizim epidural anestezi gruplarımızda konstipasyon ve sedasyon daha fazla görülmüş, bu, daha yüksek dozda sufentanil kullanımına bağlanmıştır. Çalışmamızda sürekli spinal infüzyon grubunda intraoperatif dönemde kullanılan toplam sufentanil dozu  $7.20 \pm 1.08 \mu\text{g}$ , sürekli epidural infüzyon grubunda ise  $34.27 \pm 5.30 \mu\text{g}$ 'dır.

Olgularımızda saptanan yan etkiler 20 olguda kaşıntı, 1 olguda hafif baş ağrısı, 8 olguda bulantı ve 13 olguda konstipasyon şeklindedir. Kaşıntı sufentanil yüksek dozda kullanan gruplarda daha fazla görülmüş, epidural ve spinal gruplar arasında fark bulunmamıştır. Baş ağrısı intraoperatif dönemde sufentanil infüzyon şeklinde uygulanan grupta 1 olguda görülmüştür.

Horlocker ve ark. (65) 4767 spinal anestezi olgusunun retrospektif değerlendirilmesinde; 1 (%0.02) hastada paraspinal abse, 1 (%0.02) hastada disk aralığında enfeksiyon, 6 (%0.13) hastada persistan parestezi, 1 (%0.02) hastada kulak çınlaması, 93 (%1.95) hastada yetersiz anestezi, 3 (%0.06) hastada sadece kaudal anestezi, 63 (%1.32) dura delinmesi sonrası baş ağrısı görüldüğü bildirilmiştir.

Michaloudis ve ark. (7) 48 olgudan 2'sinde SSA sonrasında dural delinme sonrası baş ağrısı bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda 30 olgudan 1'inde hafif baş ağrısı saptanmış, intravenöz sıvının artırılması ile düzelmiştir.

Rejyonel anestezinin komplikasyonu olarak perioperatif dönemde görülen nörolojik komplikasyonlar spinal anestezi sırasında sinire direk travma, iskemi, enfeksiyon ve

nörotoksisite ile ilişkilidir. İğne veya kateterin yaptığı travma nadiren kalıcı nörolojik hasarla sonuçlanabilir (65,66).

Auroy ve ark. (67) epidural anestezi uygulanan 30413 olgudan 6'sında rejyonal teknikle ilişkili nörolojik komplikasyon bildirmişlerdir. Bunlardan 5'i epidural blok sonrası radikülopatidir, hastalar iğne yerleştirilmesi veya enjeksiyon sırasında ağrı olduğunu bildirmişlerdir.

Sürekli spinal anestezide daha kalın kateter kullanıldığında kauda equina sendromu görülme riskinin daha az olduğu bildirilmiştir. Sendromun, yüksek doz ve konsantrasyonda lokal anestezi kullanılması ve bupivakainden daha toksik olan lidokain kullanılmasıyla ilişkili olduğu da bildirilmiştir (6). Çalışmamızda kullandığımız 22 G kateter ile her iki komplikasyon da görülmemiştir.

Genel anestezi altında rejyonal blok uygulaması tartışmalıdır, çünkü iğne-kateter yerleştirilmesi veya lokal anestezi enjeksiyonu ile oluşan sinir hasarını tanımlama olasılığı yoktur (67,68). Horlocker ve ark. (66) genel anestezi altında lomber epidural kateter yerleştirilen 4298 olguda kateter yerleştirilmesine veya epidural infüzyona bağlı nörolojik komplikasyon görülmediği bildirmişlerdir. Çalışmamızda olgulara epidural veya intratekal kateter genel anestezi altında uygulanmamıştır. Hiçbir olgumuzda geçici veya kalıcı nörolojik komplikasyon görülmemiştir.

Dahlgren ve ark. (51) intratekal 2.5 µg sufentanil uygulanan gruptaki 20 olgudan 1'inde kaşıntı, sufentanil 5 µg uygulanan 20 olgudan 9'unda kaşıntı saptamışlar ve doza bağlı olduğu düşünülmüşlerdir. Çalışmamızda 72 saat süresince, intratekal sufentanil uygulanan toplam 30 olgudan 10'unda kaşıntı saptanmıştır. Araştırmacıların kaşıntı sıklığının bizim çalışmamızdakinden düşük olması, çalışmamızdan farklı olarak intraoperatif tek doz sufentanil uygulamalarına bağlanabilir. Brodner ve ark. (33) epidural sufentanil dozu ile postoperatif kaşıntı insidansı arasında pozitif korelasyon tanımlamışlardır. Çalışmamızda kaşıntı, toplam sufentanil dozu yüksek olan gruplarda daha fazla görülmüştür.

D'Angelo ve ark. (48) tek doz intratekal 10 µg sufentanilin intraoperatif ve postoperatif kusma açısından kontrol grubuyla karşılaştırılmasında fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda da, intratekal sufentanil uygulanan olguların 4'ünde postoperatif 72 saat süresince bulantı saptanmış, bu olguların hiçbirinde kusma görülmemiştir.

Sürekli spinal-epidural kateterizasyonun olası komplikasyonlarından biri enfeksiyondur. Olgularımızın hiçbirinde spinal/epidural absenin klinik bulguları ortaya çıkmadığı halde, rutin

olarak kateter uçları mikrobiyolojik incelemeye gönderilmiş, kültürde üreme saptanmamıştır. Çalışmalarda intratekal kateterlerin sıklıkla 24 saat (31,32,53), 48 saat (23,52,69,70), 72 saat (71,72), en çok 5 gün (7,33,36) sonra çekildiği görülmektedir. Broekema ve ark. (56) yaptıkları çalışmada epidural kateterlerin çekilme zamanını cerrahi tipine bağlı olmak üzere  $4.2 \pm 3.2$  gün olarak belirlemişler ve olguların 152'sinde (%25) epidural kateteri 5 günden sonra çekmişlerdir. Çalışmamızda hem epidural hem de intratekal kateterler, postoperatif ağrılı dönemde kateterden yararlandıktan sonra, 72. saatte çekilmiştir.

Intratekal sufentanil uygulanması ile yüksek sensoriyel blok, solunum depresyonu ve apne gibi ciddi komplikasyonlar bildirilmiştir (41-44,73). Hays ve Palmer (41) doğum analjezisi için intratekal 15 µg sufentanil ile solunum depresyonu geliştiğini bildirmişlerdir. Baker ve Sarna (43) intratekal 12.5 µg sufentanil uygulanıp, 4 saat sonra aynı doz tekrarlandığında enjeksiyondan 20 dakika sonra sözlü uyarılara cevapsızlık ve solunum depresyonu görmüşlerdir. Ferouz ve ark. (44) ise, doğum analjezisi için intratekal 10 µg sufentanil uygulandıktan sonra 4. dakikada ani solunum depresyonu gelişen bir olguda sufentanil uygulamasından 150 dakika önce meperidin i.v. uygulandığını saptamışlardır. Lu ve ark. (49) benzer şekilde, önceden i.v. 50 ve 100 µg fentanil uygulanan iki olguda solunum depresyonu bildirmişlerdir. Fournier ve ark. (73) yaşlı hastada intratekal 5 µg sufentanil uygulanması ile solunum depresyonu görüldüğünü bildirmişlerdir. Çalışmamızda spinal veya epidural gruplarda hiçbir olguda solunum depresyonu görülmemiştir.

Çalışmamızın sonucunda, alt ekstremitte kırığı operasyonlarında sürekli spinal anestezinin; daha düşük doz ilaç kullanılması, daha az sedasyon ve postoperatif dönemde daha az analjezik tüketimi ile epidural anestezide iyi bir alternatif olduğu görülmüştür. Epidural ve spinal anestezide intraoperatif dönemde sufentanil infüzyonu eklenmesinin, hemodinamik değişiklikler oluşturmakla birlikte, tedavi gerektiren olgu sıklığı dikkate alındığında sufentanil kullanmayan gruplardan farklı bulunmadığı; buna karşın postoperatif dönemde analjezik tüketimini azalttığı ve hemodinamik açıdan daha stabil bir postoperatif dönem sağladığı görülmüştür.



## SONUÇLAR

Çalışmamızda alt ekstremitte kırıklarında epidural ve intratekal kateter tekniklerini ve intraoperatif dönemde kateter aracılığıyla sürekli infüzyon veya hasta kontrollü sufentanil uygulamasını, anestezi ve analjezi kalitesi, intraoperatif-postoperatif hemodinamik, solunumsal parametreler, yan etkiler yönünden karşılaştırmayı amaçladık.

Hasta kontrollü sufentanil uygulanan olguların bolus gereksinimi olmamış, böylece bu olgularda intraoperatif sufentanil tüketimi 0 µg bulunmuştur. Epidural anestezi gruplarında blok, sufentanil infüzyonundan etkilenmiş; bu olgularda blok kalitesinin arttığı görülmüştür. Spinal gruplarda ise sufentanil, blok kalitesini değiştirmemiştir. Sufentanil infüzyonu, hem epidural, hem de spinal anestezide, sistolik arter basıncını ve kalp tepe atımını anlamlı olarak azaltmıştır. Ancak, klinik olarak tedaviyi gerektiren olgular az sayıda olup, gruplar arasında efedrin gereksinimi farklı bulunmamıştır.

Epidural infüzyon grubunda, hasta kontrollü gruptan daha yüksek sedasyon skorları saptanmıştır.

Ağrı skorları postoperatif 24. saate kadar gruplar arasında fark oluşturmamış; 24. saatte epidural infüzyon grubunda hasta kontrollü gruptan yüksek bulunmuştur.

Sürekli infüzyon gruplarında (Grup II ve IV) postoperatif sufentanil tüketimi, hasta kontrollü gruplardan (Grup I ve III) anlamlı olarak düşük bulunmuştur.

İntraoperatif spinal infüzyon grubunda postoperatif dönemde hiç ek analjezik kullanılmamış; en fazla ek analjezik tüketimi epidural hasta kontrollü grupta saptanmıştır.

Kalp tepe atımı postoperatif 12. saatte, intraoperatif epidural infüzyon grubunda diğer gruplardan yüksek bulunmuştur.

İntraoperatif epidural infüzyon grubunda postoperatif dönemdeki birçok ölçümde, dakika solunum sayısının diğer gruplardan yüksek olduğu saptanmıştır.

Sedasyon skorları, postoperatif 60 ve 120. dakika ile 4. saatte, epidural infüzyon uygulanan grubunda, hasta kontrollü gruba göre yüksek bulunmuştur.

Gruplardaki hiçbir olguda kusma, idrar retansiyonu, sırt ağrısı, titreme, solunum depresyonu gibi yan etkiler görülmemiştir. Kaşıntı en sık görülen yan etkidir ve 60 olgunun 20'sinde görülmüştür. Konstipasyon, epidural anestezi gruplarında, sufentanil tüketimine paralel olarak daha fazla görülmüştür. Bulantı tüm gruplarda ikişer olguda görülmüş, bu olgulardan hiç birinde kusma görülmemiştir. İntraoperatif dönemde sürekli infüzyon ile sufentanil verilen spinal anestezi grubunda 1 olguda hafif baş ağrısı görülmüştür.

Sonuç olarak, alt ekstremitte kırığı operasyonlarında rejyonel anestezide sürekli spinal anestezi uygulamasının epidural anesteziye göre daha düşük doz ilaçla stabil bir perioperatif dönem sağladığı görülmüştür. Epidural ve spinal anesteziye ek olarak intraoperatif dönemde sufentanil infüzyonu uygulamasının, postoperatif dönemdeki sufentanil ve ek analjezik tüketimini azalttığı, ve buna bağlı olarak daha az hemodinamik değişikliğe neden olduğu saptanmıştır.

## ÖZET

Çalışmamızda alt ekstremitte kırıklarında sürekli spinal ve sürekli epidural anestezide infüzyon ve hasta kontrollü yöntemle uygulanan sufentanilin, anestezisi kalitesi, intraoperatif-postoperatif hemodinami ve solunum ile, postoperatif analjezik etkilerini araştırılmıştır.

Onbeş vakadan oluşan rasgele dört gruba ayrılan 60 olguyla çalışılmış, Grup I'e epidural %0.5 bupivakain anestezisi ve kateterden hasta kontrollü sufentanil; Grup II'ye epidural %0.5 bupivakain anestezisi ve kateterden sürekli infüzyon ile sufentanil; Grup III'e spinal %0.5 bupivakain heavy ile anestezisi ve intratekal kateterden hasta kontrollü sufentanil; Grup IV'e spinal %0.5 bupivakain heavy ile anestezisi ve intratekal kateterden sürekli infüzyon ile sufentanil uygulanmıştır. Postoperatif dönemde bütün olgulara kateterlerden hasta kontrollü sufentanil uygulanmıştır.

Sufentanil infüzyonu; epidural gruplarda (Grup I ve II) blok oluşum hızı ve düzeyini artırmıştır ( $p=0.000$ ). Spinal gruplarda ise sufentanilin blok düzeyine etkisi olmamıştır. İntraoperatif hasta kontrollü gruplarda hiçbir olgu sufentanil bolusu kullanmamıştır. Sufentanil tüketimi; Grup II'de diğer gruplardan ( $p=0.000$ ), Grup IV'te Grup I ve III'ten yüksek bulunmuştur ( $p=0.000$ ).

Postoperatif 24, 48 ve 72. saatlik sufentanil tüketimi intraoperatif hasta kontrollü gruplarda infüzyon uygulananlardan yüksek ( $p=0.000$ , Grup I/II; Grup III/IV); epidural anestezisi gruplarında spinal anestezisi gruplarından yüksek bulunmuştur ( $p=0.000$ , Grup I/III ve VI; Grup II/ III ve IV).

Sedasyon skorları postoperatif 60, 120. dakika ve 4. saatte epidural infüzyon grubunda hasta kontrollü gruptan yüksek bulunmuştur ( $p=0.000$ ,  $p=0.003$ ,  $p=0.006$ ).

Tüm gruplarda kaşıntı, konstipasyon, bulantı ve başağrısı saptanmış, yan etki sıklığı gruplar arasında fark bulunmamıştır.

Sonuç olarak, alt ekstremitte kırığı operasyonlarında rejyonal anestezide intratekal kateter uygulamasının epidural kateter uygulamasına göre daha düşük doz ilaçla stabil bir perioperatif dönem sağladığı görülmüştür. Sürekli epidural ve spinal anestezide sufentanil infüzyonu eklenmesinin, postoperatif 24, 48 ve 72 saatlik sufentanil tüketimini azalttığı saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Anestezi; Sürekli spinal, Sürekli epidural; Sufentanil, Postoperatif analjezi, Hasta kontrollü analjezi



**COMPARISON OF PATIENT-CONTROLLED VERSUS CONTINUOUS  
SUFENTANIL ADDITION UNDER CONTINUOUS SPINAL OR  
EPIDURAL BUPIVACAINE ANESTHESIA IN PATIENTS UNDERGOING  
LOWER EXTREMITY FRACTURE OPERATIONS**

**SUMMARY**

In this study, we aimed to compare the anesthetic, intraoperative and postoperative haemodynamic, respiratory and postoperative analgesic effects of sufentanil which administered via infusion or patient-controlled regimen during continuous spinal or continuous epidural anesthesia.

Sixty patients were randomised into 4 groups to receive epidural %0.5 bupivacaine and continuous sufentanil infusion (Group I) or, epidural %0.5 bupivacaine and patient-controlled sufentanil (Group II) or, spinal %0.5 heavy and continuous intrathecal sufentanil infusion (Group III) or spinal %0.5 heavy and patient-controlled intrathecal sufentanil (Group IV). All patients received sufentanil via catheters with patient-controlled analgesia device, postoperatively.

Sufentanil infusion enhanced fast and higher sensory block in epidural groups, but did not effect in spinal groups ( $p=0.000$ ). Patients did not consume sufentanil in the patient-controlled groups, intraoperatively. Sufentanil consumption was higher in Group II than other groups ( $p=0.000$ ), in Group IV than Groups I and III ( $p=0.000$ ).

Postoperative sufentanil consumption at 24, 48 and 72 h, were higher in patient-controlled groups than infusion groups ( $p=0.000$ , Group I/II; Group III/IV) and higher in epidural groups than spinal groups ( $p=0.000$ , Group I/III and IV; Group II/III and IV).

Sedation scores were higher in epidural infusion group than patient-controlled group at 60, 120th min, 4 h, postoperatively ( $p=0.000$ ,  $p=0.003$ ,  $p=0.006$ ).

The incidence of side effects such pruritus, constipation, emesis and headache did not differ among the groups.

As a result, intrathecal catheters provided stable perioperative period and analgesia with less drug consumption compared with epidural catheters in patients undergoing lower extremity operations under regional anesthesia. Intraoperative spinal and epidural sufentanil infusion decreased sufentanil consumption at 24, 48 and 72 h, postoperatively.

**Key words:** Anesthesia, Continuous spinal, Continuous epidural, Sufentanil, Postoperative analgesia, Patient-controlled analgesia

## KAYNAKLAR

1. Kayhan Z. Klinik Anestezi. 2. baskı. Ankara: Logos Yayıncılık, 1997:435-52,477-505, 544-8,759-86.
2. Tan PH, Chia YY, Lo Y, Liu K, Yang LC, Lee TH. Intrathecal bupivacaine with morphine or neostigmine for postoperative analgesia after total knee replacement surgery. *Can J Anaesth* 2001; 48:551-6.
3. Aldemir T. Akut ağrı fizyopatolojisi. Erdine S (Editör), Ağrı. İkinci baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2002. s.105-13.
4. Denny NM, Selander DE. Continuous spinal anaesthesia. *Br J Anaesth* 1998; 81:590-7.
5. Yılmazlar A. Kontinü spinal anestezi. *Anestezi Dergisi* 2002; 10:12-7.
6. Favarel-Garrigues JF, Sztark F, Petitjean ME, Thicoipe M, Lassie P, Dabadie P. Hemodynamic effects of spinal anesthesia in the elderly: single dose versus titration through a catheter. *Anesth Analg* 1996; 82:312-6.
7. Michaloudis D, Petrou A, Bakos P, Chatzimichali A, Kafkalaki K, Papaioannou A, et al. Continuous spinal anaesthesia/analgesia for the perioperative management of high-risk patients. *Eur J Anaesthesiol* 2000; 17:239-47.
8. Rawal N. Postoperatif ağrı tedavisi. Erdine S (Editör). Ağrı. İkinci baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2002. s.118-35.
9. Aydınlı I. Analjezik kullanım ilkeleri. Erdine S (Editör). Ağrı. İkinci baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2002. s.481-86.

10. Raj P.P. Sürekli bölgesel anestezi. Erdine S (Editör). Ağrı. İkinci baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2002. s.611-21.
11. Yücel A. Hasta kontrollü analjezi (HKA). Erdine S (Editör). Ağrı. İkinci baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2002. s.144-153.
12. Morgan GE, Mikail MS (Çeviri: N. Lüleci). Klinik anesteziyoloji. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2002:193-9,211-44,274-316.
13. Dean HP. Discussion on the relative value of inhalation and injection methods of inducing anaesthesia. Br J Med 1907; 2:869-77.
14. Lemmon WT. A method for continuous spinal anaesthesia. Ann Surg 1940; 111:144.
15. Tuohy EB. Continuous spinal anaesthesia, its usefulness and technique involved. Anesthesiology 1944; 5:142-8.
16. Dripps RD. A comparison of the malleable needle and catheter techniques for continuous spinal anaesthesia. New York J Med 1950; 50:1595-9.
17. Tobias G, Sands R, Bacon DR. Continuous spinal anesthesia: a continuous history? Reg Anesth Pain Med 2000; 25:453-7.
18. Denny N, Masters R, Pearson D, Read J, Sihota M, Selander D. Postdural puncture headache after continuous spinal anesthesia. Anesth Analg 1987; 66:791-9.
19. Hurley RI, Lambert DH. Continuous spinal anesthesia with a microcatheter technique. Preliminary experience. Anesth Analg 1990; 70:97-102.
20. Benson JS. U.S. Food and Drug Administration. Safety alert. Cauda equina syndrome associated with use of small-bore catheters in continuous spinal anesthesia. AANA J 1992; 60:223.
21. Kayaalp O. Opioid analjezikler. Kayaalp O (Editör). Rasyonel tedavi yönünden tıbbi farmakoloji. 10. baskı. Ankara: Hacettepe-Taş Kitabevi; 2002. s.916-37.
22. Dökmeci İ. Farmakolojide temel kavramlar. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2000: 357-76.
23. Joris JL, Jacob EA, Sessler DI, Deleuse JF, Kaba A, Lamy ML. Spinal mechanisms contribute to analgesia produced by epidural sufentanil combined with bupivacaine for postoperative analgesia. Anesth Analg 2003; 97:1446-51.
24. Erdine S. İntraspinal analjezikler. Erdine S (Editör). Ağrı. İkinci baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2002. s.627-43.



25. Collins VJ. Intravenous anaesthesia: Narcotic and Neuroleptic-narcotic agents. In: Collins VJ (Ed). *Principle of anaesthesiology*. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: Lea and Febiger Co; 1993. p.701-33.
26. Miguel R, Barlow I, Morrell M, Scharf J, Sanusi D, Fu E. A prospective, randomized, double-blind comparison of epidural and intravenous sufentanil infusions. *Anesthesiology* 1994; 81:346-52.
27. Hansdottir V, Bake B, Nordberg G. The analgesic efficacy and adverse effects of continuous epidural sufentanil and bupivacaine infusion after thoracotomy. *Anesth Analg* 1996; 83:394-400.
28. Bahar M, Chanimov M, Cohen ML, Friedland M, Grinshpon Y, Brenner R, et al. Lateral recumbent head-down posture for epidural catheter insertion reduces intravascular injection. *Can J Anaesth* 2001; 48:48-53.
29. Urwin SC, Parker MJ, Griffiths R. General versus regional anaesthesia for hip fracture surgery: a meta-analysis of randomized trials. *Br J Anaesth* 2000; 84:450-5.
30. Horlocker TT, McGregor DG, Matsushige DK, Chantigian RC, Schroeder DR, Besse JA. Neurologic complications of 603 consecutive continuous spinal anesthetics using macrocatheter and microcatheter techniques. Perioperative Outcomes Group. *Anesth Analg* 1997; 84:1063-70.
31. Bachmann M, Laakso E, Niemi L, Rosenberg PH, Pitkanen M. Intrathecal infusion of bupivacaine with or without morphine for postoperative analgesia after hip and knee arthroplasty. *Br J Anaesth* 1997; 78:666-70.
32. Standl TG, Horn E, Luckmann M, Burmeister M, Wilhelm S, Schulte am Esch J. Subarachnoid sufentanil for early postoperative pain management in orthopedic patients: a placebo-controlled, double-blind study using spinal microcatheters. *Anesthesiology* 2001; 94:230-8.
33. Brodner G, Mertes N, Van Aken H, Mollhoff T, Zahl M, Wirtz S, et al. What concentration of sufentanil should be combined with ropivacaine 0.2% wt/vol for postoperative patient-controlled epidural analgesia? *Anesth Analg* 2000; 90:649-57.
34. Fischer C, Blanie P, Jaouen E, Vayssiere C, Kaloul I, Coltat JC. Ropivacaine, 0.1%, plus sufentanil, 0.5 microg/ml, versus bupivacaine, 0.1%, plus sufentanil 0.5 microg/ml, using patient-controlled epidural analgesia for labor: a double-blind comparison. *Anesthesiology* 2000; 92:1588-93.

35. Rolfseng OK, Skogvoll E, Borchgrevink PC. Epidural bupivacaine with sufentanil or fentanyl during labour: a randomized, double-blind study. *Eur J Anaesthesiol* 2002; 19(11):812-8.
36. Wiebalck A, Brodner G, Van Aken H. The effects of adding sufentanil to bupivacaine for postoperative patient-controlled epidural analgesia. *Anesth Analg* 1997; 85:124-9.
37. Davies SJ, Paech MJ, Welch H, Evans SF, Pavy TJ. Maternal experience during epidural or combined spinal-epidural anesthesia for cesarean section: a prospective, randomized trial. *Anesth Analg* 1997; 85:607-13.
38. Gautier P, De Kock M, Huberty L, Demir T, Izydorczic M, Vanderick B. Comparison of the effects of intrathecal ropivacaine, levobupivacaine, and bupivacaine for Caesarean section. *Br J Anaesth* 2003; 91:684-9.
39. Jaffe RA, Rowe MA. A comparison of the local anesthetic effects of meperidine, fentanyl, and sufentanil on dorsal root axons. *Anesth Analg* 1996; 83:776-81.
40. Mardirosoff C, Dumont L. Two doses of intrathecal sufentanil (2.5 and 5 microg) combined with bupivacaine and epinephrine for labor analgesia. *Anesth Analg* 1999; 89:1263-6.
41. Hays RL, Palmer CM. Respiratory depression after intrathecal sufentanil during labor. *Anesthesiology* 1994; 81:511-2.
42. Hamilton CL, Cohen SE. High sensory block after intrathecal sufentanil for labor analgesia. *Anesthesiology* 1995; 83:1118-21.
43. Baker MN, Sarna MC. Respiratory arrest after second dose of intrathecal sufentanil. *Anesthesiology* 1995; 83:231-2.
44. Ferouz F, Norris MC, Leighton BL. Risk of respiratory arrest after intrathecal sufentanil. *Anesth Analg* 1997; 85:1088-90.
45. Herman NL, Calicott R, Van Decar TK, Conlin G, Tilton J. Determination of the dose-response relationship for intrathecal sufentanil in laboring patients. *Anesth Analg* 1997; 84: 256-61.
46. Arkoosh VA, Cooper M, Norris MC, Boxer L, Ferouz F, Silverman NS, et al. Intrathecal sufentanil dose response in nulliparous patients. *Anesthesiology* 1998; 89:364-70.
47. Nelson KE, D'Angelo R, Foss ML, Meister GC, Hood DD, Eisenach JC. Intrathecal neostigmine and sufentanil for early labor analgesia. Intrathecal neostigmine and sufentanil for early labor analgesia. *Anesthesiology* 1999; 91:1293-8.

48. D'Angelo R, Anderson MT, Philip J, Eisenach JC. Intrathecal sufentanil compared to epidural bupivacaine for labor analgesia. *Anesthesiology* 1994; 80:1209-15.
49. Lu JK, Manullang TR, Staples MH, Kem SE, Balley PL. Maternal respiratory arrests, severe hypotension, and fetal distress after administration of intrathecal, sufentanil, and bupivacaine after intravenous fentanyl. *Anesthesiology* 1997; 87:170-2.
50. Capogna G, Camorcia M, Columb MO. Minimum analgesic doses of fentanyl and sufentanil for epidural analgesia in the first stage of labor. *Anesth Analg* 2003; 96:1178-82.
51. Dahlgren G, Hultstrand C, Jakobsson J, Norman M, Eriksson EW, Martin H. Intrathecal sufentanil, fentanyl, or placebo added to bupivacaine for cesarean section. *Anesth Analg* 1997; 85:1288-93.
52. Palmer CM. Continuous intrathecal sufentanil for postoperative analgesia. *Anesth Analg* 2001; 92:244-5.
53. Fournier R, Van Gessel E, Weber A, Gamulin Z. A comparison of intrathecal analgesia with fentanyl or sufentanil after total hip replacement. *Anesth Analg* 2000; 90:918-22.
54. Dauphin A, Raymer KE, Stanton EB, Fuller HD. Comparison of general anesthesia with and without lumbar epidural for total hip arthroplasty: effects of epidural block on hip arthroplasty. *J Clin Anesth* 1997; 9:200-3.
55. Tuman KJ, McCarthy RJ, March RJ, DeLaria GA, Patel RV, Ivankovich AD. Effects of epidural anesthesia and analgesia on coagulation and outcome after major vascular surgery. *Anesth Analg* 1991; 73:696-704.
56. Broekema AA, Gielen MJ, Hennis PJ. Postoperative analgesia with continuous epidural sufentanil and bupivacaine: a prospective study in 614 patients. *Anesth Analg* 1996; 82:754-9.
57. Kessler P, Neidhart G, Bremerich DH, Aybek T, Dogan S, Lischke V, et al. High thoracic epidural anesthesia for coronary artery bypass grafting using two different surgical approaches in conscious patients. *Anesth Analg* 2002; 95:791-7.
58. Finucane BT, Ganapathy S, Carli F, Pridham JN, Ong BY, Shukla RC, et al. Prolonged epidural infusions of ropivacaine (2 mg/mL) after colonic surgery: the impact of adding fentanyl. *Anesth Analg* 2001; 92:1276-85.
59. Casati A, Santorsola R, Aldegheri G, Ravasi F, Fanelli G, Berti M, et al. Intraoperative epidural anesthesia and postoperative analgesia with levobupivacaine for major

- orthopedic surgery: a double-blind, randomized comparison of racemic bupivacaine and ropivacaine. *J Clin Anesth* 2003; 15:126-31.
60. Akural EI, Salomaki TE, Tekay AH, Bloigu AH, Alahuhta SM. Pre-emptive effect of epidural sufentanil in abdominal hysterectomy. *Br J Anaesth* 2002; 88:803-8.
61. Borghi B, Casati A, Iuorio S, Celleno D, Michael M, Serafini P, et al. Frequency of hypotension and bradycardia during general anesthesia, epidural anesthesia, or integrated epidural-general anesthesia for total hip replacement. *J Clin Anesth* 2002; 14:102-6.
62. Curatolo M, Scaramozzino P, Venuti FS, Orlando A, Zbinden AM. Factors associated with hypotension and bradycardia after epidural blockade. *Anesth Analg* 1996; 83:1033-40.
63. Rodgers A, Walker N, Schug S, McKee A, Kehlet H, van Zundert A, et al. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. *BMJ* 2000; 321:1493.
64. Mollmann M, Cord S, Holst D, Auf der Landwehr U. Continuous spinal anaesthesia or continuous epidural anaesthesia for post-operative pain control after hip replacement? *Eur J Anaesthesiol* 1999; 16:454-61
65. Horlocker TT, McGregor DG, Matsushige DK, Schroeder DR, Besse JA. A retrospective review of 4767 consecutive spinal anesthetics: central nervous system complications. Perioperative Outcomes Group. *Anesth Analg* 1997; 84:578-84.
66. Horlocker TT, Abel MD, Messick JMJr, Schroeder DR. Small risk of serious neurologic complications related to lumbar epidural catheter placement in anesthetized patients. *Anesth Analg* 2003; 96:1547-52.
67. Auroy Y, Narchi P, Messiah A, Litt L, Rouvier B, Samii K. Serious complications related to regional anesthesia: results of a prospective survey in France *Anesthesiology* 1997; 87:479-86.
68. Cheney FW, Domino KB, Caplan RA, Posner KL. Nerve injury associated with anesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 1999; 90:1062-9.
69. Standl T, Burmeister MA, Ohnesorge H, Wilhelm S, Striepke M, Gottschalk A, et al. Patient-controlled epidural analgesia reduces analgesic requirements compared to continuous epidural infusion after major abdominal surgery. *Can J Anaesth* 2003; 50:258-64.

70. Broekema AA, Gielen MJ, Hennis PJ. Postoperative analgesia with continuous epidural sufentanil and bupivacaine: a prospective study in 614 patients. *Anesth Analg* 1996; 82:754-9.
71. Mason N, Gondret R, Junca A, Bonnet F. Intrathecal sufentanil and morphine for post-thoracotomy pain relief. *Br J Anaesth* 2001; 86:236-40.
72. Brodner G, Mertes N, Van Aken H, Pogatzki E, Buerkle H, Marcus MA, et al. Epidural analgesia with local anesthetics after abdominal surgery: earlier motor recovery with 0.2% ropivacaine than 0.175% bupivacaine. *Anesth Analg* 1999; 88:128-33.
73. Fournier R, Gamulin Z, Van Gessel E. Respiratory depression after 5 micrograms of intrathecal sufentanil. *Anesth Analg* 1998; 87:1377-8.





T.C  
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ETİK KURUL KARARLARI

Oturum Sayısı : 06

Karar Tarihi : 03.04.2003

4- Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu 03.04.2003 tarihinde "Alt Ekstremitte Operasyonu Uygulanan Olgularda Epidural ve Spinal Aneljezide Sufentanilin Sürekli İnfüzyon veya Hasta Kontrollü Kullanım" adlı TÜTFEK-2003/059 protokol no.lu çalışmayı incelemek üzere toplandı. Toplantıya tüm üyeler katıldı ve çalışmanın incelenmesine geçildi.

Yapılan inceleme sonucunda çalışmanın, Fakültemiz Anesteziyoloji Anabilim Dalında yapılacağı ve sorumlusunun Yrd.Doç.Dr.Ayşin ALAGÖL olduğu; araştırma protokolünün amaç, yaklaşım, gereç, yöntemler ile gönüllü bilgilendirme metni dikkate alınarak incelenmesi sonucunda; Helsinki Deklerasyonu Kararlarına, Hasta Hakları Yönetmeliğine ve etik kurallara uygun olarak hazırlandığına ve yapılabileceğine oybirliği ile karar verildi.

**Prof.Dr.Ahmet ULUGÖL**

BAŞKAN  
(Farmakolog)

**Prof.Dr.Ahmet TEZEL**  
Klinisyen Üye  
İç Hastalıkları Uzmanı

**Yrd.Doç.Dr.Ümit N.BAŞARAN**  
Klinisyen Üye  
Çocuk Cerrahisi Uzmanı

**Yrd.Doç.Dr.Sevgi ESKİOCAK**  
Üye  
Biyokimya Uzmanı

**Yrd.Doç.Dr.Şemsi ALTANER**  
Üye  
Patalog

**Yrd.Doç.Dr.Cengiz TUĞLU**  
Klinisyen Üye  
Psikiyatri Uzmanı

**Uzm.Ecz.İmran OĞUZ**  
Üye  
Eczacı

Posta Adresi :  
Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı  
Güllapoğlu Yerleşkesi  
22030 EDİRNE

Tel ( 0-284) 235 76 41 (9 Hat) Fax: ( 0-284)2357652