

T.C.
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakóltesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

**PERKÜTAN NEFROLİTOMİ YAPILACAK
HASTALARDA PERİTUBAL İNFİLTRASYON
İLE ULTRASOUND EŞLİĞİNDE ALT
TORAKAL PARAVERTEBRAL BLOĞUN
POSTOPERATİF OPIOİD TÜKETİMİNE
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Dr. Ahmet Murat YAYIK

UZMANLIK TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ

Prof. Dr. Hüsnü KÜRŞAD

ERZURUM-2017

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

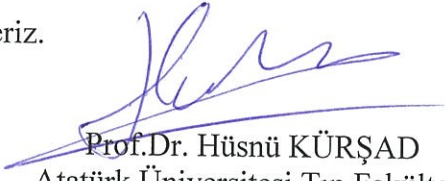
İLGİ: 20.04.2017 tarih ve 1700119956 sayılı yazınız.

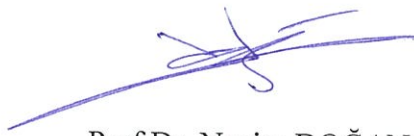
TIPTA UZMANLIK TEZ SAVUNMA TUTANAĞI

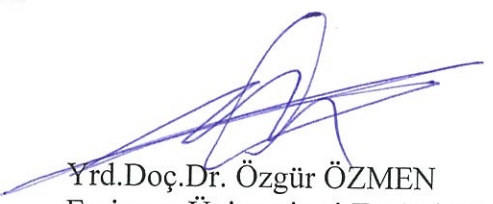
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı tıpta uzmanlık öğrencisi Arş.Gör.Dr. Ahmet Murat YAYIK'ın **“Perkütan Nefrolitotomi Yapılacak Hastalarda Peritubal İnfiltrasyon İle Ultrasound Eşliğinde Alt Torakal Paravertebral Bloğun Postoperatif Opioid Tüketimine Etkisinin Araştırılması”** konulu tezini incelemek üzere oluşturulan tez jürisine üye olarak seçildiğimizin ilgi yazınızla bildirilmesi üzerine jüri üyeleri, 05.05.2017 tarihinde toplanmış ve ilgili öğrenci tez savunmasına alınmıştır.

Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin 19. maddesi gereğince yapılan tez savunmasının tamamlanması sonucunda adı geçen tezi jüri üyelerince oy birliği ile kabul edilmiştir.

Bilgilerinize arz ederiz.


Prof.Dr. Hüsnü KÜRŞAD
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı
JÜRİ BAŞKANI


Prof.Dr. Nazim DOĞAN
Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Anabilim Dalı Öğretim Üyesi
Jüri Üyesi


Yrd.Doç.Dr. Özgür ÖZMEN
Erzincan Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Anabilim Dalı Öğretim Üyesi
Jüri Üyesi

ONAY

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı araştırma görevlilerinden Dr. Ahmet Murat YAYIK'a ait ‘‘Perkütan nefrolitotomi yapılacak hastalarda peritubal infiltrasyon ile USG eşliğinde alt torakal paravertebral bloğun postoperatif opioid tüketimine etkisinin araştırılması’’ isimli bilimsel tez çalışması, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu’nun 03.12.2015 tarih, 8 nolu toplantı ve 5 nolu kararı, Cerrahi Tıp Bilimleri Bölüm Kurulu’nun 24.11.2015 tarih, 6 nolu oturum ve 25 nolu kararı ile onaylanmıştır.

(Faint, stylized signature or stamp)

İÇİNDEKİLER

ONAY	i
TABLOLAR DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
GRAFİKLER DİZİNİ	vi
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
TEŞEKKÜR	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Ağrı	3
2.1.1. Ağrı Çeşitleri.....	3
2.1.1.1. Akut Ağrı	3
2.1.1.2. Kronik Ağrı	5
2.1.1.3. Derin Ağrı	6
2.1.1.4. Visseral Ağrı	6
2.1.1.5. Yansıyan Ağrı	6
2.1.1.6. Psikojen Ağrı.....	7
2.1.1.7. Fizyolojik Ağrı.....	7
2.1.1.8. Patolojik Ağrı.....	7
2.1.2. Ağrı Ölçümü	8
2.1.2.1. Wong-Baker FACES Ağrı Skalası.....	8
2.1.2.3. Psikolojik Değerlendirme	9
2.2. Lokal Anestezikler	10
2.2.1. Bupivakain	11
2.2.2. Lokal İnfiltrasyon Anestezisi	13
2.2.2.1. Direkt infiltrasyon	13
2.2.2.2. Alan Bloğu	13
2.3. Opioidler	15
2.3.1. Etki Mekanizmaları.....	15

2.3.2. Farmakokinetik	16
2.3.2.1. Emilim.....	16
2.3.2.3. Biyotransformasyon	17
2.3.2.4. Atılım	18
2.3.3. Sistemlere Etkileri	18
2.3.3.1. Kardiyovasküler	18
2.3.3.2. Respiratuar	18
2.3.3.3. Serebral	19
2.3.3.4. Gastrointestinal	19
2.3.3.5. Endokrin.....	20
2.4. Hasta Kontrollü Analjezi (PCA)	20
2.5. Paravertebral Blok.....	21
2.5.1. Anatomi.....	22
2.5.2. Endikasyonlar.....	26
2.5.3. Kontrendikasyonlar	27
2.5.4. Komplikasyonlar	27
2.5.5. Paravertebral Blok Teknik	27
2.6. Perkütan Nefrolitotomi	29
2.6.1. Perkütan Nefrolitotomi Komplikasyonları.....	30
2.7. Parasetamol	31
3. MATERYAL METOD	32
4. BULGULAR.....	41
4.1. Demografik Veriler	41
4.2. Böbrek Taşının Özellikleriyle İlgili Veriler.....	41
4.3. Postoperatif Fentanil Tüketim Miktarı.....	42
4.4. Postoperatif VAS Skorlarının Değerlendirilmesi.....	45
4.5. Fentanile Bağlı Yan Etkiler.....	50
5. TARTIŞMA	51
6. SONUÇLAR	57
7. KAYNAKLAR	59

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Opioid Reseptörleri	16
Tablo 4.1. Demografik Veriler	41
Tablo 4.2. Böbrek Taşının Özellikleri	42
Tablo 4.3. Postoperatif Fentanil Tüketimi	43
Tablo 4.4. İstirahat VAS Skorları	45
Tablo 4.5. Dinamik VAS Skorları	48
Tablo 4.6. Fentanile bağlı yan etkiler	50



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Wong-Baker FACES Ağrı Skalası	8
Şekil 2.2. Vizüel Analog Skala (VAS)	9
Şekil 2.3. Vertebra üstten görünüş	23
Şekil 2.4. Vertebra yandan görünüş	23
Şekil 2.5. Vertebral kolonun ligamentleri yandan görünüş	24
Şekil 2.6. Vertebral kolonun ligamentleri arkadan görünüş	24
Şekil 2.7. Paravertebral alan: Torasik paravertebral boşluğun ve paravertebral blokla ilişkili olan yapıların şematik görünümü.....	25
Şekil 3.1. Peritubal infiltrasyon	33
Şekil 3.2. Peritubal infiltrasyon uygulaması	34
Şekil 3.3. Peritubal infiltrasyon floroskopi görüntüsü	34
Şekil 3.4. Spinal iğne	35
Şekil 3.5. Paravertebral blok Hasta pozisyonu ve işaretlenmiş spinöz çıkıntılar	36
Şekil 3.6. USG ve iğne pozisyonu	37
Şekil 3.7. Paravertebral blok uygulaması	37
Şekil 3.8. Paravertebral alan Usg görüntüsü. TP: Vertebra transvers proces, PV: paravertebral alan	38
Şekil 3.9. Paravertebral blok uygulaması usg görüntüsü	38
Şekil 3.10. Vizüel Analog Skalası'nın (VAS) 2 yüzü	40

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 4.2. İstirahat VAS Skorları	46
Grafik 4.3. Dinamik VAS Skorları	48



KISALTMALAR DİZİNİ

ASA	: Amerikan Society of Anesthesiologist
BMI	: Vücut Kitle İndeksi
BOS	: Beyin omurilik sıvısı
C	: Servikal
Ca⁺⁺	: Kalsiyum
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
DKB	: Diyastolik kan basıncı
EKG	: Elektro kardiyo grafi
EKG	: Elektrokardiyografi
G	: Gauche
İ.V.	: İntravenöz
K⁺	: Potasyum
kg	: Kilogram
KVS	: Kardiyovasküler sistem
L	: Lumbal
lt	: Litre
mcg	: Mikrogram
mg	: Miligram
mm	: Milimetre
MmHg	: Milimetre civa
N₂O	: Azot protoksit
Na⁺	: Sodyum
Nb.	: Nabız
NIBP	: Noninvaziv kan basıncı
O₂	: Oksijen
OAB	: Ortalama arter basıncı
PACU	: Post Anesthesia Care Unit
PaO₂	: Parsiyel O ₂ basıncı
PCA	: Patient Controlled Analgesia

PCNL	: Perkütan Nefrolitomi
S	: Sakral
SD	: Standart Deviasyon
SKB	: Sistolik kan basıncı
SpO₂	: Periferik oksijen saturasyonu
SSS	: Santral sinir sistemi
T	: Torakal
TPVB	: Torakal Paravertebral Blok
USG	: Ultrasonografi



TEŞEKKÜR

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanlık eğitimimde sevgi, hoşgörü, sabır ve samimiyetlerini esirgemeyen, üzerimde çokça emekleri olan saygıdeğer hocalarım; Anabilim Dalı Başkanımız tez hocam sayın Prof.Dr. Hüsnü KÜRŞAD'a ve değerli hocalarım, Prof.Dr. Nazım DOĞAN, Prof.Dr. H. Ahmet ALICI, Doç.Dr. Canan ATALAY, Doç.Dr. Mine ÇELİK, Doç.Dr. Ayşenur DOSTBİL, Yrd.Doç.Dr. Mehmet AKSOY, Yrd.Doç.Dr. İlker İNCE, Yrd.Doç.Dr. Ali AHİSKALIOĞLU; tez çalışmama desteğinden dolayı Dr. Oğuz DEMİRDÖĞEN'e, tez çalışmamda yardımını esirgemeyen akut ağrı ekibinden Faruk ÖZÇITRAZ, birlikte çalıştığımız asistan arkadaşlarım, ameliyathane ve yoğun bakımda beraber çalıştığımız tüm teknisyen, hemşire ve sağlık personeli arkadaşlarım; eğitimim boyunca bana sonsuz destek olan ailem ve sevgili nişanlıma sonsuz teşekkürler sunuyorum.

Dr. Ahmet Murat YAYIK

ÖZET

Perkütan Nefrolitotomi Yapılacak Hastalarda Peritubal İnfiltrasyon İle Ultrasound Eşliğinde Alt Torakal Paravertebral Bloğun Postoperatif Opioid Tüketimine Etkisinin Araştırılması

Amaç: Bu çalışmadaki amacımız; perkütan nefrolitotomi (PCNL) yapılacak hastalarda bupivacain ile uygulanan peritubal infiltrasyon ile alt torakal paravertebral bloğun postoperatif opioid tüketimine etkisini araştırmaktır.

Materyal ve Metod: Fakülte etik kurul onayı alındıktan sonra elektif koşullarda üroloji kliniğinde opere edilmesi planlanan, tek taraflı PCNL yapılacak, preanesteziik değerlendirilmede ASA (American Society of Anesthesiologists) risk sınıflaması I-II olan, 18-60 yaş arası 60 olgu, bilgilendirilmiş gönüllü olur formunun okutulup onay alınması ardından çalışmamıza dahil edildi.

Hastalar üç gruba ayrıldı. Her üç gruba aynı anestezi protokolü uygulandı. Grup Peritubal İnfiltrasyon (Grup Pi) (n=20): Cerrahi işlem bittikten sonra prone pozisyonda renal kapsül, kas, subkutan doku ve cilt boyunca 20 ml % 0.25 lik bupivacain ile infiltrasyon yapıldı. Grup Paravertebral Blok (Grup Pv) (n=20): Cerrahi işlem bittikten sonra prone pozisyonda T8-T9 seviyesinde 20 ml % 0.25'lik bupivacainle USG eşliğinde in-plane teknikle paravertebral blok yapıldı. Grup Kontrol (Grup K) (n=20): Herhangi bir müdahalede bulunulmadı. Postoperatif analjezi intravenöz PCA ile sağlandı. Olguların postoperatif takip ve değerlendirmeleri çalışma grubu hakkında bilgisi olmayan bir araştırmacı tarafından yapıldı.

Bulgular: Gruplar arası demografik verilerde, cerrahi ve anestezi sürelerinde fark yoktu. Postoperatif fentanil tüketimi 0-4 saatte paravertebral blok grubunda; kontrol grubu ve peritubal infiltrasyon grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az fentanil tüketimi mevcutken ($p<0.05$), peritubal infiltrasyon grubunda da kontrol grubuna göre fentanil tüketim miktarı istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktü ($p<0.05$). 4-8 saatte ve 8-24 saatte peritubal infiltrasyon grubu ile kontrol grubu arasında fentanil tüketim miktarı açısından fark yokken ($p>0.05$), paravertebral blok grubu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında fentanil tüketimi istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktü. 24 saatlik toplam fentanil tüketimi kontrol grubuna göre

paravertebral blok grubunda ve peritubal infiltrasyon grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşükken; paravertebral blok grubunda da peritubal infiltrasyon grubuna göre daha düşüktü($p<0.05$).

VAS skorları istirahat ve aktif hareketle değerlendirildi (öksürme ve derin nefes alma). Paravertebral blok grubu ile peritubal infiltrasyon grubu arasında tüm zamanlarda istirahat VAS skorlarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu($p>0.05$). Kontrol grubunda 8 hastada, peritubal infiltrasyon grubunda 2 hastada ve paravertebral blok grubunda 1 hastada ek analjezik ihtiyacı olup istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p<0.05$).

Sonuç: Biz bu çalışmamızda PCNL’de paravertebral bloğun peritubal infiltrasyona göre postoperatif opioid tüketimini azalttığını ve daha etkin analjezi sağladığını tesbit ettik. Bunun yanında peritubal infiltrasyon da; uygulamasının kolay olması, uygun maliyetli olması ve özellikle erken postoperatif dönemde etkin analjezi sağlaması ile ön plana çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Perkütan nefrolitotomi, peritubal infiltrasyon, torakal paravertebral blok, postoperatif analjezi, postoperatif opioid tüketimi.

ABSTRACT

The Comparison of Ultrasound Guided Low Thoracic Paravertebral Block Versus Peritubal Infiltration in Percutaneous Nephrolithotomy

Purpose: Our aim in this paper is to examine the effects of bupivacaine, peritubal infiltration and low thoracic paravertebral block to postoperative opioid consumption of patients to whom percutaneous nephrolithotomy (PCNL) is implemented.

Material and Method: After ethical board approval, 60 patients who are planned to be operated by the urology clinic under elective unilateral PCNL, are classified as 1 and 2 risk levels in ASA pre anesthetic evaluation and are between ages 18-60 were included in our study after their conformation of voluntariness.

Patients are divided to three groups. Same anesthetic protocol is applied to each group. Group Peritubal Infiltration (n=20): After the surgical operation, infiltration was applied with 20 ml 0.25 % bupivacaine through renal capsule, muscle, subcutaneous tissue and skin in prone position. Group Paravertebral Block (n=20): After the surgical operation, paravertebral block was applied by in-plane technique in T8-T9 levels with 20 ml 0.25 % bupivacaine and USG in prone position. Control group (n=20): No intervention. Intravenous PCA was used to generate postoperative analgesia. Postoperative patient follow-up and evaluation was carried out by a researcher that had no information about the research group.

Results: There were no difference in demographic data and surgery and anesthetic times of the groups. Postoperative fentanyl consumption in 0-4 hours was significantly less in paravertebral block group than in control group and peritubal infiltration group ($p<0.05$). Postoperative fentanyl consumption in 0-4 hours was significantly less in peritubal infiltration group than in control group ($p<0.05$). In 4-8 and 8-24 hours there were no significant difference in fentanyl consumption amount between peritubal infiltration group and control group ($p>0.05$) whereas in paravertebral block group fentanyl consumption amount was significantly less than in control group ($p<0.05$). Total fentanyl consumption in 24 hours was significantly less in paravertebral block group and peritubal infiltration group than in control group whereas it was

significantly less in paravertebral block group than in peritubal infiltration group ($p<0.05$).

VAS scores were evaluated in rest and active motion (cough and deep breath). There were no significant differences between paravertebral block group and peritubal infiltration group in rest VAS scores ($p>0.05$). In 8 patients in control group, in 2 patients in peritubal infiltration group and in 1 patient in paravertebral block group additional analgesia was needed and there were significant differences ($p<0.05$).

Conclusion: In this research we determined that in PCNL, paravertebral block decreases postoperative opioid consumption and provides more efficient analgesia than peritubal infiltration. Peritubal infiltration is easy to implement, cost-effective and provides efficient analgesia in especially early postoperative period.

Key Words: Percutaneous nephrolithotomy, peritubal infiltration, thoracic paravertebral block, postoperative analgesia, postoperative opioid consumption

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Perkütan nefrolitotomi (PCNL) staghorn taşlarında, 2 cm üzerindeki ve multipl böbrek taşlarında tercih edilen etkin bir endoskopik tedavi yöntemidir. Açık cerrahiye göre daha az invaziv olduğu ve daha az morbiditeye sahip olduğu için renal taş tedavisinde altın standarttır(1-3). Minimal invaziv bir girişim olmasına rağmen renal kapsül ve pelvikalikal sistemdeki distansiyon ve yerleştirilen nefrostomi tüpü ciddi postoperative ağrıya neden olmaktadır(4).

Postoperatif ağrı cerrahi travmaya bağlı gelişen enflamatuvar sürecin de eşlik ettiği ve doku iyileşmesi ile giderek azalan akut bir ağrıdır. Postoperatif ağrı pulmoner, kardiyovasküler ve emosyonel sistem ile ilgili morbiditeyi etkileyen önemli bir etkindir(5). Bu ağrının uygun ve yeterli tedavisi komplikasyon insidansını, hospitalizasyonu ve maliyeti azaltmaktadır. PCNL’de postoperatif analjezi için sistemik opioidler, NSAI ilaçlar; epidural, paravertebral blok gibi nöroaksiyel yöntemler kullanılabilir veya nefrostomi tüpü boyunca lokal anestezik infiltrasyonu uygulanabilir(4-7). Opioidlerin kullanımı solunum depresyonu, sedasyon, bulantı kusma, konstipasyon gibi ciddi yan etkilere neden olabilmektedir(5, 8). Rejyonel anestezik yöntemler postoperatif opioid ihtiyacını ve tüketimini azaltarak bu gibi yan etkilerden hastayı korumaktadır(9). Hastaların potansiyel renal problemleri olduğu için NSAI ilaçların kullanımı da kısıtlıdır(10).

Paravertebral blok torakatomide, meme cerrahisinde, abdominal cerrahide ve litotripside ağrı yönetimi için kullanılan başarılı bir rejyonel tekniktir(11-13). Somatik sinir köklerine dermatom boyunca yayılarak nonopioid analjezi sağlar. Blok tek seviyeden uygulanabileceği gibi farklı seviyelerden multipl enjeksiyonla da yapılabilir. PCNL sonrası lokal anesteziklerle cilt infiltrasyonu etkin bir yöntem değildir. Ancak renal kapsül, cilt, ciltaltı ve nefrostomi tüpü boyunca infiltrasyon postoperative ağrı kontrolünde etkin olmuştur(14).

Bu çalışmanın primer amacı; perkütan nefrolitotomi yapılacak hastalarda bupivacain ile uygulanan peritubal infiltrasyon ile alt torakal paravertebral bloğun postoperatif opioid tüketimine etkisini araştırmaktır.

Sekonder amaçlarımız ise peritubal infiltrasyonu ile paravertebral bloğun postoperatif VAS ağrı skorları üzerine etkisini ve opioidlere bağlı gelişen yan etkileri araştırmaktır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ağrı

Ağrı sadece bir duyu çeşidi değil aynı zamanda bir tecrübedir. Uluslararası ağrı çalışmaları birliği (The international Association for the Study of Pain) ağrıyı şu şekilde tanımlamıştır: ‘‘Gerçek veya potansiyel doku hasarıyla ilgili veya bu hasarla tanımlanan, hoş olmayan duysal ve duygusal deneyimdir’’. Bu tanımlama ağrının objektif, fizyolojik duyu yönü ile subjektif, duygusal ve psikolojik komponentleri arasındaki ilişkiyi tanımlar. Ağrıya cevap, kişiler arasında veya aynı kişide değişik zamanlarda yüksek oranda değişkenlik gösterebilir.

Noisepsiyon terimi ‘‘nosi’’ (latince zarar veya yaralanma) kelime kökünden gelir. Travmatik veya noksius uyarıya nöral yanıtı tanımlamak için kullanılır. Noisepsiyonun hepsi ağrı oluşturur, ancak her ağrı noisepsiyon kaynaklı değildir. Çoğu hasta noksius uyarı olmasada ağrı deneyimi yaşarlar.

Bu nedenle ağrıyı klinik olarak iki katagoride değerlendirmekte fayda vardır; esas olarak noisepsiyona bağlı akut ağrı ve noisepsiyonun yanı sıra psikolojik ve davranışsal faktörlerin sıklıkla rol aldığı kronik ağrı(15).

2.1.1. Ağrı Çeşitleri

2.1.1.1. Akut Ağrı

Daima nosiseptif nitelikte olup, vücuda zarar veren mekanik, termal yada kimyasal bir olayın varlığını gösterir. Neden olan lezyon ile ağrı arasında yer şiddet ve zaman bakımından yakın ilişki mevcuttur. Kronik ağrı ise, uyarıcı geçtikten sonra kişinin hayat kalitesini azaltan ve anormal davranışlara yönelten bir özellik kazanır.

Akut ağrı dört fizyolojik evreyi içerir; transdüksiyon, transmisyon, modülasyon ve persepsiyondur(15). Akut ağrı şiddetiyle orantılı olarak nöroendokrin bir yanıt

neden olur. Akut ağrının nedenleri arasında enfeksiyon, enflamasyon, doku hipoksisi ve travma sayılabilir. Postoperatif ağrı akut ağrının en iyi örneklerindendir.

Akut ağrının tanı ve tedavisi kronik ağrıya göre daha kolaydır. Akut ağrı doku zadenmesi sonucu oluşan yaygın, inatçı nosiseptif ve davranışsal kaskadın başlangıç fazını oluşturmaktadır. Bu ağrı kaskadı genelde günler haftalar içerisinde geriler ancak bazen gerilemez ve ağrı kronikleşir. Bu nedenle akut ağrının erken ve etkin kontrolü bilinci kapalı bir kişide bile meydana gelebilecek nöroendokrin yanıtı azaltmakta ve ağrının kronikleşmesini engellemektedir.

Akut Ağrıya Sistemik Yanıtlar

Akut ağrı tipik olarak ağrının seviyesi ile orantılı bir nöroendokrin stres yanıtı neden olur. Bu yanıtın efferent kolunu sempatik sinir sistemi ve endokrin sistem oluşturur. Sempatik aktivasyon damar tonusunu ve adrenal medulladan katekolamin salınımı artırır. Lokalizasyonundan bağımsız olarak orta ve şiddetli akut ağrı hemen her organın fonksiyonunu etkileyebilir ve postoperatif morbidite ve mortaliteyi artırabilir(15).

Kardiyovasküler Etkiler: Hipertansiyon, taşikardi, artmış myokardial irritabilite ve artmış sistemik vasküler rezistans olarak karşımıza çıkmaktadır. Sağlıklı kişilerde kalp debisi artarken ventriküler fonksiyon bozukluğu olanlarda azalabilir. Myokardın oksijen gereksinimi artması sonucu ağır myokard iskemisini tetikleyebilir yada alevlendirebilir.

Respiratuar etkiler: Total vücut oksijen tüketimini ve karbondioksit üretimini artırır, böylece dakika ventilasyonunda eş zamanlı bir artış meydana gelir. Özellikle altta yatan akciğer hastalığı olan hastalarda solunum işini artırır. Torakal ve abdominal insizyonlara bağlı ağrıdan sakınma nedeniyle pulmoner fonksiyon daha da bozulabilir. Göğüs duvarı hareketlerinin azalması tidal hacim ve fonksiyonel rezidüel kapasiteyi azaltır ve sonucunda atalektaziler oluşur. İntrapulmoner şantlaşmada artış, hipoksemi ve hipoventilasyonla sonuçlanır.

Gastrointestinal ve Üriner Etkiler: Sempatik tonus artışı sonucu sfinkter tonusu artar, intestinal ve üriner motiliteyi azalır. İleus ve idrar retansiyonu gelişimi kolaylaşır. Gastrik asit miktarında artış meydana gelebilir ve stres ülser oluşumunu tetikleyebilir. Buluntu, kusma ve konstipasyon sıktır.

Endokrin Etkiler: Stres hormonal yanıt sonucu katekolaminler, kortizol ve glukagon gibi katabolik hormonlar artarken; insülin ve testosteron gibi anabolik hormonlar azalır. Kortizoldeki artış sodyum retansiyonuna, su retansiyonuna ve ekstrasellüler aralıkta sekonder genişlemeye neden olur.

İmmün Etkiler: Orta ve şiddetli akut ağrı sonucu retiküloendotekyal sistem kısmen deprese olur ve infeksiyonlara karşı daha duyarlı hale gelir. Stres ilişkili bağışıklık baskılanması tümör gelişimini ve metastazı arttırabilir.

Hematojenik Etkiler: Artmış stres sonucu trombosit adezyonunda artış, fibrinoliziste azalma ve kuagülasyonda artış bildirilmiştir.

Psikolojik Etkiler: Akut ağrıya en sık gelişen reaksiyon anksiyete ve uyku bozukluğudur. Ağrı süresi uzadıkça depresyon gelişme ihtimalide artar.

2.1.1.2. Kronik Ağrı

Ağrı sebep olan hastalık yada hasarın iyileşme süreci sonrasında da devam ederse kronik ağrı olarak adlandırılır. Burada ağrının oluşumunda belli bir bölgeden gelen nosiseptif uyarılar dışında bazı etkenler vardır(16);

1. Akut ağrı, santral sinir sisteminde periferden gelen nosiseptif bilgilerin kesilmesinden sonra da devam eden değişikliklere neden olur.
2. Kronik ağrı oluşumunda bir diğer nedende sinir sisteminin yaralanmalarıdır. Ağrının duyulduğu yerde herhangi bir patoloji yoktur, ancak hasta bu bölgede ağrı hissetmektedir. Fantom ağrısı buna en iyi örnektir.
3. Genetik çeşitlilikler, sinir sistemindeki yada dokulardaki yaralanmalara farklı santral sinir sistemi yanıtları oluşturmaktadır.

4. Önceki tecrübeler, ruh hali ve ağrıya atfedilen yorumlar ağrıya verilen yanıtları etkilemektedir.

Kronik ağrının nedenleri; travmanın skar ve sinir hasarı gibi geç sonuçları, dejeneratif, otoimmün, metabolik, neoplastik, enfeksiyöz hastalıklar ve psikojenik etkenler olarak sayılabilir. Bazende hiçbir neden bulunamaz, klinik tablo daha komplekstir. Kronik ağrı semptomları; kanser ağrısı, nöropatik ağrı, kronik hastalığa bağlı ağrı, etyolojisi bilinmeyen ağrı olmak üzere dört grupta incelenmektedir(16).

2.1.1.3. Derin Ağrı

Eklem, tendon, kas ve fasyadan kalkan uyarılar cilttekine benzer ince liflerle taşınır ve aynı yollarla iletilir. Derin ağrı genellikle künt ve zonklayıcıdır. İyi lokalize edilemez ve yayılma eğilimi gösterir(16).

2.1.1.4. Visseral Ağrı

Visseral ağrıya neden olan uyarılar somatik ağrıdan oldukça farklıdır. Bir iç organın kesilmesi, yakılması, ellenmesi ağrı oluşturmaz, visserel ağrı uyarıları arasında kimyasal iritanlar, organların ani gerilmesi, aşırı kasılmaları ve kan akımının azalması sayılabilir. İç organlardan gelen ağrılı uyarılar, otonom sisteme ait afferent sinirlerle taşınırlar. Kolon rektum ve mesaneden gelen uyarılar sakral parasempatikler ile, farenks trakea ve özefagus alt kısmından gelen uyarılar glossofaringeus ve vagus sinirleri ile, geri kalan tüm organlardan gelen uyarılar ise sempatik sinirlerle medulla spinalise taşınır. Visseral ağrı; lokalizasyonu güç, yaygın, yansıyan tipte olabilir(16).

2.1.1.5. Yansıyan Ağrı

Bazı organlar ve derin dokulardan kaynaklanan ağrılar uyarı yerinden farklı bölgelerinde tanımlanabilmektedir. Kardiyak ağrının sol kola, diyafram ağrısının sol omuza yansması bunun örneklerindendir. Bazı hastalıkların tek belirtisi yansıyan ağrı olup, hastalığın tanı ve tedavisi için bu tip ağrıların bilinmesi önemlidir.

2.1.1.6. Psikojen Ağrı

Anksiyete yada depresyon gibi psikolojik sorunlarda hastanın nörofizyolojik duyarlılığının artması sonucu önemsiz bir doku sorunu aşırı şekilde hissedilebilir. Ağrılı bir uyaran mevcut olabilsede, esas problem psikolojiktir.

2.1.1.7. Fizyolojik Ağrı

Bu tip ağrı ile günlük hayatımızda sıkça karşılaşmaktayız. Doku hasarı meydana getirebilecek şiddete yakın, ancak belirgin bir sinir hasarı yada enflamasyona neden olmayan bir duyu şeklidir. Sıcak soğuk cisimlere dokunmak, cilde bası ile çizikler, cildin sıkışması örneklerindendir. Mekanik, kimyasal yada termal uyaranların etkileri, bası, yanma, sıcak, soğuk şeklinde algılandıkları derecenin biraz üzerine çıktığında artık ağrılı uyarana neden olmaktadır.

2.1.1.8. Patolojik Ağrı

Dokuda enflamasyon yada sinir hasarı sonucu ortaya çıkar. Oluşumu ve patolojisi farklı olduğu için patolojik ağrı enflamatuvar ve nöropatik olarak ikiye ayrılır. Ancak ağrıya patolojik özelliğini veren ortak bazı özellikler vardır;

1. Ağrı bir uyarı olmadan spontan olarak meydana gelebilir.
2. Ağrılı uyarana yanıt hem süre hemde şiddet bakımından abartılı olabilir (hiperpati, hiperaleji).
3. Normalde ağrı oluşturmayacak bir uyarı ağrı eşiği düştüğü için ağrı oluşturabilir (allodini).
4. Ağrı hissi uyarının olmadığı farklı bölgelerde hissedilebilir (yansıyan ağrı).
5. Somatik ve somatosensorial sistemlerle anormal etkileşim olabilir (sempatik distrofi).

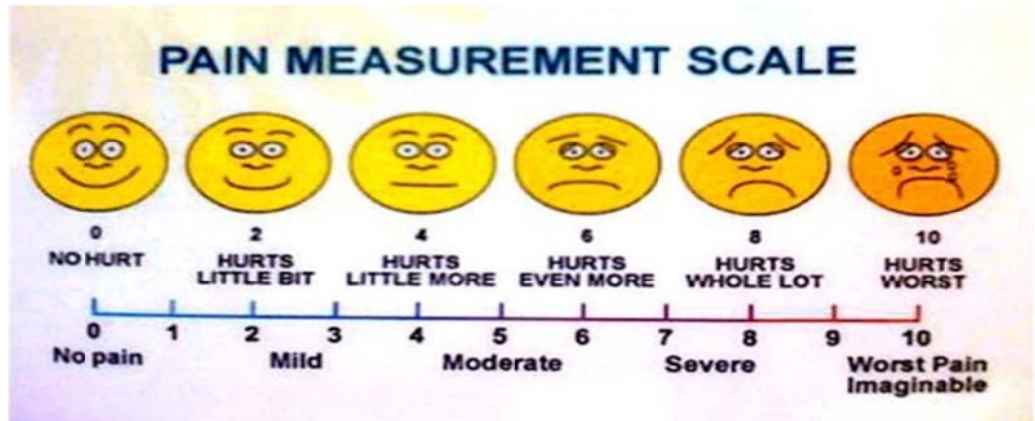
2.1.2. Ağrı Ölçümü

Ağrının şiddetinin ölçümü, tedavi yöntemine karar vermede ve tedavinin etkinliğini değerlendirmede yardımcıdır. Ancak subjektif bir deneyim olması ve psikolojik, kültürel bir çok faktörden etkilenmesi nedeniyle değerlendirilmesi de zordur.

Sayısal dereceleme skalası, Wong-Baker FACES dereceleme skalası, Vizüel Analog Skalası (VAS), ve McGill Ağrı soru Formu (MPQ) klinikte en sık kullanılan testlerdir.

2.1.2.1. Wong-Baker FACES Ağrı Skalası

Sayısal dereceleme skalasında, 0 hiç ağrı yok ve 10 tanımlanabilen en şiddetli ağrıyı gösterir. Wong-Baker FACES dereceleme skalası 3 yaş ve üstü iletişim kurulması zor olabilen hastalar için tasarlanmıştır. Hastadan güzel bir yüzden (ağrı yok), aşırı ağrıyı ifade eden mutsuz bir yüze kadar çeşitli yüz ifadelerinin bulunduğu skalayı işaretlemesi istenir.

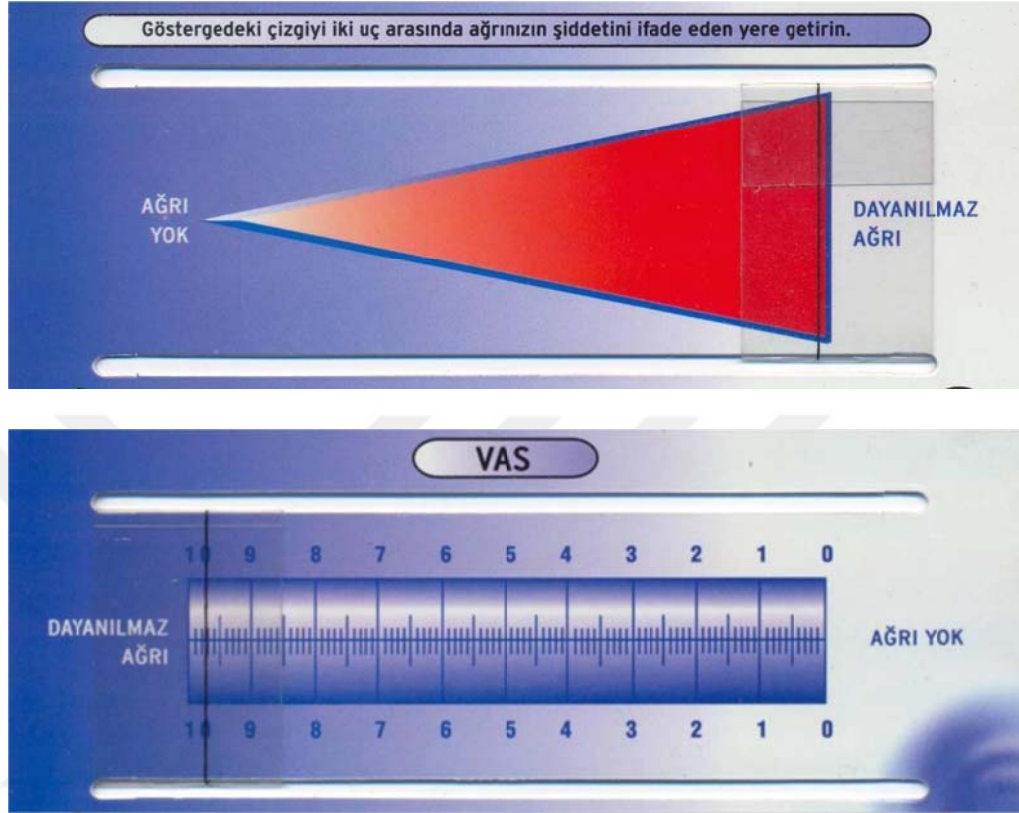


Şekil 2.1. Wong-Baker FACES Ağrı Skalası

2.1.2.2. Vizüel Analog Skala (VAS):

VAS bir ucunda ‘‘ağrı yok’’, diğer ucunda düşünülebilen en şiddetli ağrı yazan 10 cm’lik bir çizelgedir. Hastadan bu çizgi üzerinde ağrısına uyan bölgeyi işaretmesi

istenir. VAS basit, etkili ve minimal invaziv bir metoddur ve diğer güzenilir testlerle uyumu iyidir(17, 18).



Şekil 2.2. Vizüel Analog Skala (VAS)

MPQ semptomları tarif eden bir kelimeler listesidir. Ağrıyı diğer testlerden farklı olarak ün ana boyutta tanımlamaya çalışır: (1) duyuşal-diskriminatif, (2) motivasyonel- affektif, (3) kognitif-değerlendirici. Dört ana gruba bölünmüş 20'şer setlik tanımlayıcı kelime içerir: 10 duyuşal, 5 affektif, 1 değerlendirici ve 4 çeşitli. Hasta ağrısına uyan setleri seçer ve her sette onun ağrısını en iyi tanımlayan kelimeleri işaretler. Her gruptaki kelimelere ağrının şiddetine göre derece verilir ve ağrı sınıflandırılır.

2.1.2.3. Psikolojik Değerlendirme

Tıbbi incelemelerin ağrı için net bir sebebi ortaya koyamadığı, ağrı şiddetinin hastalık yada yaralanma ile orantısız olduğu yada depresyon veya diğer psikolojik sorunların belirgin olduğu her durumda psikolojik inceleme yararlıdır. Bu tip

değerlendirmeler psikolojik yada davranışsal faktörlerin rolünü belirlemede yardımcıdır. En sık kullanılan testler Minnesota Multifazik Kişilik Envanteri ve Beck Depresyon Envanteri'dir.

2.2. Lokal Anestezikler

Lokal anestezikler sodyum kanallarındaki özgün reseptörlerine bağlanırlar ve sinir iletimini keserek ağrıyı azaltırlar veya önlerler. Lokal anestezik ilaçların kimyasal ve farmakolojik özellikleri klinik özelliklerini belirler.

Lokal anesteziklerin tipik yapısı bir ester yada amid bağıyla ayrılan hidrofobik ve hidrofilik alanlardan oluşur. Hidrofobik grup tersiyer bir amid ve hidrofilik grup ise aromatik bir parçadır. Bu gruplar lokal anestezinin doğasını, potens ve etki süresi gibi farmakolojik özelliklerini belirler. Bir lokal anestezinin yağda çözünürlüğünün yüksek olması hem gücünü hemde etki süresini uzatır. Ayrıca yağda çözünürlüğün yüksek olması kaçınılmaz olarak toksisiteyi de artırır.

Lokal anesteziklerin lipofilik ve hidrofilik uçları arasında amid yada ester bağları mevcuttur. Bağın tipi ilacın metabolik olarak indirgeneceği yeri belirler. Ester bağı mevcut ise plazmada pseudokolinesteraz tarafından metabolize edilirken, amid bağı mevcut olanlar karaciğerde metabolizmaya uğrarlar.

Ester bağı LA'ler; kokain, benzokain, prokain, tetrakain ve klorprokaindir. Amid bağı LA'ler; çinkokain, lidokain, mepivakain, prilokain, bupivakain, etidokain, ropivakain ve levobupivakaindir(19).

Sinir bloğunun anestezisi süre lokal anestezinin fiziksel karakteristikleri ve adjuvan kullanılıp kullanılmamasıyla direk ilişkilidir. En önemli fiziksel karakter yağda çözünürlüktür. LA'ler etki süresine göre genel olarak üçe ayrılır; kısa etkililer (2-klorprokain, 45-90 dk), orta etkililer (lidokain, mepivacain, 90-180 dk), uzun etkililer (bupivakain, levobupivacain, ropivacain, 4-18 saat). LA' lere adjuvan olarak vazokonstriktör eklenmesiyle blok süresinde uzama derecesi, LA ilacın vazodilatasyon

yapma derecesiyle ilişkilidir. LA'nın vazodilatatör etkisi fazlaysa eklenen vazokonstrüktör ilaç etki süresini daha fazla uzatır.

Etki başlama süresini ve etki süresini belirleyen bir diğer faktör de sinir liflerinin duyarlılıklarıdır. Daha küçük sinir lifleri büyük liflere göre LA'lere daha duyarlıdır. Daha küçük lifler daha önce bloke olur çünkü iletimi tamamen durdumak için daha kısa bir aksonun bloke edilmesi gerekmektedir. Myelin içeren lifler myelinsizlere göre daha kolay bloke olur çünkü lokal anestezi aksonal membranın yakınına toplanır. Çapı küçük olan c-liflerinin LA'lere en duyarlı lif olmasının nedeni budur(19).

2.2.1. Bupivakain

Bupivakain, 1963 yılında imal edilmiş amid grubu ikinci jenerasyon uzun etkili bir lokal anesteziktir. Yapısı mepivakaine benzer, mepivakainin piperidin halkasının metil kuyruğunun dört karbonlu bütül zincirine uzatılması daha uzun etki süresi ve potentlikte artış sağlar(20). Bupivakain asimetric karbon atomu ihtiva eden "chiral halkası" içerir. Chiral halkası molekülün R(+) ve S(-) enantomerlerinin olmasını sağlar. Bupivakainin dekstro R(+) ve levo S(-) rotator olmak üzere iki izomeri vardır. Ticari formu olan rasemik karışım bu izomerlerin %50 karışımından oluşur.

Etki süresi uzun olan lokal anesteziklerden biridir. Yavaş sinir bloğu yapmasına karşın mükemmel sensorial anestezi sağlar. Lidokain ve mepivakainden 3-4 kat , prokainden 8 kat daha potenttir. Lokal anestezi süresi lidokain ve mepivakainden 2-3 kat, tetrakainden %20-25 daha uzundur. Maternal-fötal geçişi kabul edilir düzeydedir(21).

Bupivakainin uygulandığı bölgeye göre etkisinin başlama süresi değişmektedir. Epidural aralıkta etkisi 5-7 dakikada başlar, anestezinin yerleşmesi ise 15-20 dk'yı bulur. Periferik sinir bloklarında 5-6 saat, epidural blokta 3,5-5 saate kadar anestezik etki devam etmektedir. Spinal anestezide ise etki 3-4 dk'da başlar ve 3.5-4 saat sürer. Periferik sinir bloklarında %0,5 konsantrasyonda tam motor blok sağlayabilmektedir(21).

Lokal anesteziklerin proteine bağlanma oranları sırasıyla bupivacain> etidokain> mepivacain> lidokain> prilokain> prokain şeklindedir. Bupivacainin plazma proteinlerine bağlanma oranı %95'tir. Prokainin potansi 1 kabul edilirse bupivacain, etidokain ve ropivacain 16 kat, lidokain 4 kat, prilokain ve mepivacain 3-4 kat daha potenttir. Bupivacain %0.125- %0.75 dozlarda kullanılabilir. Daha düşük konsantrasyonlarda diferansiyel duyuşal motor blok sağlar. %0.75 oranında toksisite oluşturması nedeniyle obstetrik kullanımı yasaklanmıştır. Kas gevmemesi istendiğinde %0.5'lik konsantrasyonda, yaşlılarda ve analjezi sağlamak için ise %0.25'lik konsantrasyonda kullanımı uygundur. Uyguladıktan 5-7 dk sonra etkisi başlar, maksimum anestezi etkiye 15-25 dakikada ulaşılır, periferik sinir bloğunda etki 4-6 saattir(21).

Bupivacainin toksikolojik özellikleri tetrakaine benzer, akut toksisite riski mepivacainden 3-4 kat daha fazladır. Toksik plazma konsantrasyonu 4-5 mcg/ml'nin üzerindedir. Maksimum plazma konsantrasyonları nadiren toksik seviyelere ulaşır. Hayvanlarda ve insanlarda yapılan çalışmalarda sinir dokusuna nonspesifik lokal iritan etkisi gösterilmiştir. Fakat klinik dozlarda kalıcı bir hasar tespit edilmemiştir(22). Bupivacain amid türevi lokal anesteziklerdendir ve başlıca metabolizma yeri karaciğerdir. Lidokainden 4 kez daha fazla kardiyak toksisite riski vardır, aritmi yapıcı etkisi 16 kat daha fazladır.

Bupivacainin yan etkilerinden santral sinir sistemi üzerine olan etkileri, kardiyak etkilerinden daha önce başlar. Kardiyovasküler sistem üzerine etkileri; plazma epinefrin düzeyi artışına bağlı kalp hızı artışı, vazokonstriksiyon etkisine bağlı ortalama arteriyel basınçta artma ve direk myokard depresyonuna bağlı kalp debisinde düşme şeklindedir. İntravenöz olarak verildiğinde kardiyak sempatik aktiviteyi direk olarak inhibe eder(22, 23). Bupivacaine bağlı kardiyotoksisite ve ağır intoksikasyon ilk kez 1979'da yayınlanmıştır. Bu bildiriden sonra FDA %0.75'lik formunu özellikle obstetrik hastalarda yasaklamıştır. Önlem olarak ilacın yavaş ve fraksiyone dozlar halinde uygulanması, test dozu verilmesi ve daha düşük konsantrasyonlarda uygulanması tevsii edilmiştir.

Bupivacainin kardiyak toksisitesi ropivacainle karşılaştırıldığında, ropivacainin kardiyak etkilerinin minimal olduğu; myokard depresyonu ve iletim değişikliklerini minimal yaptığı, toksisite gelişimi için ropivacainin çok yüksek dozda kullanılması gerektiği gösterilmiştir(24). Yeni sentezlenen lokal anesteziklerden ropivacain ve levobupivacain, bupivacaine benzer analjezik etkinliğe sahip olup daha az motor blok ve yüksek dozlarda kullanıldıklarında bile daha az kardiyotoksikite yaparlar(25).

Bupivacain düşük dozda kullanıldığı için spinal anestezide güvenle kullanılabilir, ancak yüksek dozların gerektiği periferik sinir blok katateri uygulanması, epidural anestezi ve analjezide, yara yerine lokal anestezik enjeksiyonu ve katater uygulanmalarında dikkatli olunmalıdır.

2.2.2. Lokal İnfiltrasyon Anestezisi

Lokal infiltrasyon anestezisi günlük cerrahi pratiğinde sıkça kullanılan güvenli, etkili ve hızlı bir tekniktir. Küçük cerrahi işlemlerde tek başına anestezi sağlarken postoperatif analjezi içinde sıkça kullanılmaktadır.

Lokal infiltrasyon anestezisi iki şekilde uygulanabilir:

2.2.2.1. Direk infiltrasyon

Lezyon yada kesi yerine cildi geçerek direk LA uygulanır. Açık yara tamirlerinde yara açıklığından cilt ciltaltı dokuya uygulanabilir. Lokal infiltrasyon cilt ciltaltı dokuya uygulandığı için cildin yüzeysel anestezisini sağlar. Gerekirse daha derin dokulara da infiltrasyon mümkündür(21).

2.2.2.2. Alan Bloğu

Operasyon alanını innerve eden yüzeysel sinirlerin yolunu bir bariyer gibi lokal anesteziklerle kesilmesiyle sağlanan bir yöntemdir. Lezyonun etrafına ve biraz uzağına tüm lezyonu çevreleyecek şekilde infiltrasyon yaparak bu bölgenin içerisinde anestezi ve analjezi sağlanabilir. Tek başına, sedasyonla birlikte yada genel anesteziyle kombine

olarak uygulanabilir. Genel anesteziyle birlikte ameliyat bitiminde yara yerine uygulandığında etkin bir postoperatif analjezi sağlayabilir(21).

Avantajları:

- Kullanılan anesteziik maddenin etki süresince uygulandığı bölgede postoperatif analjezi sağlar.
- Uygulanması kolaydır, uzmanlık gerektirmez.
- Hemodinamik değişiklikler yapmadan vücut yüzeyinde yeterli anestezi ve analjezi sağlar.
- Periferik sinir bloklarının uygulanamadığı yerlerde en uygun yöntemdir.

Dezavantajları

- Küçük bir alanda anestezi sağlayabilmek için yüksek volümlerde lokal anesteziik kullanılmalıdır. Uygulanacak miktar fazla ise toksik doza ulaşabilir ve sistemik etkiler gösterebilir.
- Daha çok yüzeysel işlemler için kullanımı uygundur.
- Vazovagal refleks ortaya çıkabilir.

Yara infiltrasyonunda genellikle uzun etkili LA'ler kullanılır (bupivakain levobupivacain). Adjuvan olarak adrenalin eklenmesi uygulanan bölgenin kanlanmasını bozarak yara iyileşmesini geciktireceğinden kaçınılmalıdır(20). Yara infiltrasyonu büyük cerrahi girişimlerde tek başına genellikle yeterli analjezi sağlayamaz ve opioid desteğine ihtiyaç duyulur. Ancak infiltrasyon uygulanması opioid ihtiyacını ve buna bağlı yan etkileri azaltmıştır(26). Küçük cerrahi girişimlerde analjezi için tek başına yeterli olabilir.

2.3. Opioidler

2.3.1. Etki Mekanizmaları

Opioidler spesifik reseptörlere bağlanarak etkilerini gösterirler. Bu reseptörler santral sinir sistemi ve diğer dokulardadır. Dört önemli opioid reseptörü mevcuttur: mü (μ , alt tipleri μ_1 ve μ_2), kappa (κ), delta (δ) ve sigma (σ)(27). Tablo 2.1

Bütün opioid reseptörleri G proteinler üzerinden işlev görür. Bir agonist reseptöre bağlandığında membranda hiperpolarizasyon meydana gelir. Opioidlerin akut etkilerinde adenilil siklazın inhibisyonu ve fosfolipaz C'nin aktivasyonu rol oynar. Opioidler voltaj kapılı Ca^{+2} kanallarını inhibe ederken potasyum kanallarını aktive eder. Opioidlerin etkileri maruz kalınan süreye göre değişmektedir. Uzun süre maruziyet tolerans gelişimine yol açar.

Opioidler esas olarak analjezi sağlama amacıyla kullanıldığında bir miktar sedasyon yapıcı etkisi de mevcuttur. Spesifik opioidlerin özellikleri ilacın hangi reseptöre bağlandığına ve reseptöre olan ilgisine bağlıdır. Tam agonist (fentanil gibi), agonist-antagonist (nalbuprin, Nalorfin, butorfanol ve pentazosin) ve tam antagonistler (naloksan) bu reseptörlere bağlanabilirler.

Opioid ilaçlar endojen bileşenlerin (endorfin, enkefalin ve dinorfin) reseptörlerine bağlanarak onların etkilerini taklit ederler.

Tablo 2.1. Opioid Reseptörleri(27)

Reseptör	Klinik Etki	Agonistler
Mü (μ)	Supraspinal analjezi Solunum depresyonu Fiziksel bağımlılık Kas rijiditesi	Morfin Met-enkefalin Beta-endorfin Fentanil
kappa (κ)	Sedasyon Spinal analjezi	Morfin Nalbufin Butorfanol Oksikodon
delta (δ)	Analjezi Davranışsal Epileptojenik	Leu-enkefalin β -endorfin
sigma (σ)	Disfori Halüsinasyon Solunum stimülasyonu	Pentazosin Nalorfin Ketamin

Opioidlerin intratekal yada epidural uygulanmasıyla ağrı uyarılarının iletimi spinal kordun dorsal boynuzu düzeyinde selektif olarak inhibe edilir. Bu reseptörler sistemik olarak uygulanan opioidlere de yanıt verirler.

Opioidlerin en güçlü oldukları yer santral sinir sistemi olsada, opioid reseptörlerine somatik ve sempatik sinir liflerinde de rastlanmıştır. Opioidlerin belli yan etkileri (gastrointestinal sistem motilite depresyonu, kabızlık gibi) periferik dokulardaki reseptörlere bağlanmasıyla ortaya çıkar. Periferik dokulardaki opioid reseptörleri antagonistleri mevcuttur; bunlar alvimopan ve nalteksondur.

2.3.2. Farmakokinetik

2.3.2.1. Emilim

Opioidler oral, transdermal, intravenöz, intramusküler uygulanabilir. Morfin ve meperidin intramusküler enjeksiyondan 20-60 dk sonra maksimum plazma düzeylerine ulaşır.

Oral, intravenöz ve intramusküler uygulamaları için uygun olmayan hastalarda, fentanil loliopu hızlı bir şekilde sedasyon ve analjezi sağlayabilir.

Fentanilin yağda çözünürlüğünün fazla olması transdermal uygulama içinde imkan sağlar. Trasndermal uygulama sonrası dermisin üst kısmında bir ilaç rezervuarı oluşur, etkili kan konsatrasyonu gelişmesi 14-24. saatleri bulur ve 72 saat sabit kalır. Fentanil yamaların en sık kullanıldığı yer kronik ağrı tedavisidir.

Spnal ve epidural uygulamalarında düşük dozlarda fentanilin lokal anesteziyle birlikte kullanımı analjeziye katkı sağlar. 10-25 mcg fentanil, 0.1-0.5 mg morfin ve 0.05-0.2 mg hidromorfin intratekal uygulanabilir(27).

2.3.2.2. Dağılım

Intravenöz uygulamadan sonra opioidlerin dağılım ömrü çok kısadır. Dağılımı belirleyen faktörler noniyonize fraksiyon, proteine bağlanma ve yağda çözünürlüktür. Yağda çözünen opioidlerin büyük çoğunluğu akciğer tarafından tutulur ve sistemik konsantrasyon düştükçe burada yeniden dağılır. Yüksek dozlarda uygulamalarda ise plazma düzeyleri biyotransformasyona bağımlı hale gelir(27).

2.3.2.3. Biyotransformasyon

Remifentanil hariç tüm opioidler karaciğerde metabolize edilir. Bu ajanların krilensi karaciğer kan akımına bağılıdır. Morfin ve hidromorfin glukronid asitle konjugasyona uğrar. Meperidin yüksek dozlardan sonra normeperidine metabolize olur, nor meperidinin nöbet aktivitesi ile ilişkisi vardır. Fentanil, alfentanil ve sufentanilin son ürünleri inaktiftir. Fentanilin son ürünü olan norfentanil idrarda saptanabilir ve fentanil suistimalinin tanısında büyük öneme sahiptir. Kodein morfine metabolize olarak aktifleşir, tramodol o-desmetiltramadola metabolize olur.

Remifentanil diğer opioidlerden farklı olarak plazma psödokolinesterazları tarafından yıkılır ve doza bağımlı olarak birikimi olmaz. Plazma yarı ömrü 10 dakikadan azdır(27).

2.3.2.4. Atılım

Morfin, meperidin ve remifenatanilin ana metabolitleri idrarla atılır. Morfinin %5-10'u idrarla değişmeden atıldığından böbrek yetmezliği olan hastalarda etkisi uzar ve günler süren narkoz ve solunum depresyonu ile ilişkilidir(27).

2.3.3. Sistemlere Etkileri

2.3.3.1. Kardiyovasküler

Kardiyovasküler sistem üzerine etkileri genelde direk değil dolaylı yoldan olur. Yüksek dozlarda morfin, fentanil, sufentanil, remifentanil ve alfentanil vagus aracılı bradikardiye neden olur. Meperidin ise yapısal olarak atropine benzer ve taşikardiye neden olabilir.

Meperidin haricindeki opioidlerin tek başına uygulanması direk olarak kardiyak kontraktiliteyi inhibe etmezler, ancak bradikardi, venöz dilatasyon ve azalmış sempatik aktivite sonucu arteriyel kan basıncı düşebilir. Meperidin, hidromorfin ve morfinin bolus dozları histamin salınımına neden olarak sistemik vasküler rezistansta azalmaya ve arteriyel kan basıncında ciddi derecede düşmelere neden olabilir. Bu etkilerden kaçınmak için H₁, H₂ histamin reseptör antagonistleri kullanılabilir(27).

2.3.3.2. Respiratuar

Opioidler solunum depresyonuna neden olabilir. Daha çok solunum sayısı üzerine etkilidirler bu yüzden opioid infüzyonu başlanan hastalarda erken solunum depresyonunu saptamak için solunum sayısına dikkat edilmesi etkin ve basit bir yöntemdir. Beyin sapındaki solunum merkezini etkileyerek PaCO₂ artışına yanıtı azaltırlar böylece apne eşiği yükselir ve hipoksik güdü azalır.

Morfin ve meperidin histamin salınımına sebep olarak duyarlı hastalarda bronkospazma neden olabilir. Ayrıca fentanil, sufentanil, remifentanil ve alfentanilin

yüksek dozlarının hızlı uygulanması göğüs duvar rijiditesi oluşturabilmektedir. Bu rijidite santral kaynaklıdır ve kas gevşeticilerle etkin bir şekilde tedavi edilebilirler(27).

2.3.3.3. Serebral

Opioidler genel olarak serebral oksijen tüketimini, serebral kan akımını ve intrakranial basıncı azaltırlar. Bu azalma barbituratlar, propofol ve benzodiazepinlerde olduğu kadar değildir. Opioidlerin EEG üzerinde hemen hiç etkisi yoktur. Fentanilin yüksek dozlarda hızlı uygulanmasının nöbete neden olduğunu bildiren nadir vakalarda mevcuttur. Meperidinin aktif metaboliti olan normeperidin EEG aktivasyonu nöbetlere neden olabilmektedir.

Opioidlere bağlı bulantı kusma medullar kemoreseptör trigger zonun stimülasyonu sonucu gelişir. Bu yan etki doz bağımlı olup daha çok yüksek dozlarda karşımıza çıkar. Tekrarlayan opioid dozlarında tolerans gelişebilir. Aynı etkiyi elde edebilmek için daha yüksek dozlar gerekmektedir. Opioidlerin uzun süreli kullanılması sonucu hastalar ağrılı uyarılara daha duyarlı hale gelebilirler, bu opioid-nedenli hiperaljezi olarak tanımlanır.

Postoperatif bakım ünitelerinde sık raslanan bir problem olan titreme içinde opioidler kullanılır, meperidin bu endikasyon için en iyi ajandır (10-25 mg iv.)(27).

2.3.3.4. Gastrointestinal

Barsaklarda bulunan opioid reseptörlerinin etkilenmesi sonucu peristaltizm azalır ve gastrointestinal motilite yavaşlar. Oddi sfinkterinin opioid nedenli kasılması sonucu biliyer kolik oluşabilir. Kolonajioğrafide safra kanalı taşını taklit eder ve opioid antagonistleriyle tedavi edilebilir.

Uzun süre kullanımında genelde çoğu yan etkiye karşı tolerans gelişmesine rağmen kabızlığa tolerans nadirdir. Periferik opioid antagonistleri bu yan etkileri ortadan kaldırır, metilnaltrekson ve alvimopanin opioid barsak sendromlu hastalarda gastrik motiliteyi arttırmak için kullanılır(27).

2.3.3.5. Endokrin

Opioidler cerrahiye nöroendoksin stres yanıtı baskılayarak katekolamin, antidiüretik hormon ve kortisol salınımını azaltırlar. Yüksek dozlarda bu etkileri volatil anesteziklerden daha etkindir.

2.4. Hasta Kontrollü Analjezi (PCA)

Postoperatif analjezi cerrahi kliniklerde klasik olarak standart doz şemalarına göre uygulanmaktadır. Ancak postoperatif ağrının şiddeti hastalar arasında farklılık gösterdiği için bu protokoller genellikle yetersiz kalmaktadır. 1960'lı yıllarda düşük dozlarda opioidlerin konvansiyonel yöntemlerden daha etkili olduğu gösterilmiş ve hastanın kontrol edebileceği bir sistem geliştirilmiş. 1980'lerin ortalarında teknolojik gelişmelerle mikroçipler kullanıma girmiş ve bu cihazlar postoperatif analjezide yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır(28).

PCA yönteminde hastanın kendi analjezik miktarını kendisi ayarlayabilmesi ve ağrısını kontrol edebilmesi postoperatif dönemde majör problem olan anksiyete ve streside azaltmaktadır.

Başlangıçta sadece postoperatif ağrı kontrolünde iv olarak uygulanan PCA günümüzde epidural ve periferik sinir bloklarında başarı ile kullanılan bir yöntem haline gelmiştir.

PCA'de kullanılan tanımlar(28)

1. Yükleme Dozu(loading dose): sistem çalışmaya başladığı zaman hastanın ağrısı hızla azaltmak için verilen analjezik ilaç miktarıdır. Burada amaç hastanın ağrısında hızlı bir azalma sağlamaktır. Erken postoperatif dönemde hastanın ağrısı en yüksek düzeydedir ve PCA' yı kullanacak yeterli şuur düzeyine sahip olmayabilir. İlacın analjezi sağlayan plazma düzeyi 'minimal efektif analjezik konsantrasyonu' (MEAK- MEC_s) olarak ifade edilir. Eğer yükleme dozu yapmadan bazal infüzyona başlanırsa analjezik etkinin

başlaması gecikecektir. Kişiler arası MEAK plazma düzeyleri beş katına kadar farklılık gösterebilir. Hatta aynı hastada aktivite ve zaman görede farklılıklar gösterebilir.

2. Bolus Doz(demand dose): hastanın belirli aralıklarla verebildiği dozdur. Buna PCA dozuda denir. Cihaza bağlı seyyar bir düğme yada cihaz üstünde bulunan bir düğme yardımıyla uygulanır. Her bolus esnasında bir sinyal duyulması hastanın anksiyetesini azaltmakta ve daha iyi ağrı kontrolü sağlamaktadır. Küçük miktarlarda sık enjekte edilen bolus dozun amacı analjezik ilacın plazma düzeyini sedasyon oluşturmadan idame ettirebilmektir. Başarılı istek sayısı kadar başarısız istek sayısıda önemlidir. İstek/bolus oranı hastanın ağrı ve anksiyete düzeyi hakkında bilgi verir. Eğer yeterli istek sayısına rağmen analjezi oluşturulamıyorsa doz %25-50 oranında arttırılmalıdır.
3. Kilitli kalma süresi(lockout time): Cihazın hastanın devam eden isteklerine yanıt vermediği dönemdir. Bu solunum opioidlere bağlı solunum depresyonu gibi ölümcül yan etkileri engelleyen gerekli bir emniyet önlemidir. Kilitli kalma süresi bolus dozunda etkilenir. Eğer bolus doz yüksekse kilitli kalma süresi uzayabilir. Optimum kilitli kalma süresi kullanıla ajana ve hastaya göre belirlenmelidir.
4. Limitler: Hasta emniyetinin sağlayan bir diğer ayardır, saatlik yada dört saatlik ayarlanır.
5. Bazal infüzyon: PCA'nın sabit bir hızda infüzyonla desteklenmesi genellikle önerilmektedir. Çoğu PCA; bazal infüzyon, bazal infüzyon+bolus ve bolus olarak ayarlanabilmektedir.

2.5. Paravertebral Blok

Paravertebral blok (PVB) torasik vertebra seviyesinde spinal sinirlerin intervertebral forameninden çıktığı bölgenin çevresine lokal anestezi maddenin enjekte edilmesi ile yapılan bir bloktur. Bu alana enjekte edilen lokal anesteziğin vertebral kolon boyunca dağılması ile aynı tarafta, dermatomal bir etki elde edilebilir. Ayrıca lokal anesteziğin volümü ile enjekte edilen dermatomal alana komşu dermatomlarda da somatik ve sempatik blok meydana gelebilir.

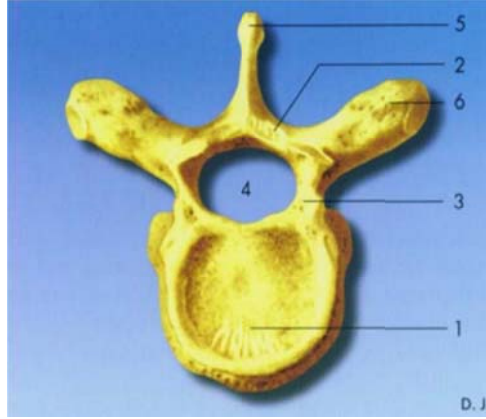
İlk paravertebral blok Hugo Sellheim tarafından 1905'te abdominal cerrahi uygulanacak bir hastada kas gevşemesi ve analjezi amacıyla gerçekleştirilmiş(29). Arthur Lawen 1911'de Sellheim'in tekniğini düzenleyip "paravertebral iletim anestezi" olarak tanımlamıştır. Kappis 1919 yılında tekniği bugünkü şekline yakın bir şekilde geliştirmiş ve bunu abdominal cerrahide anestezi amacıyla kullanmış(30, 31). Bu blok cerrahi anestezi, postoperatif analjezi, kronik ağrı tedavisi ve diğer bazı hastalık tanı ve tedavilerinde (angina pectoris, malignite ağrıları, iskemik ekstremité ağrıları, supraventriküler taşikardi, renal yada safra taşı tedavisinde, herpes ağrısında) kullanılmıştır. 1900'lü yılların başlarında popüleritesi artsada 1950-60'larda tamamen unutulmuştur(32). 1979 yılında Eason ve Wyat PVB'ü revize etmişler ve paravertebral katater yerleştirilmesini tanımlamışlardır(33).

2.5.1. Anatomi

Paravertebral bloğu doğru ve güvenilir bir şekilde uygulamak için vertebral kolona ait yapıların çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Vertebral kolonun anatomisinin ayrıntılı olarak bilinmesi başarı şansını artırırken, komplikasyonları da önleyecektir.

Vertebral kolon, 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral ve 4 koksigeal olmak üzere 33 vertebranın diziliminden oluşur.

Vertebral intervertebral disk adı verilen fibrokartilajinöz yastıkçıklar aracılığı ile birleşir. Bir vertebra önde yuvarlak bir gövde ve arkada arcus vertebralisten oluşur. Vertebra arcusları ve bunu birleştiren bağlar vertebral kanalı çevreler. Kanal foramen magnumdan sakral kanala kadar uzanır. Vertebral arkus, yan kısımlarını oluşturan bir çift pedikül ve arkusu arkadan tamamlayan bir çift laminadan oluşur. Vertebral arkusta; arkada bir adet spinöz çıkıntı, yanlarda bir çift transvers çıkıntı, bir çift süperior artiküler çıkıntı, bir çift inferior artiküler çıkıntı olmak üzere toplam yedi adet çıkıntı vardır. Yanlarda pediküllerin birleşmesi ile meydana gelen intervertebral foramen spinal sinirler çıkar. Arkada laminalar arasında intervertebral foramen oluşmaktadır. Bu foramen üçgen şeklinde olup, gövdenin öne fleksiyonu ile eşkenar dörtgen biçimini alır(21). Vertebral anatomik bölgesine göre şekil ve boyut farklılıkları göstermektedir. Servikal ve lomber bölgelerde lordotik, torakal ve sakral bölgede kifotiktir.



Şekil 2.3. Vertebra üstten görünüş

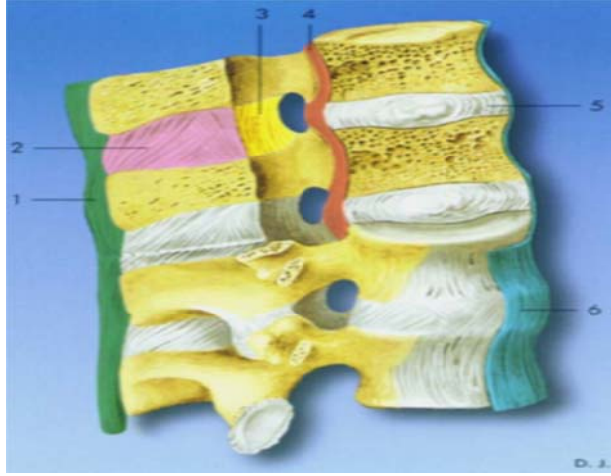
1-Vertebra gövdesi 2-Arcus vertebra laminası 3-Arcus vertebra pedikülü 4-Vertebral foramen 5-Spinöz çıkıntı 6-Transvers çıkıntı(34)



Şekil 2.4. Vertebra yandan görünüş

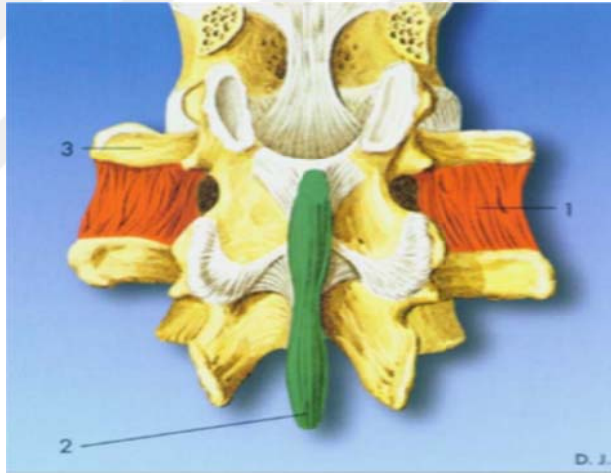
A-Servikal vertebra B- Torakal vertebra C- Lomber vertebra (34)

Vertebral kolonun stabilitesi ve elastisitesini ligamentler sağlar. Anterior ve posterior longitudinal ligament: vertebral cisimlerini önden ve arkadan birleştirir. Supraspinöz ligament: C7 ile sakrum arasında uzanır, kuvvetli fibröz bir yapıya sahiptir. İnterspinöz ligament: spinöz çıkıntılar arasında yer alır lomber bölgede en geniş halini alır. Ligamentum flavum: vertebraların arkusunu birleştiren, sağlam kalın sarı fibröz bantlardan oluşur.



Şekil 2.5. Vertebral kolonun ligamentleri yandan görünüş (34)

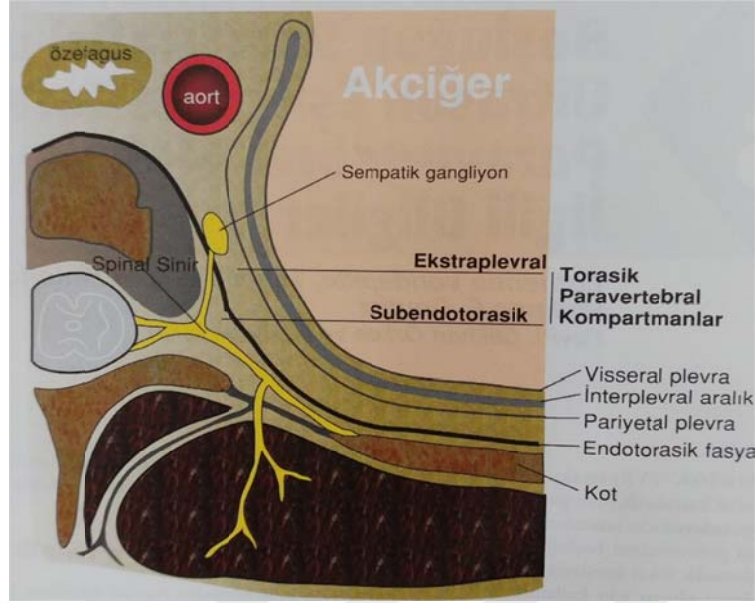
*1. Supraspinöz ligament 2. İnterspinöz ligament 3. Ligamentum flavum 4. Posterior longitudinal ligament 5. İntervertebral disk 6. Anterior longitudinal ligament



Şekil 2.6. Vertebral kolonun ligamentleri arkadan görünüş (34)

*1. İntertransvers ligament 2. Supraspinöz ligament 3. Tranvers çıkıntı

Torakik paravertebral alan vertebra korpusunun her iki yanında bulunan kama şeklinde bir bölgedir. Anterior ve lateralinde parietal plevra, posteriorundan kostotransvers ligament bulunur. Bu ligamentin lateralinde, internal interkostal kasın uzantısı olan internal interkostal membran ve komşu kostanın alt ve üst kenarları arasında kalır. PVA'nın medialinde ise vertebra gövdesinin posterolateral kısmı, intervertebral disk ve intervertebral foramen bulunur(35).



Şekil 2.7. Paravertebral alan: Torasik paravertebral boşluğun ve paravertebral blokla ilişkili olan yapıların şematik görünümü(19)

Bu bölge medialde epidural alan ve diğer taraftaki PVA ile epidural aralıkla ilişkilidir. Bu bölgenin lateral sınırı yoktur, interkostal kaslar arasındaki doku planı ile devam eder. Bu alan yukarıda ve aşağıda, komşu vertebral bölgenin PVA'ları ile de ilişkilidir(36). Ayrıca bütün seviyelerde intervertebral foramenden çıkan spinal köklerin ön ve arka primer dalları bu boşluğu çaprazlayarak geçer. Torakal sinir kökleri kendi internal foraminalarından çıktıktan sonra, dorsal ve ventral dallarına ayrılırlar. Dorsal dal paravertebral kasların innervasyonunu sağlarken ventral dal interkostal sinir olarak devam eder. Ayrıca bu bölgede sempatik turunkusta bulunur. Bu bölgeye enjekte edilen lokal anestezi dört farklı yayılım gösterebilir.

1. Lokalize kalabilir.
2. Kostalar boyunca komşu yayılarak komşu paravertebral alana ilerleyebilir.
3. İntervertebral foramen aracılığı ile epidural aralığa ve karşı paravertebral alana yayılabilir.
4. İnterkostal düzlemde laterale yayılabilir.

Bu nedenle bölgeye verilen lokal anestezi çok farklı özellikler gösterebilir. Bir çok dermatom boyunca motor duyuşal ve sempatik bloğa neden olabilir. Torakal

paravertebral sahadaki spinal sinirlerin fascia kılıfının bulunmaması sayesinde bu bölgedeki sinirler lokal anesteziik maddelere duyarlıdır.

TPVA' nın kranyal uzantısı servikal bölgeye kadar ilerlemektedir. Torakal bölgede paravertebral alana verilen lokal anesteziikler sefala dağılarak servikal alana kadar yayılabilir(37). Paravertebral bölgenin kaudal sınırı ise T12-L1 seviyesinde psoas kasının başlangıç yerinde olduğu kabul edilmektedir. Bu seviyenin altında psoas kasının sınırlamasından dolayı lokal anesteziik dağılımı mümkün değildir(38). Ancak bu alanın kaudal sınırı hakkında fikir birliği yoktur.

2.5.2. Endikasyonlar

Postoperatif Analjezi

1. Torasik cerrahide (39-41)
2. Meme cerrahisinde(42)
3. Kot fraktüründe(43)
4. Üst batin cerrahisinde (44, 45)
5. Renal ve üretra cerrahisi(9)
6. İnguinal hernide (46, 47)

Cerrahi Anestezi

1. İnguinal hernide
2. Meme cerrahisinde
3. Göğüs duvarı travmaları

Ayrıca kronik ağrı kontrolünde, nevraljiler, sempatik kökenli ağrılar, hiperhidrozis tedavisinde de kullanılır.

Sürekli paravertebral blok katateri cerrahi amaçlı olmaktan çok postoperative ağrı kontrolü için kullanılır. Bu şekilde gerçekleştirilen blok tek taraflı epidural blok ile aynı etkinlikte olup avantaj olarak belirgin hemodinamik değişikliklere yol açmamaktadır.

2.5.3. Kontrendikasyonlar

Mutlak kontrendikasyonlar

1. Hastanın girişimi istememesi
2. İğne giriş yerlerinde enfeksiyon
3. Ampiyem
4. Lokal anestezi allerjisi
5. TPV alanı kaplayan tümöral oluşum

Rölatif kontrendikasyonlar

1. Kuagülopati, kanama bozukluğu
2. Teropotik amaçlı antikuagülan kullanımı (paravertebral hematoma nörolojik hasar riski düşüktür bu nedenle rölatif kontrendikedir)(29)

2.5.4. Komplikasyonlar

Paravertebral blok düşük komplikasyon oranlarına sahiptir, bu oran %5'in altındadır(48). Komplikasyon oranları sırasıyla hipotansiyon %4.6, vasküler ponksiyon %3.8, plevral ponksiyon %1.1, pnömotoraks %0.5'tir(49). Ayrıca epidural, intratekal enjeksiyon, total spinal anestezi, dura ponksiyonuna bağlı baş ağrısı, lokal anestezi maddenin servikal yayılımına bağlı tek taraflı Horner sendromu, hematoma, lokal anestezi toksisitesi, sinir hasarı ve paravertebral kas ağrısında görülebilir.

2.5.5. Paravertebral Blok Teknik

TPVB klasik yöntemle yada ultrason eşliğinde uygulanabilir, her iki şekilde de bir çok yöntem tanımlanmıştır.

Klasik yöntemde hastaya pron, lateral yada oturur pozisyon verilir. Blok uygulanacak vertebra'nın spinöz çıkıntısı ve 2.5 cm laterali işaret kalemi ile işaretlenir. İşlem yapılacak bölge tam steril olarak hazırlanır. İğne girişi yapılacak bölgenin cilt ve

cilt altı lokal anestezi madde ile infiltre edilir. İğne bu noktadan sagittal ekseninde hafif sefafe yönlendirilerek transvers çıkıntıya temas edene kadar ilerletilir. Erişkinde 2-5 cm’de transvers çıkıntıya temas sağlanmalıdır. Eğer bu derinlikte hala temas sağlanmamışsa büyük ihtimalle iki transvers çıkıntı arasında ilerletilmiştir. Daha fazla ilerlemek plevral ponksiyon riskini arttırır. İğne geri çekilerek tekrar yönlendirilmelidir. Transvers prosese temas sağlandıktan sonra iğne 1-2 cm geri çekilip 10-15 derece sefafe doğru tekrar açılarak ilerletilir ve transvers çıkıntının üst kenarı sıyrılarak paravertebral alana ilerletilir. Transvers çıkıntı seviyesinden 1-1.5 cm derinde superior kostotransvers ligament geçilirken direnç kaybı hissedilerek TPV alana girilir. Bu işlem sırasında spinal ve epidural enjeksiyon riskini en aza indirmek için iğnenin mediale yönlendirilmemesine dikkat edilmelidir(21).

Ultrason ile derinlik saptanması: Girişimden önce ultrason ile paravertebral alanın yeri ve derinliği hesaplanır, sonrasında klasik direnç kaybı yöntemi ile önceden belirlenen bölgeye girilerek blok gerçekleştirilir(50).

Ultrason eşliğinde blok: Ultrason eşliğinde gerçekleştiren bloklarda gerçek zamanlı olarak iğnenin görülerek ilerletilmesi, pozisyon verilmesi ve yapılan mayinin dağılımının görülmesi mümkündür. Ultrason eşliğinde blok; transvers ve sagittal ekseninde, in-plane yada out-of plane tekniği ile gerçekleştirilebilir. İğnenin in-plane tekniği ile ilerletilmesi plevral ponksiyon riskini ve intervertebral foramene ilerleme riskini azaltmaktadır.

Yüksek frekanslı ultrason probu sagittal düzlemde vertebral spinöz çıkıntıların üzerine yerleştirilerek görüntülenir, daha sonra longitudinal olarak laterale kaydırılarak kotlar ve transvers çıkıntılar hiperkoik yapılar olarak altlarındaki akustik gölgelenmeyle birlikte görüntülenir. Superior kostotransvers ligament ve plevrada anteriorda vizualize edilir. 18-20 gauge blok iğnesi yada Tuohy iğnesi ile sefalden kaudale yada kaudalden sefafe doğru olacak şekilde ultrason probu ile aynı düzlemde giriş yapılır. İğne ucu gerçek zamanlı olarak görüntülenir ve iğne superior kostotransvers ligament geçilene kadar ilerletilir. Blok iğnesi genellikle dike yakın bir açıyla dokuya girdiği için iğneyi görüntülemek genellikle zordur. Bu yüzden bazı uygulayıcılar iğnenin yerini doğrulamak için salin enjeksiyonu kullanmaktadırlar. İğnenin

yeri doğrulandıktan sonra negatif aspirasyon yapılır. BOS, kan ve havanın olmadığı gözlenirse 10-20 ml lokal anestezi enjekte edilir(51).

Toraksik paravertebral bölgeye yapılan mayi , enjekte edilen bölgede kalabileceği gibi, yukarı ve aşağıdaki komşu paravertebral alanlara, lateralde interkostal alana, medialde epidural bölgeye yayılabilir. Bulgular tek doz 15-20 ml lokal anestezi enjeksiyonunun 4-5 seviye bloğa neden olduğunu göstermektedir(31).

2.6. Perkütan Nefrolitotomi

Perkütan nefrolitotomi (PNL), kısaca ciltle böbrek arasında oluşturulan küçük bir delikten girerek buradaki taşların tedavi edilmesi olarak tanımlanabilir. PNL, 2 cm üzerindeki böbrek taşlarında, multipl böbrek taşlarında ve staghorn taşlarında tercih edilen tedavi şeklidir (2). Tıp alanındaki teknolojik gelişmelerle birlikte PNL açık cerrahiye tercih edilen bir yöntem olmuştur.

İlk olarak 1955 yılında Casey ve Goodwin (52), hidronefrozu böbreklerde perkütan iğne aracılığıyla yapılan aspirasyon tedavi deneyimlerini yayınlamışlar ve antegrad piyelografi uygulamışlardır. Perkütan nefrostomi, pelvikalisyel sisteme üretranın mesaneyle olan ilişkisine benzer şekilde bir kanal oluşturması nedeni ile üst üriner sisteme ait tüm perkütan yöntemlerin uygulanabilirliği açısından kılavuz meydana getirmişlerdir. Böbrek taşlarının tedavisinde PNL ilk kez 1976 yılında Fernström ve Johansson tarafından tanımlanmıştır (53). Sonrasında 1979 yılında PNL uygulanan 5 vakadan oluşan ilk seri yayınlanmıştır. Bu gelişmelere rağmen 1982 yılında ekstrakorporeal şok dalga litotripsisinin (ESWL) kullanıma girmesi PNL'nin popülaritesi azalmasına neden olmuştur (54), PNL'nin böbrek taşlarının tedavisinde bir süre daha geri planda kalmasına neden olmuştur. Ancak daha sonraki yıllarda ESWL'nin taşın arınma oranlarındaki düşüklük ve ek tedaviler gerektirdiğinin bildirilmesi PNL'yi yeniden gündeme getirmiştir.

PNL işlemi genellikle genel anestezi altında uygulanır. Ancak son zamanlarda epidural, spinal ve lokal anestezi altında yapılan PNL ameliyatları tanımlanmıştır (55, 56). PNL genellikle pron pozisyonundayken gerçekleştirilir. Pron pozisyona engel olan

bir durum varsa supin pozisyonunda da uygulanabilir. Pron pozisyon obez hastalarda ve ciddi intraabdominal basınç artışı olan hastalarda önemlidir. Bu tür hastalarda pron pozisyonunda kardiyo-respiratuar sıkıntılar meydana gelebilir (57). Bu nedenle bu tür hastaların operasyonu flank pozisyonunda, supin pozisyonunda, ve modifiye edilmiş supin pozisyonunda yapılabilir. Son zamanlarda sadece şişman hastalarda değil bütün hastaları içerecek şekilde supin pozisyonunda yapılan PNL sayısında artış mevcuttur. Supin pozisyonunda PNL ilk defa Valdivia ve arkadaşları tarafından yayınlanmıştır(58). Daha sonra PNL için çeşitli pozisyonlar tanımlanmasına rağmen bunlar arasında komplikasyonlar, hastanede kalış süreleri ve taşsızlık oranları açısından belirgin farklılık bulunamamıştır. Sadece ameliyat süresi bakımından supin pozisyon lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Şunu da belirtmek gerekir ki supin pozisyonunda PNL yapmak için uzun bir öğrenme eğrisi gerekmektedir. Supin pozisyonunda PNL yapan ürologları incelediğimizde hepsinin uzun süreli pron PNL deneyiminden sonra supin pozisyonuna geçtikleri görülmektedir(59).

2.6.1. Perkütan Nefrolitotomi Komplikasyonları

Majör komplikasyonlar, tecrübeli ellerde bile, PCNL hastalarının %1.1-7'sinde görülebilir. Minör komplikasyonlar ise hastaların %15-25'inde gelişir. En önemli komplikasyon %1-10 oranında görülen, transfüzyon gerektiren kanamadır. Arteriovenöz fistül ya da psödoanevrizmadan kaynaklanan ve acil embolizasyon gerektiren kanama hastalarının %0.5'inden azında görülür (60, 61). Diğer komplikasyonlar olarak, hastaların %0.3-2.5'inde sepsis, %5'ten azında komşu organ yaralanması ya da intraperitoneal ekstremitasyon, %5'ten azında başarısız giriş ve %2'sinden azında böbrek pelvisi ve üreter yırtılması görülür. Açık cerrahiye geçiş nadirdir. Genellikle PCNL ile ilk deneyimlerde ihtiyaç duyulur. Eğer organomegali yoksa, PCNL ile dalak ve karaciğerin yaralanması nadir görülen bir komplikasyondur. Dalağın perfore veya lasere olduğu durumlarda genellikle splenektomiyle sonuçlanacak derecede kanama meydana gelir ve cerrahi eksplorasyona ihtiyaç duyulur. Karaciğer yaralanmalarında ise tedavi konservatiftir ve nadiren cerrahi eksplorasyon gerekir. PCNL için ölüm oranı %0.046 ve %0.3'tür (60). Suprakostal giriş yapıldığında, drenaj gerektiren pnömotoraks, hemotoraks oranı % 4-12'dir (62).

2.7. Parasetamol

Analjezik etkinliği enjeksiyondan bir saat sonra maksimum düzeye ulaşmaktadır. Her 4–6 saatte bir 15 dakikalık infüzyonlar şeklinde verilmelidir. Dozaj; 50 kilonun üzerindeki erişkinler ve adolesanlar için infüzyon başına 1gr (maksimum 4gr/ gün), 33 kilonun üzerindeki çocuklar, 50 kilonun altındaki erişkinler ve adolesanlar içinse infüzyon başına 15mg/kg (1,5ml/kg) (günde 3 gramıgeçmeyecek şekilde maksimum 60mg/kg)'dır. Yaşlı ya da renal yetersizliği olan hastalarda doz ayarlaması gerekmemektedir.

Önerilen dozlarda parasetamol artmış bulantı, kusma ve solunum baskılanması gibi yan etki riskine sahip değildir. Parasetamol vücut sıvılarının çoğuna yayılır ve plazma proteinlerine %25 oranında bağlanır. Karaciğerde metabolize edilip, glukuronid ve sülfat konjugatları şeklinde idrarla atılır. Farklı etki mekanizması nedeniyle böbrek fonksiyonlarını da etkilemez.

3. MATERYAL METOD

Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Komitesi onayıyla, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda, prospektif ve randomize olarak gerçekleştirildi.

Çalışmamıza elektif koşullarda üroloji kliniğinde opere edilmesi planlanan, tek taraflı perkütan nefrolitotomi (PNL) yapılacak, preanestezik değerlendirmede ASA (American Society of Anesthesiologists) risk sınıflaması I-II olan, 18-60 yaş arası 60 olgu, bilgilendirilmiş gönüllü olur formunun okutulup onay alınması ardından dahil edildi.

Bilinen kalp, böbrek, karaciğer, hematolojik hastalık, peptik ülser, gastrointestinal kanama, santral ve periferik nörolojik hastalık, psikiyatrik hastalık, ilaç alerjisi veya amid tipi lokal anestetiklere karşı alerji öyküsü olan; paravertebral girişim açısından kesin kontrendikasyonu olan (koagulopati, kanama diyatezi, girişim bölgesinde enfeksiyon), operasyondan önceki 24 saat içinde narkotik ve nonnarkotik analjezik ilaç kullanım öyküsü olan, kronik ağrı öyküsü olan, uyuşturucu madde ve alkol bağımlısı olanlar BMI>35 olanlar ve çalışmaya katılmak istemeyen olgular çalışma dışı bırakıldı.

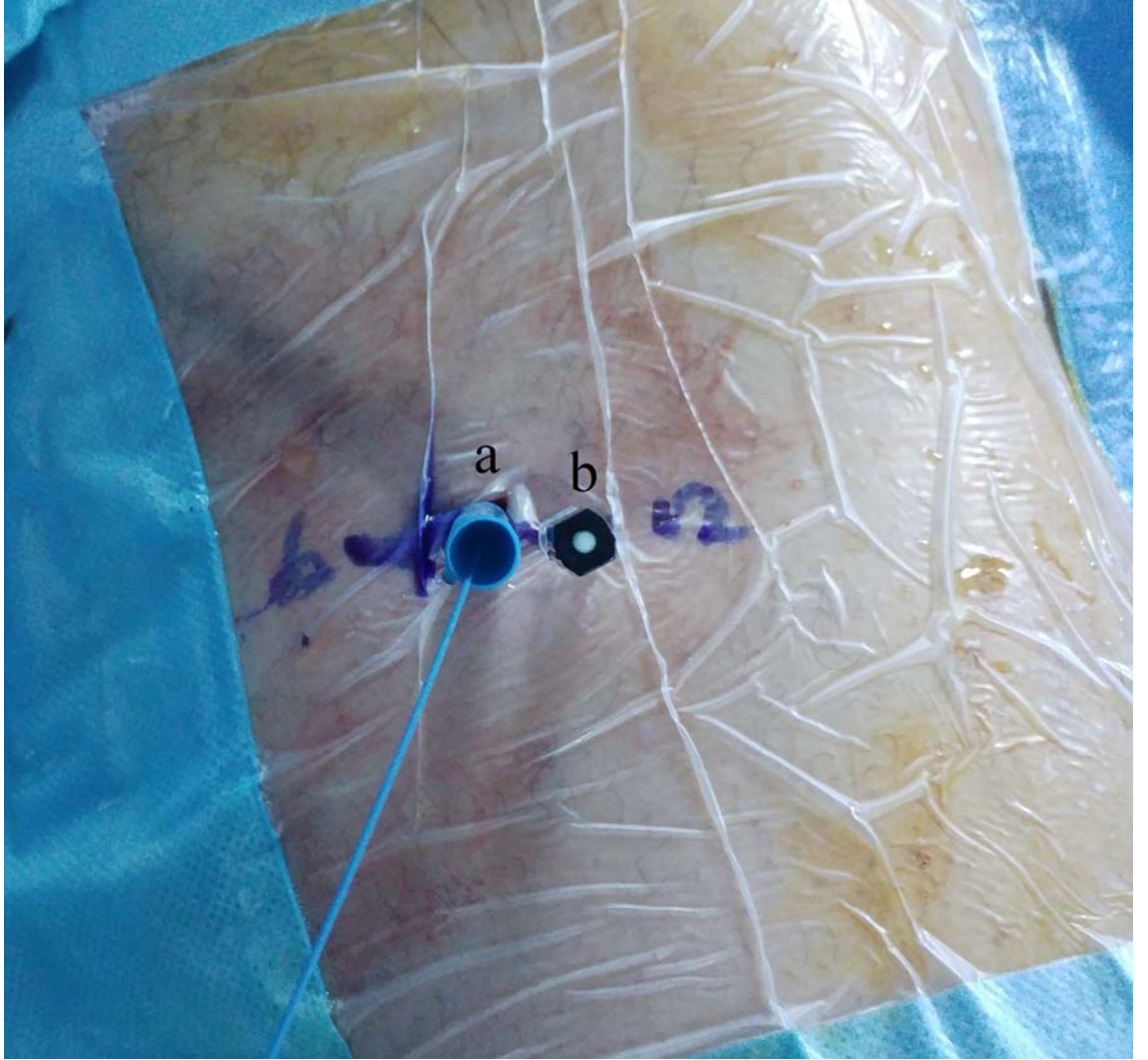
Hastalar randomize olarak kapalı zarf yöntemi kullanılarak üç gruba ayrıldı. Peritubal infiltrasyon grubu, paravertebral blok grubu ve kontrol grubu olmak üzere belirlendi.

Olgular operasyon öncesi 8 saat aç bırakıldı. Hastalar operasyon masasına alınarak EKG, noninvaziv kan basıncı, SpO₂ monitorizasyonu sağlandıktan sonra, 22 G intravenöz kanül ile damar yolu açılarak %0,9 NaCl infüzyonuna başlandı. İndüksiyondan sonra hastalar cerrahi işlem için prone pozisyona alındı.

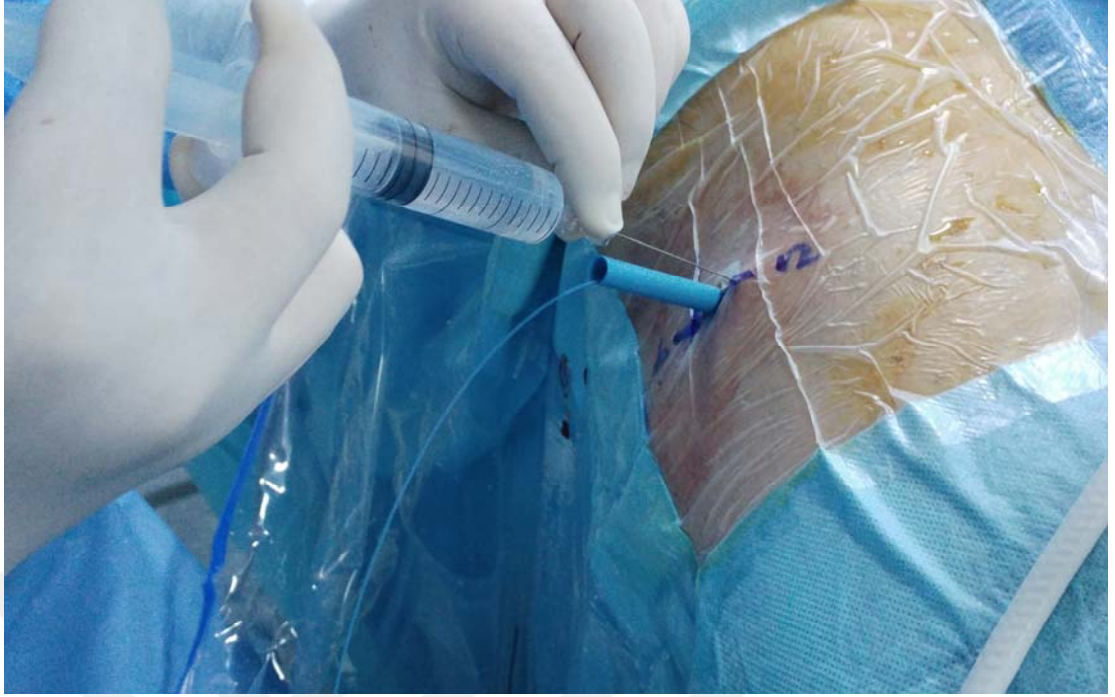
Grup Peritubal İnfiltrasyon (Grup Pi) (n=20): Anestezi indüksiyonu i.v 2 mg/kg propofol (Propofol®, Fresenius Kabi, Melsungen, Almanya) , kas gevşemesi i.v. 0.6 mg/kg rokuronyüm (Esmeron®, Organon, Kloosterstraat, Hollanda) ile sağlandı.

Gerektiğinde 0.1 mg/kg rokuronyüm operasyon süresince kas gevşemesi amacıyla uygulandı. Analjezi amacıyla indüksiyonda i.v. 2 mcg/kg fentanil (Fentanyl Citrate®, Hospira, ABD) uygulandı. Anestezi idamesi %1-2 sevofluran (Sevorane®, Abbott, Chicago, ABD) %50 N₂O ve % 50 O₂ ile sağlandı.

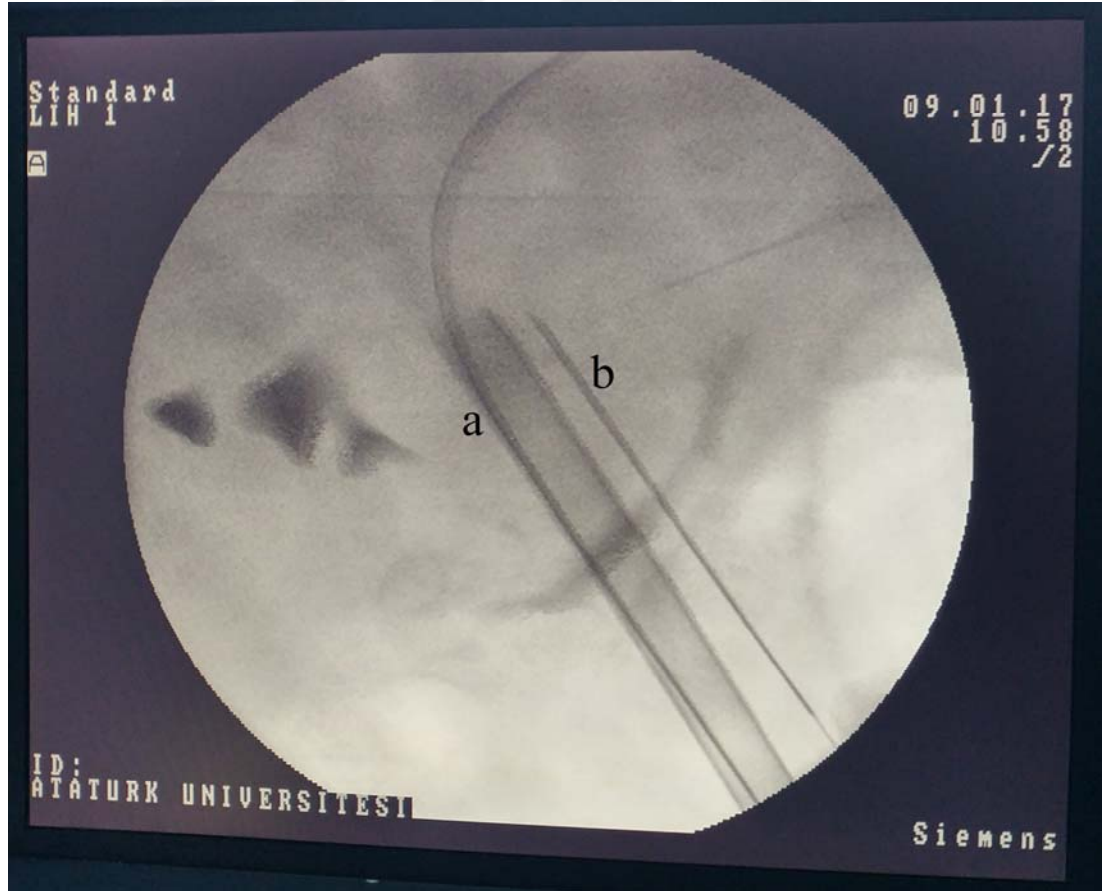
Cerrahi işlem bittikten sonra prone pozisyondayken 22 G 90mm quincke spinal iğne (SPQ13004, 22 G, Egemen Spinal İğne®, İzmir, Türkiye) saat 6 ve 12 hizasında nefrostomi tüpü boyunca floroskopi altında ilerletildi ve renal kapsüle temas edildi. Her iki tarafada renal kapsül, kas, subkutan doku ve cilt boyunca 10'ar ml % 0.25 lik bupivakain (Buvasin®, Vem İlaç, Türkiye) ile infiltrasyon yapıldı.



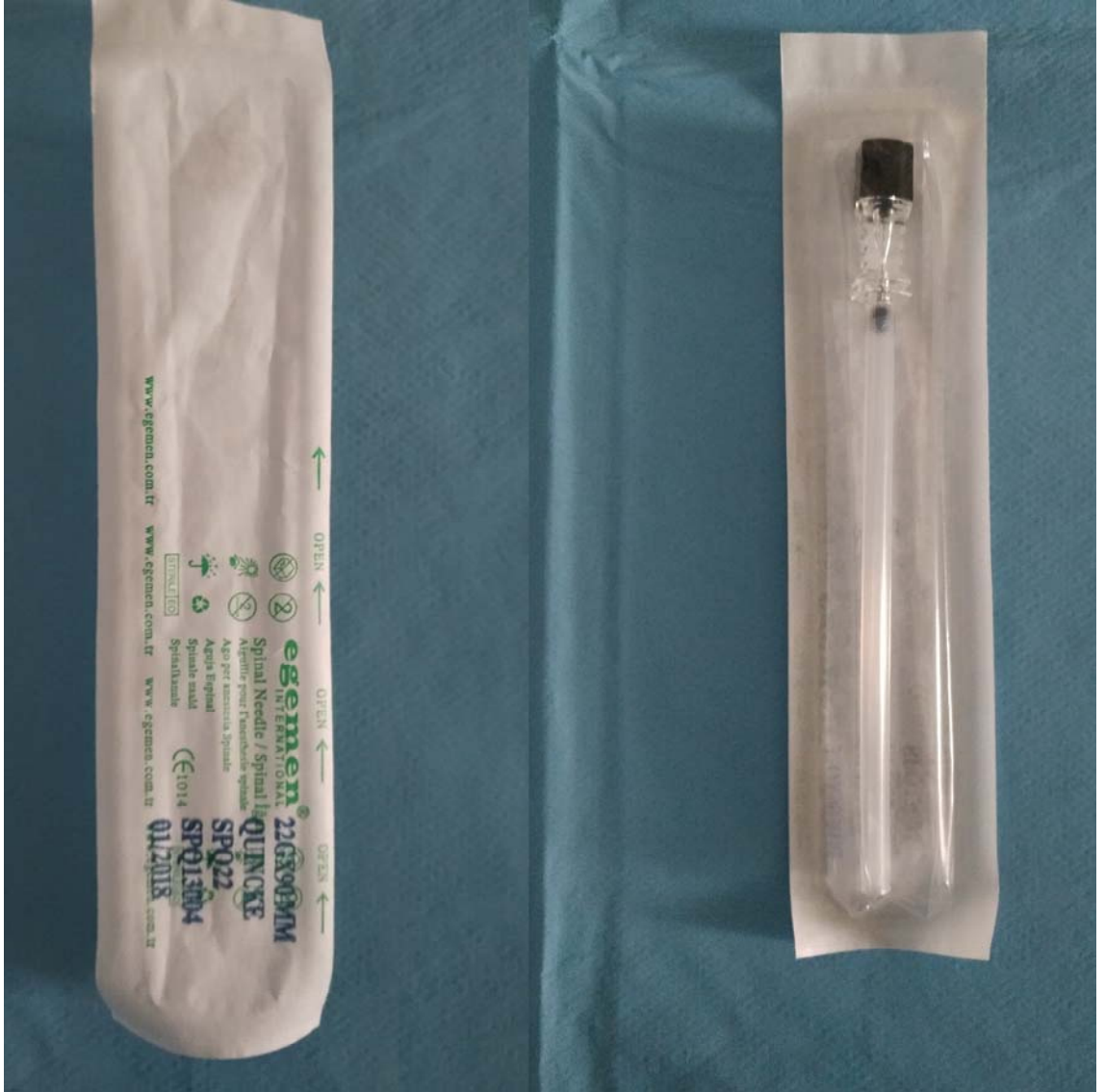
Şekil 3.1. Peritubal infiltrasyon, a: nefrostomi tüpü, b: 22 g spinal iğne



Şekil 3.2. Peritubal infiltrasyon uygulaması



Şekil 3.3. Peritubal infiltrasyon floroskopi görüntüsü, a: nefrostomi tüpü, b: 22 G spinal iğne



Şekil 3.4. Spinal iğne (22 G, Egemen Spinal İğne®, İzmir, Türkiye)

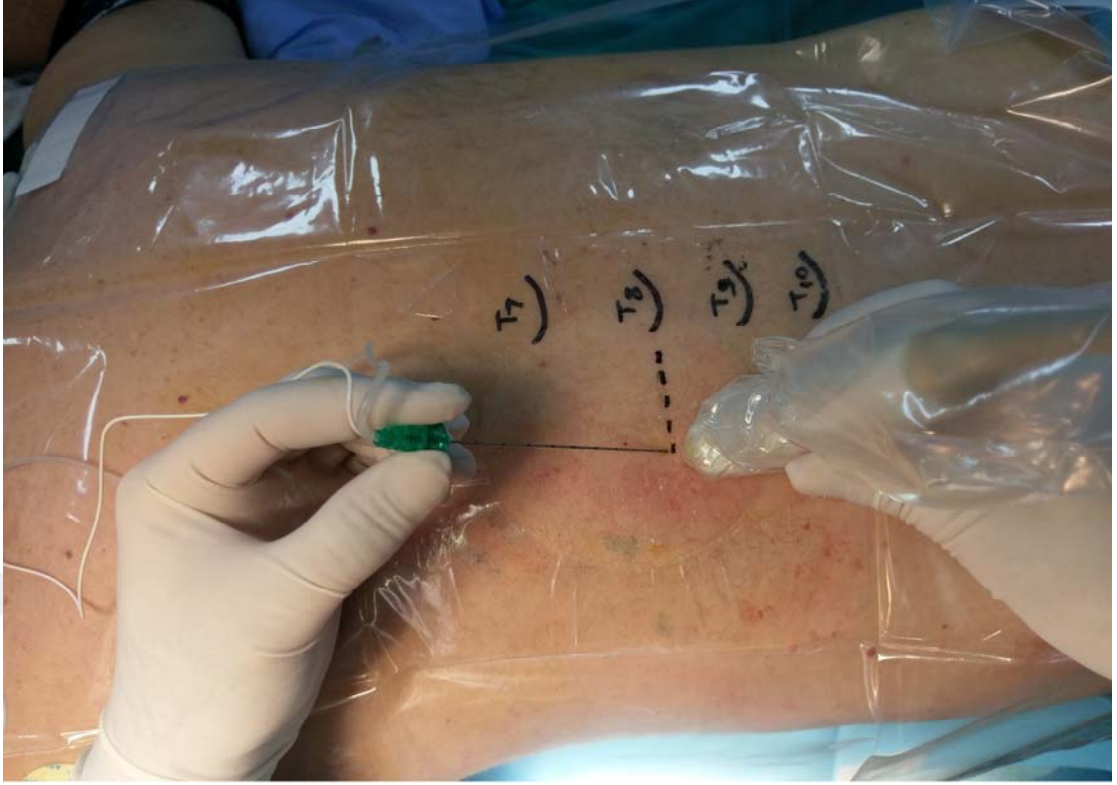
Grup Paravertebral Blok (Grup Pv) (n=20): Anestezi indüksiyonu i.v 2 mg/kg propofol (Propofol®, Fresenius Kabi, Melsungen, Almanya), kas gevşemesi i.v. 0.6 mg/kg rokuronyüm (Esmeron®, Organon, Kloosterstraat, Hollanda) ile sağlandı. Gereklikçe 0.1 mg/kg rokuronyüm operasyon süresince kas gevşemesi amacıyla uygulandı. Analjezi amacıyla indüksiyonda i.v. 2 mcg/kg fentanil (Fentanyl Citrate®, Hospira, ABD) uygulandı. Anestezi idamesi %1-2 sevofluran (Sevorane®, Abbott, Chicago, ABD) %50 N₂O ve % 50 O₂ ile sağlandı.

Girişim yapılacak bölge ve ultrason probu steril olarak hazırlandı. Yüksek frekanslı ultrason probu (Esaote MyLab30 high frequency linear probe) sagittal

düzlemde T8-T9 seviyesinde vertebral spinöz çıkıntıların üzerine yerleştirilerek görüntülendi, daha sonra longitudinal olarak laterale kaydırılarak kotlar ve transvers çıkıntılar hiperekoik yapılar olarak altlarındaki akustik gölgelenmeyle birlikte görüntülendi. Süperior kostotransvers ligament ve plevrada anteriorda vizualize edildi. 22 G 100 mm lik blok iğnesiyle (Stumuplex® Ultra, Braun, Germany) sefalden kaudale doğru olacak şekilde ultrason probu ile aynı düzlemde (in-plane) giriş yapıldı. İğne ucu gerçek zamanlı olarak görüntülendi ve iğne süperior kostotransvers ligament geçilene kadar ilerletildi. İğnenin yerini doğrulamak için 2 ml salin enjeksiyonu yapıldı ve parietal plevranın anterior hareketi gözlemlendi. Negatif aspirasyonda BOS, kan ve havanın olmadığı gözlemlendi ve 20 ml % 0.25 lik bupivakain (Buvasin®, Vem İlaç, Türkiye) enjekte edildi.



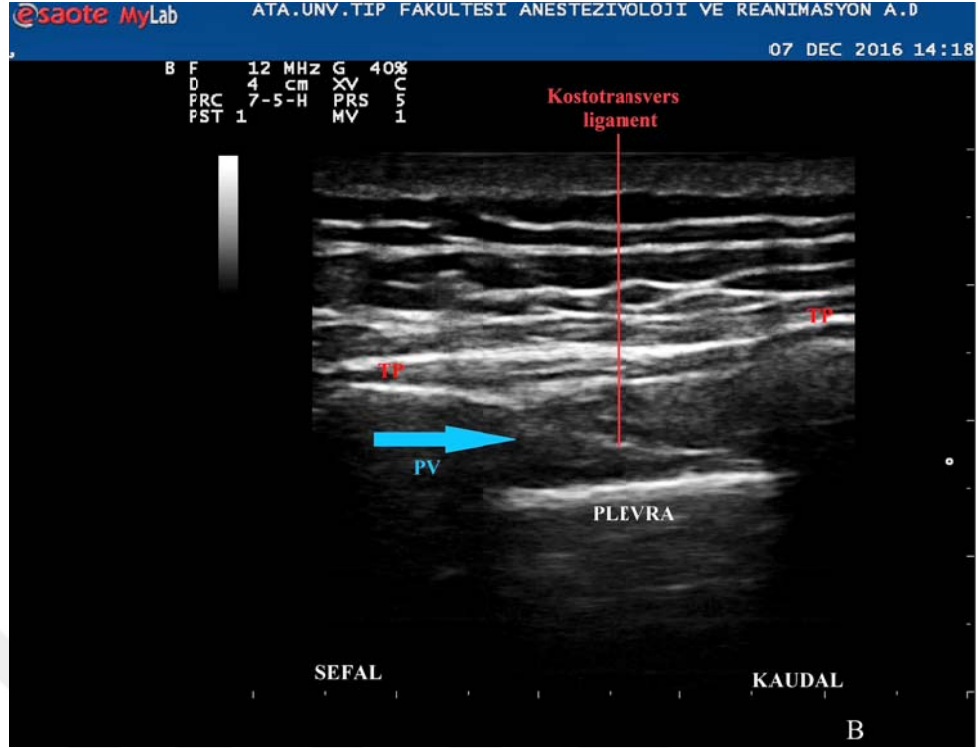
Şekil 3.5. Paravertebral blok Hasta pozisyonu ve işaretlenmiş spinöz çıkıntılar



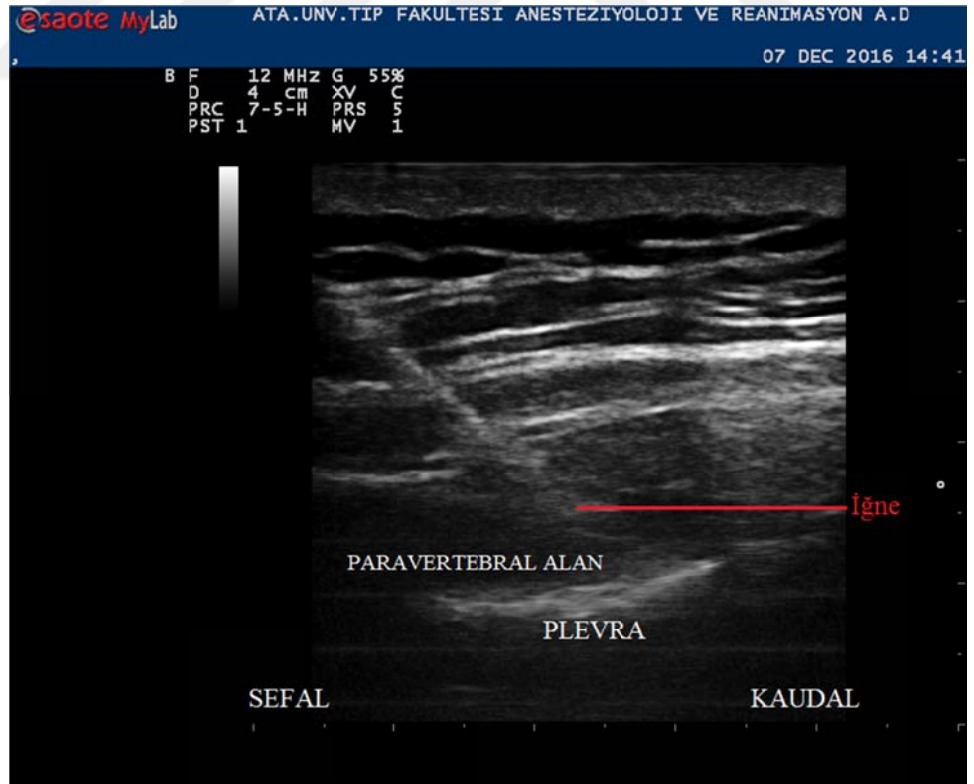
Şekil 3.6. USG ve iğne pozisyonu



Şekil 3.7. Paravertebral blok uygulaması



Şekil 3.8. Paravertebral alan Usg görüntüsü. TP: Vertebra tranvers proces, PV: paravertebral alan



Şekil 3.9. Paravertebral blok uygulaması usg görüntüsü

Grup Kontrol (Grup K) (n=20): Anestezi indüksiyonu i.v 2 mg/kg propofol (Propofol®, Fresenius Kabi, Melsungen, Almanya), kas gevşemesi i.v. 0.6 mg/kg roküronyum (Esmeron®, Organon, Kloosterstraat, Hollanda) ile sağlandı. Gereklikçe 0.1 mg/kg roküronyum operasyon süresince kas gevşemesi amacıyla uygulandı. Analjezi amacıyla indüksiyonda i.v. 2 mcg/kg fentanil (Fentanyl Citrate®, Hospira, ABD) uygulandı. Anestezi idamesi %1-2 sevofluran (Sevorane®, Abbott, Chicago, ABD) %50 N₂O ve % 50 O₂ ile sağlandı.

Tüm hastalara radial arterden invaziv arter monitörizasyonu yapıldı.

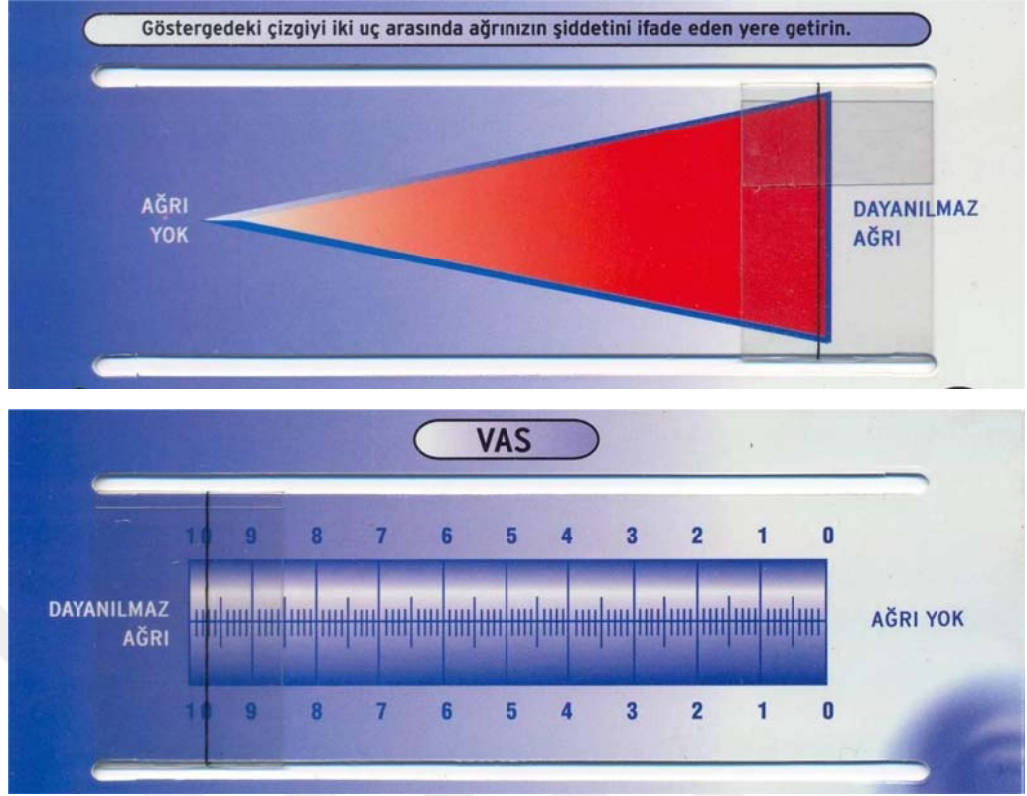
Cerrahi bitmeden 30 dk önce her üç grubada 1000 mg i.v. parasetamol (Parol®, Atabay İlaç, Türkiye) verildi ve postoperatif 6 saatte bir tekrarlandı. Postoperatif analjezi ise aşağıda tariflendiği gibi intravenöz PCA ile sağlandı. Her üç gruba da postoperatif analjezi için aynı protokol uygulandı.

Olguların postoperatif takip ve değerlendirmeleri çalışma grubu hakkında bilgisi olmayan bir araştırmacı tarafından yapıldı.

Postop Analjezi: Hastalara ameliyat sonrası uyanma odasında hasta kontrollü analjezi cihazı (PCA) bağlandı. Fentanil ile hazırlanan PCA cihazı; konsantrasyon 10 mcg/ml, loading dose 50mcg, kilitli kalma zamanı 10 dakika, bolus 25 mcg ve bazal infüzyon olmadan programlandı ve 24 saat devam etti.

Postoperatif fentanil tüketimi 0-4 saat, 4-8 saat, 8-24 saat ve 24 saatlik toplam olarak kaydedildi. Bulantı kusma, kaşıntı, kabızlık ve idrar retansiyonu gibi opioidlere bağlı yan etkiler varsa kaydedildi.

Postoperatif analjezi etkinliğini değerlendirmek için VAS (Vizüel Analog Skala) kullanıldı. Postoperatif ağrı PACU'da 30.dakikada, 1., 2., 4., 8., 12. ve 24. saatte değerlendirildi. Olguların ağrısının değerlendirilmesi 10 cm uzunluğunda derecelendirilmemiş horizontal bir çizgi üzerinde, sol ucunda “ağrı yok” ve sağ ucunda ise “dayanılmaz ağrı” yazılı VAS ile değerlendirildi. VAS skoru değerlendirmesinde; 0 = Ağrı yok, 10 = Dayanılmaz ağrı, 0-10 arasındaki skalada ağrı şiddeti değerlendirildi.



Şekil 3.10. Vizüel Analog Skalası'nın (VAS) 2 yüzü

Derlenme odasında VAS skoru 4 ve üzeri olan tüm hastalara rescue analjezik olarak 25 mg petidin (Aldolan®, G.L.Pharma, Avusturya) yapıldı ve kaydedildi. Her üç gruba da postoperatif analjezi için aynı protokol uygulandı.

Çalışmanın primer amacı postoperatif ilk 24 saatteki fentanil tüketimiydi. Yaptığımız ön çalışmada peritubal infiltrasyon grubunda standart deviasyonu 132,39 paravertebral grupta ise 148,04 olarak bulundu. İki grup arasında 24 saatlik fentanil tüketiminin 150 mcg'dan az olduğunu anlamlı olarak kabul ettiğimizde %90 güç ve alfa hatası 0.05 ile Russ Lenth's Piface Java modülü kullanılarak her grup için gerekli hasta sayısı 20 olarak belirlenmiştir.

İstatistiki değerlendirilmede, IBM SPSS 20.0 (SPSS inc., Chicago, Illinois, USA) istatistik paket programı kullanıldı. Postoperatif opioid tüketimi ile istirahat ve dinamik postoperatif ağrı skorları, için One-way ANOVA ölçümü, LSD doğrulaması ile kullanıldı. Böbrek taşının özellikleri ve postoperatif yan etkiler Ki-kare testi ile değerlendirildi. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Veriler

Olguların demografik verilerine ait veriler Tablo 1’de gösterilmiştir. Gruplar arasında cinsiyet, yaş, ağırlık, boy, BMI, anestezi süresi ve cerrahi süre bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.1. Demografik Veriler

	Grup K(n=20)	Grup Pİ(n=20)	Grup P _V (n=20)	P*
Cinsiyet K/E	8/12	7/13	9/11	0.812
Yaş (yıl)	45.25±12.09	48.65±12.01	48.95±13.65	0.591
Ağırlık (kg)	76.75±14.26	78.00±9.78	78.20±14.02	0.928
Boy (cm)	168.70±7.18	168.25±7.12	168.10±9.73	0.971
BMI	26.55±4.38	27.15±3.29	27.07±3.81	0.871
Anestezi süresi (dk)	149.00±50.22	154.00±65.52	160.50±67.15	0.839
Cerrahi süre (dk)	115.75±49.76	118.25±59.27	126.00±61.27	0.839

Tüm değerler ort ± SD. * $p>0,05$

4.2. Böbrek Taşının Özellikleri ile İlgili Veriler

Böbrek taşının özellikleriyle ilgili veriler Tablo-2’de verilmiştir. Gruplar; taşın yeri, taş tipi, cerrahi hedef kaliks, taş boyutu ve operasyon sonrası nefrostomi tüpü uygulanıp uygulanmamasına göre karşılaştırıldı. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$).

Tablo 4.2. Böbrek Taşının Özellikleri

		Grup K(n=20)	Grup Pi(n=20)	Grup Pv(n=20)	P*
Taşın yeri	Sağ	10	11	11	0.935
	Sol	10	9	9	
Taş tipi	Pelvik	13	13	9	0.143
	Kaliks	1	5	8	
	Üst üretral	2	0	1	
	Stoghorn	4	2	1	
	Multipl	0	0	1	
Hedef kaliks	Posterior	1	4	0	0.214
	Middle	3	4	5	
	İnferior	14	11	15	
	Upper	2	1	0	
Nefrostomi tüpü	Var	13	16	10	0.138
	Yok	7	4	10	
Taş boyutu (cm)**		3.42±1.15	2.97±1.17	3.75±1.24	0.127

** Tüm değerler ort ± SD *p>0,05

4.3. Postoperatif Fentanil Tüketim Miktarı

Postoperatif fentanil tüketim miktarları 0-4 saat, 4-8 saat, 8-24 saat ve 24 saatlik toplam tüketim olarak Tablo-3’de verilmiştir.

Buna göre 0-4 saatlik fentanil tüketim miktarları karşılaştırıldığında Grup K 188.75±73.21 mcg, Grup Pi 145.00±61.55 mcg ve Grup Pv 100.00±50.65 mcg olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu (p<0.001).

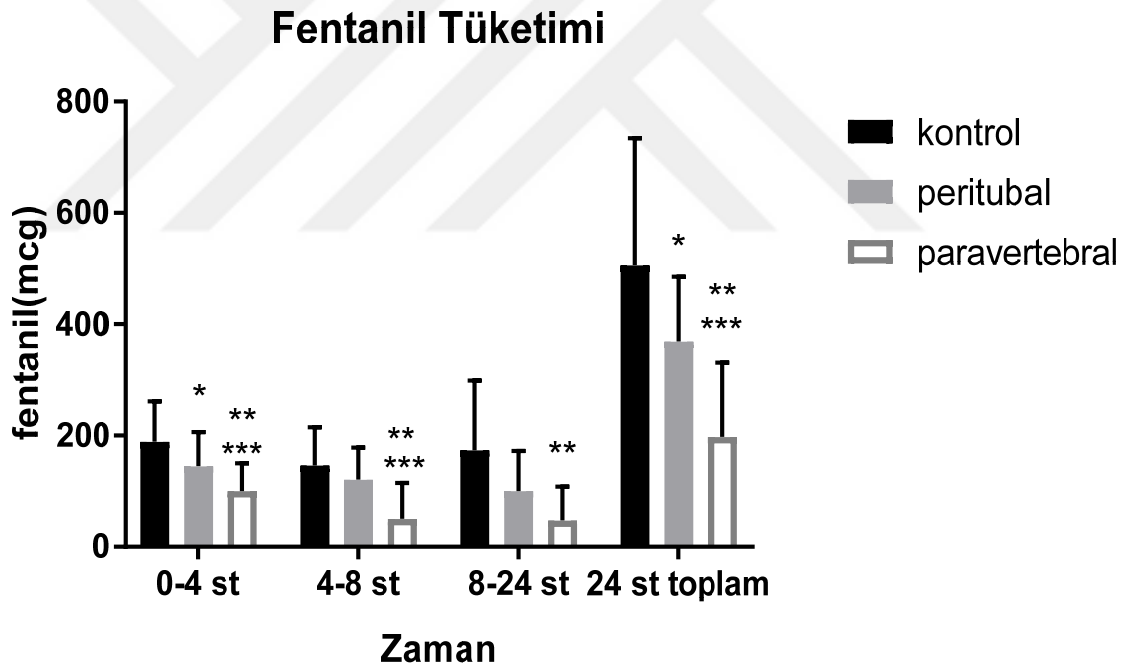
4-8 saatlik fentanil tüketimleri karşılaştırıldığında; Grup K 146.25±68.95 mcg, Grup Pi 121.25±56.93 mcg ve Grup Pv 50.00±64.88 mcg olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu (p<0.001).

8-24 saatlik fentanil tüketimleri karşılaştırıldığında; Grup K 173.75 ± 125.51 mcg, Grup Pi 100.00 ± 72.54 mcg ve Grup Pv 47.50 ± 60.64 mcg olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p < 0.001$).

Tablo 4.3. Postoperatif Fentanil Tüketimi[#]

	Grup K(n=20)	Grup Pi(n=20)	Grup Pv(n=20)
PCA 0-4 st (mcg)	188.75 ± 73.21	$145.00 \pm 61.55^*$	$100.00 \pm 50.65^{**,*}$
PCA 4-8 st (mcg)	146.25 ± 68.95	121.25 ± 56.93	$50.00 \pm 64.88^{**,*}$
PCA 8-24 st (mcg)	173.75 ± 125.51	100.00 ± 72.54	$47.50 \pm 60.64^*$
PCA toplam (mcg)	506.25 ± 227.81	$368.75 \pm 116.66^*$	$197.50 \pm 133.74^{**,*}$

[#] Tüm değerler ort $\pm$ SD. * $p < 0.05$ Grup K ile Grup Pi arası karşılaştırma, ** $p < 0.001$ Grup K ile Grup Pv arası karşılaştırma. *** $p < 0.05$ Grup Pv ile Grup Pi arası karşılaştırma



Grafik 4.1. Postoperatif Fentanil Tüketimi[#]

[#] Tüm değerler ort $\pm$ SD, * $p < 0.05$ Grup K ile Grup Pi arası karşılaştırma, ** $p < 0.001$ Grup K ile Grup Pv arası karşılaştırma, *** $p < 0.05$ Grup Pv ile Grup Pi arası karşılaştırma

Grup K ile Grup Pi fentanil tüketim miktarları karşılaştırıldığında; 0-4 saatte Grup K ile Grup Pi arasında fentanil tüketim miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'da fentanil tüketim miktarı daha fazlaydı (188.75 ± 73.21 vs 145.00 ± 61.55 , $p < 0.05$ sırasıyla). 4-8 saatte Grup K ile Grup Pi arasında fentanil tüketim

açısında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (146.25 ± 68.95 vs 121.25 ± 56.93 , $p > 0.05$ sırasıyla). 8-24 saatte Grup K ile Grup Pi arasında fentanil tüketim açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (173.75 ± 125.51 vs 100.00 ± 72.54 , $p > 0.05$ sırasıyla). 24 saatlik toplam fentanil tüketimleri karşılaştırıldığında Grup K ile Grup Pi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın fentanil tüketim miktarı daha fazlaydı (506.25 ± 227.81 vs 368.75 ± 116.66 , $p < 0.05$ sırasıyla).

Grup K ile Grup Pv'nin fentanil tüketim miktarları karşılaştırıldığında; 0-4 saatte Grup K ile Grup Pv arasında fentanil tüketim miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın fentanil tüketim miktarı daha fazlaydı (188.75 ± 73.21 vs 100.00 ± 50.65 , $p < 0.001$ sırasıyla). 4-8 saatte Grup K ile Grup Pv arasında fentanil tüketim açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın fentanil tüketim miktarı daha fazlaydı (146.25 ± 68.95 vs 50.00 ± 64.88 , $p < 0.001$ sırasıyla). 8-24 saatte Grup K ile Grup Pv arasında fentanil tüketim açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın fentanil tüketim miktarı daha fazlaydı (173.75 ± 125.51 vs 47.50 ± 60.64 , $p < 0.001$ sırasıyla). 24 saatlik toplam fentanil tüketimleri karşılaştırıldığında Grup K ile Grup Pv arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın fentanil tüketim miktarı daha fazlaydı (506.25 ± 227.81 vs 197.50 ± 133.74 , $p < 0.001$ sırasıyla).

Grup Pi ile Grup Pv'nin fentanil tüketim miktarları karşılaştırıldığında; 0-4 saatte Grup Pi ile Grup Pv arasında fentanil tüketim miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup Pi'nin fentanil tüketim miktarı daha fazlaydı (145.00 ± 61.55 vs 100.00 ± 50.65 , $p < 0.05$ sırasıyla). 4-8 saatte Grup Pi ile Grup Pv arasında fentanil tüketim açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup Pi'nin fentanil tüketim miktarı daha fazlaydı (121.25 ± 56.93 vs 50.00 ± 64.88 , $p < 0.05$ sırasıyla). 8-24 saatte Grup Pi ile Grup Pv arasında fentanil tüketim açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (100.00 ± 72.54 vs 47.50 ± 60.64 , $p > 0.05$ sırasıyla). 24 saatlik toplam fentanil tüketimleri karşılaştırıldığında Grup Pi ile Grup Pv arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup Pi'nin fentanil tüketim miktarı daha fazlaydı (368.75 ± 116.66 vs 197.50 ± 133.74 , $p < 0.05$ sırasıyla).

4.4. Postoperatif VAS Skorlarının Değerlendirilmesi

Postoperatif dönemde VAS ağrı skorları PACU'da, 30. dk'da, 1.saat'te, 2. saatte, 4.saatte, 8. saatte, 12.saatte ve 24. saatte istirahat halinde (VAS istirahat) ve aktif hareketle (VAS dinamik) değerlendirildi.

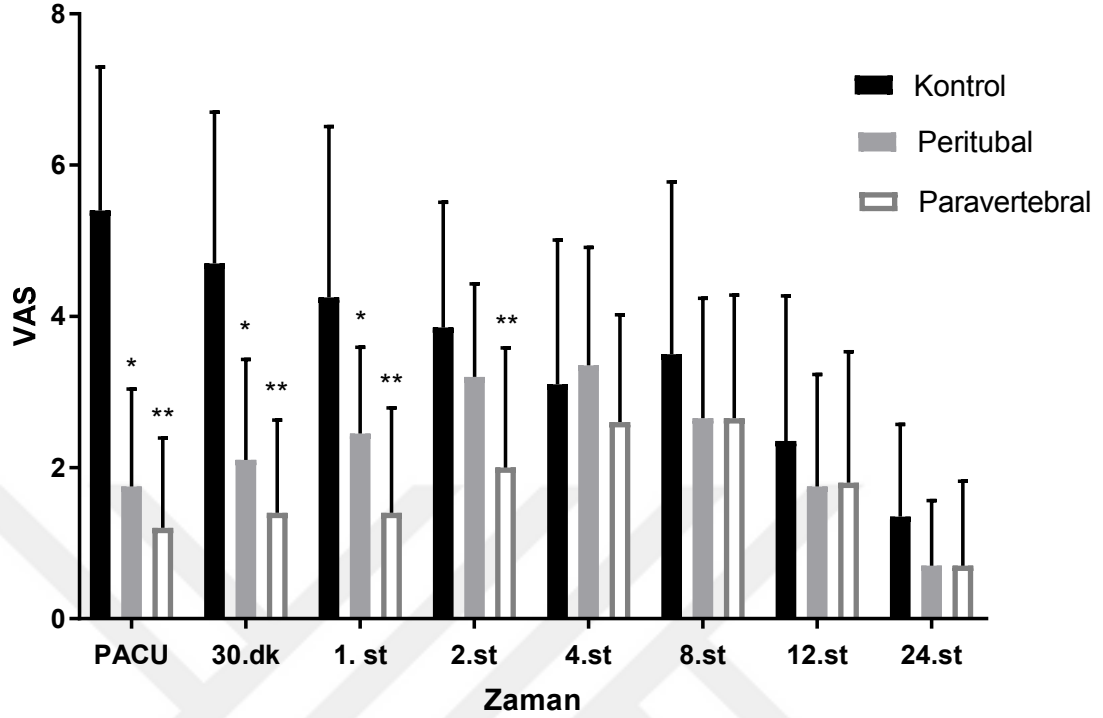
İstirahat halindeki VAS ağrı skorları karşılaştırıldığında PACU'da, 30. Dk'da, 1. saatte ve 2.saatte ölçülen değerlerde Grup K (5.40 ± 1.90 , 4.70 ± 2.00 , 4.25 ± 2.26 , 3.85 ± 1.66 sırasıyla) Grup Pi (1.75 ± 1.29 , 2.10 ± 1.33 , 2.45 ± 1.14 , 3.20 ± 1.23 sırasıyla) ve Grup Pv (1.20 ± 1.19 , 1.40 ± 1.23 , 1.40 ± 1.39 , 2.00 ± 1.58 sırasıyla) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcutken ($p < 0.001$) ; 4.saatte, 8.saatte, 12. saatte ve 24. saatte ölçülen VAS istirahat değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi ($p > 0.05$). Tablo 4.4

Tablo 4.4. İstirahat VAS Skorları[#]

	Grup K(n=20)	Grup Pi(n=20)	Grup Pv(n=20)
VAS istirahat PACU	5.40 ± 1.90	1.75 ± 1.29^a	1.20 ± 1.19^b
VAS istirahat 30.dk	4.70 ± 2.00	2.10 ± 1.33^a	1.40 ± 1.23^b
VAS istirahat 1.st	4.25 ± 2.26	2.45 ± 1.14^a	1.40 ± 1.39^b
VAS istirahat 2.st	3.85 ± 1.66	3.20 ± 1.23	2.00 ± 1.58^b
VAS istirahat 4.st	3.10 ± 1.91	3.35 ± 1.56	2.60 ± 1.42
VAS istirahat 8.st	3.50 ± 2.28	2.65 ± 1.59	2.65 ± 1.63
VAS istirahat 12.st	2.35 ± 1.92	1.75 ± 1.48	1.80 ± 1.73
VAS istirahat 24.st	1.35 ± 1.22	0.70 ± 0.86	0.70 ± 1.12

[#] Tüm değerler ort $\pm$ SD, ^a $p < 0.001$ grup kontrol ile grup peritubal arası karşılaştırma, ^b $p < 0.001$ grup kontrol ile grup paravertebral arası karşılaştırma

İstirahat VAS Skorları



Grafik 4.2. İstirahat VAS Skorları[#]

[#]Tüm değerler ort ± SD, * p<0.001 Grup K ile Grup Pi arası karşılaştırma**, p<0.001 Grup K ile Grup Pv arası karşılaştırma

Grup K ile Grup Pi'nin VAS istirahat skorları karşılaştırıldığında; PACU'da yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pi arasında VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın VAS skoru daha fazlaydı (5.40 ± 1.90 vs 1.75 ± 1.29 , $p < 0.001$ sırasıyla). 30. dakikada yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pi arasında VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın VAS skoru daha fazlaydı (4.70 ± 2.00 vs 2.10 ± 1.33 , $p < 0.001$ sırasıyla). 1. saatte yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pi arasında VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın VAS skoru daha yüksekti (4.25 ± 2.26 vs 2.45 ± 1.14 , $p < 0.001$ sırasıyla). 2. saatte, 4.saatte, 8.saatte, 12. saatte ve 24. saatte yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pi arasında VAS istirahat değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi ($p > 0.05$).

Grup K ile Grup Pv'nin VAS istirahat skorları karşılaştırıldığında; PACU'da yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pv arasında VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın VAS skoru daha yüksekti (5.40 ± 1.90 vs 1.20 ± 1.19 , $p < 0.001$ sırasıyla). 30. dakikada yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pv arasında VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın VAS skoru daha yüksekti (4.70 ± 2.00 vs 1.40 ± 1.23 , $p < 0.001$ sırasıyla). 1. saatte yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pv arasında VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın VAS skoru daha yüksekti (4.25 ± 2.26 vs 1.40 ± 1.39 , $p < 0.001$ sırasıyla). 2. saatte yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pv arasında VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, grup kontrolün VAS skoru daha yüksekti (3.85 ± 1.66 vs 2.00 ± 1.58 , $p < 0.001$ sırasıyla). 4. saatte , 8. saatte , 12. saatte ve 24. saatte yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pv arasında VAS istirahat değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi ($p > 0.05$).

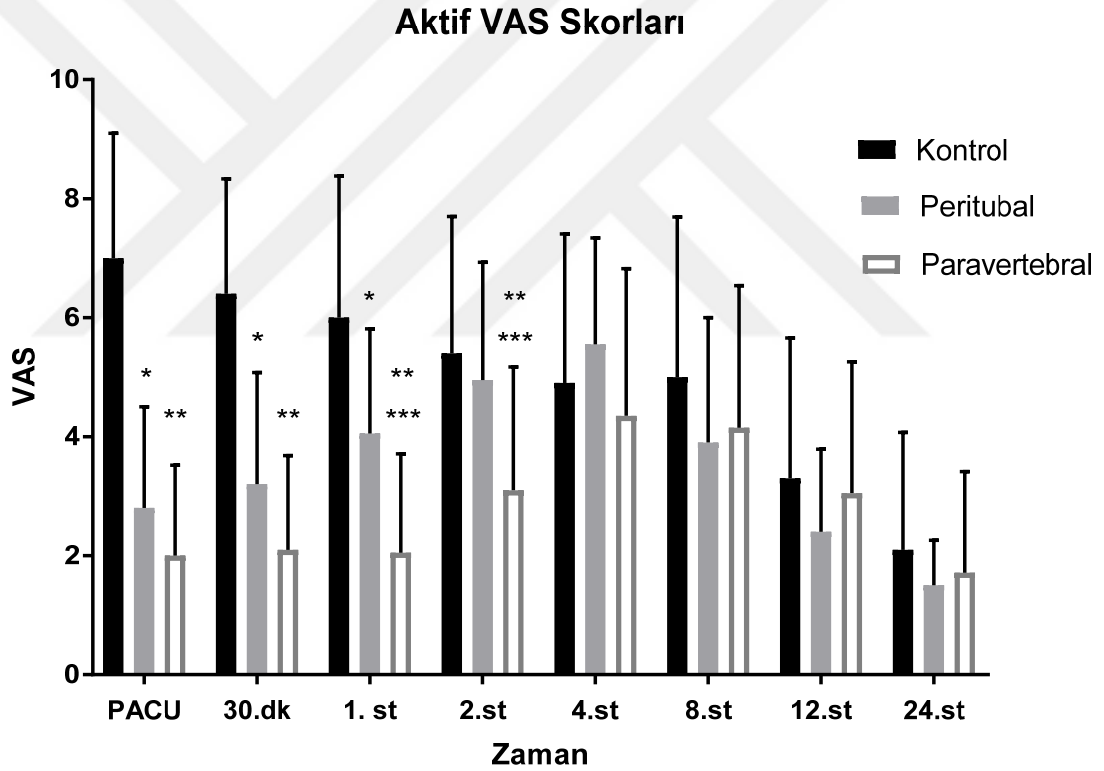
Grup Pi ile Grup Pv'nin VAS istirahat skorları karşılaştırıldığında; PACU'da, 30. Dakikada, 1. saatte, 2. Saatte, 4. saatte , 8. saatte , 12. saatte ve 24. saatte yapılan değerlendirmede Grup Pi ile Grup Pv arasında VAS istirahat değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi ($p > 0.05$).

Dinamik VAS ağrı skorları karşılaştırıldığında PACU'da, 30. dk'da, 1. Saatte ve 2. saatte ölçülen değerlerde Grup K (7.00 ± 2.10 , 6.40 ± 1.93 , 6.00 ± 2.38 , 5.40 ± 2.30 sırasıyla), Grup Pi (2.80 ± 1.70 , 3.20 ± 1.88 , 4.05 ± 1.76 , 4.95 ± 1.98 sırasıyla) ve Grup Pv (2.00 ± 1.52 , 2.10 ± 1.58 , 2.05 ± 1.66 , 3.10 ± 2.07 sırasıyla) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcutken ($p < 0.05$) ; 4. saatte , 8. saatte , 12. saatte ve 24. saatte ölçülen VAS istirahat değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi ($p > 0.05$). (Tablo-5)

Tablo 4.5. Dinamik VAS Skorları[#]

	Grup K(n=20)	Grup Pi(n=20)	Grup Pv(n=20)
VAS aktif PACU	7.00±2.10	2.80±1.70*	2.00±1.52**
VAS aktif 30.dk	6.40±1.93	3.20±1.88*	2.10±1.58**
VAS aktif 1.st	6.00±2.38	4.05±1.76*	2.05±1.66**
VAS aktif 2.st	5.40±2.30	4.95±1.98	3.10±2.07**
VAS aktif 4.st	4.90±2.51	5.55±1.79	4.35±2.47
VAS aktif 8.st	5.00±2.69	3.90±2.10	4.15±2.39
VAS aktif 12.st	3.30±2.36	2.40±1.39	3.05±2.21
VAS aktif 24.st	2.10±1.97	1.50±0.76	1.71±1.70

[#]Tüm değerler ort ± SD. * p<0.05 Grup K ile Grup Pi arası karşılaştırma, ** p<0.001 Grup K ile Grup Pv arası karşılaştırma, *** p<0.05 Grup Pi ile Grup Pv arası karşılaştırma



Grafik 4.3. Dinamik VAS Skorları[#]

[#]Tüm değerler ort ± SD, * p<0.05 Grup K ile Grup Pi arası karşılaştırma, ** p<0.001 Grup K ile Grup Pv arası karşılaştırma, ***p<0.05 Grup Pi ile Grup Pv arası karşılaştırma

Grup K ile Grup Pi'nin dinamik VAS skorları karşılaştırıldığında; PACU'da yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pi arasında dinamik VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın VAS skoru daha yüksekti

(7.00 ± 2.10 vs 2.80 ± 1.70 , $p < 0.001$ sırasıyla). 30. dakikada yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pi arasında dinamik VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın dinamik VAS skoru daha yüksekti (6.40 ± 1.93 vs 3.20 ± 1.88 , $p < 0.001$ sırasıyla). 1. saatte yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pi arasında dinamik VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın VAS skoru daha yüksekti. (6.00 ± 2.38 vs 4.05 ± 1.76 , $p < 0.05$ sırasıyla). 2. saatte, 4.saatte , 8.saatte , 12. saatte ve 24. saatte yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pi arasında dinamik VAS değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi ($p > 0.05$).

Grup K ile Grup Pv'nin dinamik VAS skorları karşılaştırıldığında; PACU'da yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pv arasında dinamik VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın dinamik VAS skoru daha yüksekti (7.00 ± 2.10 vs 2.00 ± 1.52 , $p < 0.001$ sırasıyla). 30. dakikada yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pv arasında dinamik VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın VAS skoru daha yüksekti (6.40 ± 1.93 vs 2.00 ± 1.52 , $p < 0.001$ sırasıyla). 1. saatte yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pv arasında dinamik VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın dinamik VAS skoru daha yüksekti (6.00 ± 2.38 vs 2.05 ± 1.66 , $p < 0.05$ sırasıyla). 2. saatte yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pv arasında dinamik VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup K'nın dinamik VAS skoru daha yüksekti (5.40 ± 2.30 vs 3.10 ± 2.07 , $p < 0.05$ sırasıyla). 4.saatte , 8.saatte , 12. saatte ve 24. saatte yapılan değerlendirmede Grup K ile Grup Pv arasında dinamik VAS değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi ($p > 0.05$).

Grup Pi ile Grup Pv'nin dinamik VAS skorları karşılaştırıldığında; 1. saatte yapılan değerlendirmede Grup Pi ile Grup Pv arasında dinamik VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup Pi'nin VAS skoru daha yüksekti (4.05 ± 1.76 vs 2.05 ± 1.66 , $p < 0.05$ sırasıyla). 2. saatte yapılan değerlendirmede Grup Pi ile Grup Pv arasında VAS aktif skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut olup, Grup Pi'nin VAS skoru daha yüksekti (4.95 ± 1.98 vs 3.10 ± 2.07 , $p < 0.05$ sırasıyla). PACU'da, 30. dakikada, 4.saatte, 8.saatte, 12. saatte ve 24. saatte yapılan

değerlendirmede Grup P ile Grup Pv arasında dinamik VAS değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi ($p>0.05$).

4.5. Fentanile Bağlı Yan Etkiler

Postoperatif fentanil tüketime bağlı yan etkiler Tablo-6'da verilmiştir. Bulantı, kusma, kaşıntı, kabızlık ve idrar retansiyonu meydana gelen hastalar değerlendirildiğinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi ($p>0.05$).

Kontrol grubunda 8 hastada, peritubal infiltrasyon grubunda 2 hastada ve paravertebral blok grubunda 1 hastada ek analjezik ihtiyacı olup istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p<0.05$).

Tablo 4.6. Fentanile bağlı yan etkiler

	Kontrol Grubu	Peritubal infiltrasyon Grubu	Paravertebral Blok Grubu	P
Bulantı (var/yok)	6/14	4/16	5/15	0.766
Kusma (var/yok)	5/15	3/17	3/17	0.641
Kaşıntı (var/yok)	1/19	1/19	0/20	0.596
Kabızlık (var/yok)	1/20	1/20	0/20	0.596
İdrar retansiyonu (var/yok)	1/20	1/20	0/20	0.596
Ek analjezik ihtiyacı (var/yok)	8/12	2/18	1/19	0.008*

* $p<0.05$

5. TARTIŞMA

Perkütan nefrolitotomi uygulanacak hastalarda randomize, kontrollü olarak gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada; peritubal infiltrasyon ve USG eşliğinde alt torakal paravertebral bloğun postoperatif ağrı ve opioid tüketimi üzerine etkisini araştırdık.

Son yıllardaki teknolojik gelişmeler ışığında üriner sistem taş hastalığı tedavisinde endoskopik girişimler ön plana çıkmaktadır. Perkütan nefrolitotomi (PNL) böbrek taşlarına uygulanan etkinliği ve güvenilirliği kanıtlanmış bir yöntemdir. Böbrek taşlarına uygulanan bu minimal invaziv yöntemin açık cerrahiye göre bir çok avantajı mevcuttur. Postoperatif dönemde hayat kalitesini arttırmakta ve hastanede yatış süresini kısaltmaktadır, ancak bu dönemde ortaya çıkan ağrı problemi henüz tam anlamıyla çözülebilmemiş değildir.

Postoperatif ağrı cerrahi travmayla başlayıp doku iyileşmesiyle son bulan bir süreçtir. Bu süreçte nöroendokrin fonksiyonlarda, dolaşım sisteminde, otonom sinir sistemi aktivitesinde, gastrointestinal sistem aktivitesinde değişiklikler meydana gelmektedir. Bu ağrının yetersiz yada yanlış tedavisi bir çok komplikasyona yol açmaktadır. Tromboembolik ve pulmoner komplikasyonlar, solunum depresyonu, dolaşım yetmezliği, barsak fonksiyonlarında bozulma, idrar retansiyonu, bulantı, kusma, uyku bozuklukları bunlardan birkaçıdır. Postoperatif ağrının iyi kontrol edilememesi hastanede yatış süresini uzamasına, yaşam kalitesinin azalmasına ve kronik ağrı gelişimine de neden olabilmektedir. Postoperatif ağrının kontrolü sadece hasta konforu sağlamaz aynı zamanda solunum ve gastrointestinal sistem fonksiyon bozukluklarını önleyerek erken mobilizasyona olanak sağlar ve mortalite, morbiditeyi azaltır (63).

PNL açık cerrahi ile karşılaştırıldığında daha az morbidite oranlarına sahip olsa da, PNL sonrası morbiditeyi azaltmak ve postoperatif komplikasyonların önüne geçebilmek için iyi bir ağrı kontrolü şarttır.

Günümüzde postoperatif akut ağrı yönetiminde; yara yeri infiltrasyonu, alan bloğu, periferik sinir blokları, epidural, spinal, kaudal anestezi gibi bölgesel yöntemler; opioid non-opioid analjeziklerin i.v, s.c., i.m. uygulamaları gibi sistemik yöntemler yada her ikisinin

birlikte kullanıldığı multimodal yaklaşımlar uygulanmaktadır. Bu yöntemlerin postoperatif ağrı yönetiminde avantaj ve dezavantajları vardır.

PNL sonrası ağrı, cerrahi sahadaki doku hasarının oluşturduğu noisepatif uyarıya, renal kapsül ve parankim dilatasyonuna ve cerrahi sonrası yerleştirilen nefrostomi tüpüne bağlı gelişir (64, 65). Bu ağrıyı kontrol etmek için farklı yöntemler kullanılabilir. Renal kapsül, kas, subkutan doku ve cilt boyunca uygulanan peritubal infiltrasyon ve alt torakal paravertebral blok postoperatif ağrı kontrolü için uygulanan yöntemlerdir (9, 66).

Paravertebral blok; postoperatif ağrı kontrolü ya da anestezi amacıyla çeşitli cerrahi hasta gruplarında başarıyla uygulanmıştır(67-69). Motor bloğa neden olmaması, barsak hareketlerine etkisinin olmaması, homodinamik etkisinin minimal olması ve tek taraflı anestezi sağlaması paravertebral bloğu iyi bir teknik yapar(5).

TPVB'un PCNL'de kullanımı literatürde sınırlı olmasına rağmen yapılan çalışmalarda postoperatif opioid tüketimini ve VAS skorlarını azalttığı tesbit edilmiştir(5, 9). Ak ve ark(5). 60 hastada yaptığı çalışmada genel anestezi altında PNL uygulanacak hastalara preoperatif tek doz floroskopi eşliğinde T10, T11 ve T12 seviyelerinden 4'er ml %0.5 levobupivacain uygulamış, postoperatif 24 saatlik opioid ihtiyacını ve VAS skorlarını kontrol grubuna göre değerlendirmişler. Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında paravertebral blok grubunda 24 saatlik morfin ihtiyacı istatistiksel olarak daha düşükmüş ($43.2 \pm 9.5 \text{mg}$ vs $22.3 \pm 6.1 \text{mg}$ $p=0.001$ sırasıyla). Postoperatif VAS ağrı skorları 1. ve 2. saatte paravertebral blok grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşükken ($p<0.05$); 6., 12., ve 24. saatlerde gruplar arasında istatistiksel olarak fark yokmuş.

Borle ve ark(9). genel anestezi altında PNL uygulanacak hastalara preoperatif T9-T10 seviyesinden kör teknikle paravertebral blok katateri yerleştirmiş ve 20 ml %0.5 bupivacain enjekte etmiş. Postoperatif kontrast madde vererek floroskopi altında paravertebral kataterin yerini doğrulamış ve 20 ml %0.5 bupivacain daha enjekte etmiş. Postoperatif 24 saatlik opioid tüketimi karşılaştırdığında kontrol grubunda paravertebral blok grubuna göre fentanil tüketimi istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksekmüş (525mcg vs 175mcg $p=0.000$ sırasıyla). VAS ağrı skoru 0., 1., 2., 4., 6., 12., ve 24. saatte

istirahatte ve aktif hareketle değerlendirilmiş. Aktif hareketle tüm zamanlarda paravertebral blok grubundaki VAS skorları istatistiksel olarak anlamlı derecede düşükken ($p<0.05$), istirahatte 0., 1., 2., ve 12. saatlerde VAS skorları paravertebral blok grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş ($p<0.05$).

Bizim çalışmamızda paravertebral blok USG eşliğinde T8-T9 seviyesinde, sefalden kaudale doğru sagittal ekseninde, 20 ml %0.25 bupivacainle uygulandı. Postoperatif ağrı değerlendirmesi PACU'da, 30.dk'da, 1.saatte, 2. saatte, 4. saatte, 8. saatte, 12. saatte ve 24. saatte VAS skorumasıyla yapıldı. Buna göre PACU'da, 30. dakikada, 1. saatte ve 2. saatte istirahatte ölçülen VAS skorları Grup Pv'de, Grup K'ya göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük tesbit edildi ($p<0.05$). 4., 8., 12., ve 24. saatte istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi ancak Grup K'da VAS skorları daha yüksekti.

Postoperatif analjezik tüketimi i.v. fentanilli PCA ile 0-4 saat, 4-8 saat, 8-24 saat ve 24 saatlik toplam olmak üzere takip edildi. Buna göre tüm zamanlarda fentanil tüketim miktarı Grup Pv'ye göre Grup K'da istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0.001$). Önceki çalışmalarda postoperatif analjezik tüketimi 24 saatlik toplam olarak değerlendirilmiş ve paravertebral blok gruplarında istatistiksel olarak daha az bulunmuş. Biz ilk 24 saati üç bölüm halinde ve toplam tüketim olarak değerlendirdik ve önceki çalışmalara paralel sonuçlar elde ettik.

TPVB kör yöntemle, sinir stimülasyonu ile, floroskopi eşliğinde ve ultrason eşliğinde uygulanabilir. Bu yöntemlerin birbirine üstünlüğü tartışmalı olmakta beraber bir çok yazar komplikasyon riskini azaltmak için ultrason eşliğinde real time uygulamayı önermektedir(36, 70). Bizde paravertebral bloğu ultrason eşliğinde in plane teknikle real time olarak uyguladık ve herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadık.

TPVB tek seviyeden uygulanabileceği gibi bölünmüş dozlarda birden fazla seviyeden de uygulanabilir. Yapılan bir kadavra çalışmasında TPVB ultrason eşliğinde iki seviyeden 10'ar ml ve tek seviyeden 20 ml olarak uygulanmış, paravertebral yayılım açısından istatistiksel olarak fark bulunmamış ancak interkostal yayılım segmentleri karşılaştırıldığında iki seviyeden yapılan enjeksiyonda yayılım daha fazlaymış($p=0.03$)(36). Biz çalışmamızda 20 ml lokal anestezi ile tek seviyeden

ultrason eşliğinde uyguladık ve istatistiksel olarak diğer gruplara göre etkin analjezi sağladık.

Literatürde peritubal infiltrasyon genellikle uzun etkili lokal anesteziklerle ve bunlara adjuvan eklenerek uygulanmıştır. Gökten ve ark(71). PNL sonrası nefrostomi tüpü boyunca 20 ml %0.25 levobupivacain infiltrasyonu yaptıkları (Grup LP) ve kontrol grubu (Grup SP) ile karşılaştırdıkları çalışmalarında; postoperatif 24 saatlik opioid tüketimini ve 6., 24. saatlerdeki VAS skorlarını değerlendirmişler. 24 saatlik meperidin tüketimleri karşılaştırıldığında grup LP'de, grup SP'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşükmüş (14.5 ± 6.90 vs 50 ± 12.03 , $p < 0.001$ sırasıyla). 6. ve 24. saatteki VAS skorları karşılaştırıldığında grup LP'de, grup SP'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş ($p < 0.001$).

Parikh ve ark. (72) PNL sonrası nefrostomi kateteri etrafına 20 ml % 0.25 ropivacain infiltrasyonunun ameliyat sonrası ağrı üzerine olan etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında, %0.25 ropivacain infiltrasyonu uygulanan grup ile plasebo grubunu ile karşılaştırmışlar .Peritubal infiltrasyon grubunda istirahat ve öksürmeyle değerlendirilen 24 saatlik VAS skorları istatikselsel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş ($p < 0.05$). Peritubal infiltrasyon grubundaki ilk ek analjezik ihtiyacı ortalama 10.7 ± 2.64 saatken, kontrol grubunda ortalama 2.05 ± 1.44 saat olarak bulunmuş ($p < 0.05$). 24 saatlik tramadol tüketimi karşılaştırıldığında peritubal infiltrasyon grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşükmüş (123.2 ± 30.16 vs 276 ± 62.45 , $p < 0.05$ sırasıyla). Parikh ve ark. bir diğer çalışmada(73) PNL sonrası USG eşliğinde peritubal infiltrasyon yapmışlar. Bir gruba (Grup R) 20 ml %0.25 ropivacain+0.5 ml serum fizyolojikle, diğer gruba (Grup RM) %0.25 ropivacain+5 mg morfinle peritubal infiltrasyon uygulamışlar. İstirahat ve hareketle olan VAS skorları karşılaştırdıklarında Grup RM'de Grup R'ye göre istatikselsel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş ($p < 0.05$). İlk analjezik ihtiyaçları karşılaştırıldığında Grup R'de 10.7 saat, Grup RM'de 13.7 saat olarak istatikselsel olarak anlamlı derecede fark mevcutmuş ($P = 0.0004$). Total tramadol tüketim miktarları karşılaştırıldığında Grup RM'de ortalama 91 mg, Grup R'de ortalama 123.2 mg olarak bulunmuş, istatikselsel olarak Grup RM'nin postoperatif analjezik tüketimi istatikselsel olarak anlamlı derecede az bulunmuş ($p = 0.0013$).

Bizim çalışmamızda peritubal infiltrasyon 20 ml %0.25 bupivacainle uygulandı. Postoperatif ağrı değerlendirmesi istirahat ve aktif hareketle PACU'da, 30.dk'da, 1.saatte, 2. saatte, 4. saatte, 8. saatte, 12. saatte ve 24. saatte VAS skorlamasıyla yapıldı. Buna göre PACU'da, 30. dakikada ve 1. saatte istirahat ve aktif hareketle ölçülen VAS skorları Grup Pi'de, Grup K'ya göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük tesbit edildi ($p<0.05$). 2., 4., 8., 12., ve 24. saatte istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi ancak grup kontrolde VAS skorları daha yüksekti.

Postoperatif analjezik tüketimi i.v. fentanilli PCA ile 0-4 saat, 4-8 saat, 8-24 saat ve 24 saatlik toplam olmak üzere takip edildi. Buna göre 0-4 saat ve 24 saatlik toplam fentanil tüketim miktarı Grup Pi'ye göre Grup K'de istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p=0.031$, $p=0.012$ sırasıyla). 4-8 saat ve 8-24 saatte iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi ancak Grup K'de fentanil tüketimi daha fazlaydı. Önceki çalışmalarda postoperatif analjezik tüketimi 24 saatlik toplam olarak değerlendirilmiş ve infiltrasyon gruplarında istatistiksel olarak daha düşük bulunmuş. Biz ilk 24 saati üç bölüm halinde ve toplam tüketim olarak değerlendirdik. Lokal anestezi olarak kullandığımız bupivacainin analjezik etki süresi 4-6 saattir, fentanil tüketim miktarının özellikle 0-4 saatte düşük bulunmasının nedenini bupivacainin etki süresi ile ilişkili olduğunu düşünmekteyiz.

Kıraç ve ark. (26) 121 hastada çok merkezli yaptıkları çalışmada 20 ml %0.25 bupivacainle nefrostomi tüpü boyunca saat 3, 6, 9, ve 12 hizasında 22 gauge spinal iğneyle 5'er ml infiltrasyon yapmışlar ve postoperatif 6., 12., ve 24. Saatlerde VAS skorlarını ve 24 saatlik analjezik ihtiyacını değerlendirmişler. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında peritubal infiltrasyon grubunda 6., 12. ve 24. saat VAS skorları istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuş ($p=0.002$, $p=0.0001$, $p=0.036$ sırasıyla). 24 saatlik diklofenak sodyum tüketiminde kontrol grubunda 209.8 ± 78.2 mg, peritubal infiltrasyon grubunda 156.7 ± 49.2 mg olarak istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ($p=0.0001$). Biz çalışmamızda peritubal infiltrasyonu 22 gauge spinal iğneyle nefrostomi tüpü boyunca floroskopi altında saat 6 ve saat 12 yönünde 10'ar ml %0.25 bupivacainle renal kapsülden cilde kadar uyguladık, peritubal infiltrasyon farklı yöntemle uygulanmış olsada sonuçlar Kıraç ve ark. yaptığı çalışma ile paralellik göstermektedir.

Literatürde PCNL’de paravertebral blok ile peritubal infiltrasyonu karşılaştıran çalışma olmamasına rağmen; meme cerrahisinde, toraks cerrahisinde ve laparoskopik kolesistektomide paravertebral blok ile yara yeri infiltrasyonunu karşılaştıran çalışmalar mevcuttur(74-76).

Bansal ve ark. radikal mastektomi operasyonu geçirecek hastalarda yaptıkları bir çalışmada paravertebral blok ile yara yeri infiltrasyonunun postoperatif etkinliğini karşılaştırmış(77). Postoperatif ağrı takibini 30. dk, 2. saat, 4. Saat, 6. Saat, 12. saat ve 24 saatte VAS skoru ile yapmışlar ve 24 saatlik tramadol ihtiyacına bakmışlar. Buna göre 24 saatlik tramadol tüketimi paravertebral blok grubunda yara yeri infiltrasyon grubuna göre istatistiksel olarak daha düşük bulunmuş ($p<0.001$). VAS skorları karşılaştırıldığında 30.dk, 2. saat ve 4. saat VAS skorları paravertebral blok grubunda, yara yeri infiltrasyon grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşükmüş($p<0.05$). Ancak Bouman ve ark(74). unilateral majör onkolojik meme cerrahisi hastalarda yaptıkları çalışmada paravertebral blok ile yara yeri infiltrasyonunun etkinliğini karşılaştırmışlar ve postoperatif değerlendirilen ilk 24 saatteki VAS ağrı skorlarında ve operasyon günü opioid tüketiminde istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını bulmuşlar ($p<0.05$).

Bizim çalışmamızda da postoperatif 8 saatlik ve 24 saatlik toplam fentanil tüketimi Grup Pv’de Grup Pi’ye göre daha düşüken ($p<0.05$); 8-24 saatlik fentanil tüketim miktarları arasında fark bulunmamaktadır. İlk 8 saatte paravertebral bloğun peritubal infiltrasyona göre daha etkin olduğunu düşünmekteyiz. 8-24 saat aralığında fentanil tüketim miktarlarında fark olmamasının, kullanılan lokal anestezinin etki süresi ile ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. İstirahat VAS skorlarında paravertebral blok grubuyla peritubal infiltrasyon grubu arasında istatistiksel olarak fark yoktu ($p>0.05$); Grup Pi’de daha fazla olmak üzere hastaların belli aralıklarla PCA bolus kullanımı muhtemelen ağrı skorlarını azalttı ve gruplar arası fark oluşmadı.

6. SONUÇLAR

Çalışmamızda PCNL yapılacak hastalarda peritubal infiltrasyon ile USG eşliğinde alt torakal paravertebral bloğun postoperatif opioid tüketimi üzerine etkisini, istirahat ve aktif hareketle ölçülen VAS skorları üzerine etkisini ve ek analjezik ihtiyacını araştırdık.

Grup Pv'de PACU'da, 30. dakikada, 1. saatte ve 2. saatte ölçülen istirahat VAS skorları, Grup K'ya göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük tesbit edildi ($p<0.05$). 4., 8., 12., ve 24. saatte istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi ancak Grup K'da VAS skorları Grup Pv'ye göre daha yüksekti. Tüm zamanlarda fentanil tüketim miktarı Grup Pv'ye göre Grup K'da istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0.001$). PCNL'de tek doz uygulanan paravertebral bloğun yeterli dermatomal alana yayılım göstererek etkin bir blokaj sağladığını düşünmekteyiz.

Grup Pi'de; istirahat ve aktif hareketle PACU'da, 30. dakikada ve 1. saatte ölçülen VAS skorları, Grup K'ya göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük tesbit edildi ($p<0.05$). 2., 4., 8., 12., ve 24. saatte istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi ancak Grup K'da VAS skorları daha yüksekti. 0-4 saat ve 24 saatlik toplam fentanil tüketim miktarı Grup Pi'ye göre Grup K'da istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p=0.031$, $p=0.012$ sırasıyla). 4-8 saat ve 8-24 saatte iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi ancak Grup K'da fentanil tüketimi daha fazlaydı. Lokal anestezi olarak kullandığımız bupivakainin analjezik etki süresi 4-6 saattir, fentanil tüketim miktarının özellikle 0-4 saatte düşük bulunmasının nedenini bupivakainin etki süresi ile ilişkili olduğu kanaatindeyiz.

Postoperatif 8 saatlik ve 24 saatlik toplam fentanil tüketimi Grup Pv'de Grup Pi'ye göre daha düşüken ($p<0.05$); 8-24 saatlik fentanil tüketim miktarları arasında fark bulunmamaktadır. İlk 8 saatte paravertebral bloğun peritubal infiltrasyona göre daha etkin olduğunu düşünmekteyiz. 8-24 saat aralığında fentanil tüketim miktarlarında fark olmamasının, kullanılan lokal anesteziğin etki süresi ile ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. İstirahat VAS skorlarında Grup Pv ile Grup Pi arasında istatistiksel olarak fark yoktu ($p>0.05$); Grup Pi 'de daha fazla olmak üzere hastaların belli aralıklarla PCA bolus kullanımı muhtemelen ağrı skorları azalttı ve gruplar arası fark oluşmadı.

Sonuç olarak PCNL’de paravertebral blok; kontrol grubu ve peritubal infiltrasyon ile karşılaştırıldığında postoperatif opioid tüketimini azaltmakta ve daha etkin analjezi sağlamaktadır. Peritubal infiltrasyon da; uygulamasının kolay olması, uygun maliyetli olması ve özellikle postoperatif erken dönemde etkin analjezi sağlaması ile bu tip vakalarda kullanılmasının uygun olacağı kanaatindeyiz.



7. KAYNAKLAR

1. Preminger GM. Percutaneous nephrolithotomy: an extreme technical makeover for an old technique. *Archivio italiano di urologia, andrologia : organo ufficiale [di] Societa italiana di ecografia urologica e nefrologica*. 2010;82(1):23-5.
2. Ramakumar S, Segura JW. Renal calculi. Percutaneous management. *The Urologic clinics of North America*. 2000;27(4):617-22.
3. Wang J, Zhang C, Tan D, Tan G, Yang B, Chen W, et al. The Effect of Local Anesthetic Infiltration Around Nephrostomy Tract on Postoperative Pain Control after Percutaneous Nephrolithotomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Urologia internationalis*. 2016;97(2):125-33.
4. Parikh GP, Shah VR, Modi MP, Chauhan NC. The analgesic efficacy of peritubal infiltration of 0.25% bupivacaine in percutaneous nephrolithotomy - A prospective randomized study. *Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology*. 2011;27(4):481-4.
5. Ak K, Gursoy S, Duger C, Isbir AC, Kaygusuz K, Ozdemir Kol I, et al. Thoracic paravertebral block for postoperative pain management in percutaneous nephrolithotomy patients: a randomized controlled clinical trial. *Medical principles and practice : international journal of the Kuwait University, Health Science Centre*. 2013;22(3):229-33.
6. Aravantinos E, Kalogeras N, Stamatiou G, Theodorou E, Moutzouris G, Karatzas A, et al. Percutaneous nephrolithotomy under a multimodal analgesia regime. *Journal of endourology / Endourological Society*. 2009;23(5):853-6.
7. Ahiskalioglu A., Ahiskalioglu EO., Dostbil A., Abdullah C., Aksoy M., Celik M., et al. The Effect of Epidural Levobupivacaine and Fentanyl on Stress Response and Pain Management in Patients Undergoing Percutaneous Nephrolithotomy. *West Indian Medical Journal*. 2016.
8. McHugh GA, Thoms GM. The management of pain following day-case surgery. *Anaesthesia*. 2002;57(3):270-5.
9. Borle AP, Chhabra A, Subramaniam R, Rewari V, Sinha R, Ramachandran R, et al. Analgesic efficacy of paravertebral bupivacaine during percutaneous

- nephrolithotomy: an observer blinded, randomized controlled trial. *Journal of endourology / Endourological Society*. 2014;28(9):1085-90.
10. Wauters JP. [Renal complications due to non-steroidal anti-inflammatory drugs: mechanism and clinical implications]. *Schweizerische medizinische Wochenschrift*. 1991;121(15):513-6.
 11. Klein SM, Bergh A, Steele SM, Georgiade GS, Greengrass RA. Thoracic paravertebral block for breast surgery. *Anesthesia and analgesia*. 2000;90(6):1402-5.
 12. Jamieson BD, Mariano ER. Thoracic and lumbar paravertebral blocks for outpatient lithotripsy. *Journal of clinical anesthesia*. 2007;19(2):149-51.
 13. El-Boghdadly K, Madjdpour C, Chin KJ. Thoracic paravertebral blocks in abdominal surgery - a systematic review of randomized controlled trials. *British journal of anaesthesia*. 2016;117(3):297-308.
 14. Dalela D, Goel A, Singh P, Shankhwar SN. Renal capsular block: a novel method for performing percutaneous nephrolithotomy under local anesthesia. *Journal of endourology / Endourological Society*. 2004;18(6):544-6.
 15. Butterworth JF, Mackey DD. *Klinik Anesteziyoloji*: Lange; 2015. 1023-40 p.
 16. Kayhan Z. *Klinik Anestezi, Kronik Ağrı*: Logos Yayıncılık; 2004. 922-40 p.
 17. Keele KD. The pain chart. *Lancet (London, England)*. 1948;2(6514):6-8.
 18. Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Research in nursing & health*. 1990;13(4):227-36.
 19. Asher Y. Hadzic's Peripheral Nerve Blocks and Anatomy for Ultrasound-guided Regional Anesthesia, Second Edition. *Anesthesiology*. 2013;119(2):493-.
 20. John R. Regional Anesthesia and Analgesia, Local Anesthetic Pharmacology, 124-42. Philadelphia 1996.
 21. Gurkan Y. GF. *Rejyonal Anestezi*. istanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2013.
 22. Stoelting RK, Hillier SC. *Pharmacology and Physiology in Anesthetic Practice*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins 2006. 179-207 p.
 23. Berde BC, Strichartz GR. *Miller's Anesthesia*. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2009. 913-39 p.

24. Dony P, Dewinde V, Vanderick B, Cuignet O, Gautier P, Legrand E, et al. The comparative toxicity of ropivacaine and bupivacaine at equipotent doses in rats. *Anesthesia and analgesia*. 2000;91(6):1489-92.
25. Udelsmann A, Lorena SE, Girioli SU, Silva WA, Moraes AC, Andreollo NA. Hemodynamic effects of local anesthetics intoxication: experimental study in swine with levobupivacaine and bupivacaine. *Acta cirurgica brasileira / Sociedade Brasileira para Desenvolvimento Pesquisa em Cirurgia*. 2008;23(1):55-64.
26. Kirac M, Tepeler A, Bozkurt OF, Elbir F, Ozluk C, Armagan A, et al. The efficacy of bupivacaine infiltration on the nephrostomy tract in tubeless and standard percutaneous nephrolithotomy: a prospective, randomized, multicenter study. *Urology*. 2013;82(3):526-31.
27. Butterworth JF, Mackey DD. *Klinik Anesteziyoloji*. Ankara: McGraw-Hill; 2015. 189-96 p.
28. Yücel A. *Hasta Kontrollü Analjezi İstanbul*: MER Yayıncılık; 1997.
29. Richardson J, Lonnqvist PA. Thoracic paravertebral block. *British journal of anaesthesia*. 1998;81(2):230-8.
30. Lonnqvist PA, Richardson J. Pediatric Regional Anesthesia Use of paravertebral blockade in children. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management*. 1999;3(3):184-8.
31. Karmakar FRCAManoj K. Thoracic Paravertebral Block. *Anesthesiology*. 2001;95(3):771-80.
32. Mandle F. *paravertebral block*. New York: Grune and Statton. 1946.
33. Eason MJ, Wyatt R. Paravertebral thoracic block-a reappraisal. *Anaesthesia*. 1979;34(7):638-42.
34. Jankovic D. *Nöroaksiyal Anestezi. Rejyonal Sinir Blokları ve İnfiltrasyon Tedavisi*. 3. ed. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2006.
35. Bouzinac A, Delbos A, Mazieres M, Rontes O. [Ultrasound-guided bilateral paravertebral thoracic block in an obese patient]. *Annales francaises d'anesthesie et de reanimation*. 2011;30(2):162-3.
36. Cowie B, McGlade D, Ivanusic J, Barrington MJ. Ultrasound-guided thoracic paravertebral blockade: a cadaveric study. *Anesthesia and analgesia*. 2010;110(6):1735-9.

37. Crawley SM. Coexisting harlequin and Horner syndromes after high thoracic paravertebral block. *British journal of anaesthesia*. 2006;96(4):537-8.
38. Lonnqvist PA, Hildingsson U. The caudal boundary of the thoracic paravertebral space. A study in human cadavers. *Anaesthesia*. 1992;47(12):1051-2.
39. Hill SE, Keller RA, Stafford-Smith M, Grichnik K, White WD, D'Amico TA, et al. Efficacy of single-dose, multilevel paravertebral nerve blockade for analgesia after thoroscopic procedures. *Anesthesiology*. 2006;104(5):1047-53.
40. Dhole S, Mehta Y, Saxena H, Juneja R, Trehan N. Comparison of continuous thoracic epidural and paravertebral blocks for postoperative analgesia after minimally invasive direct coronary artery bypass surgery. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2001;15(3):288-92.
41. Kotze A, Scally A, Howell S. Efficacy and safety of different techniques of paravertebral block for analgesia after thoracotomy: a systematic review and metaregression. *British journal of anaesthesia*. 2009;103(5):626-36.
42. Weltz CR, Greengrass RA, Lyerly HK. Ambulatory surgical management of breast carcinoma using paravertebral block. *Annals of surgery*. 1995;222(1):19-26.
43. Yetim M, Tekindur S, Eyi YE. Paravertebral block in rib fractures. *The American journal of emergency medicine*. 2015;33(4):593-4.
44. Culp WC, Payne MN, Montgomery ML. Thoracic paravertebral block for analgesia following liver mass radiofrequency ablation. *The British journal of radiology*. 2008;81(961):e23-5.
45. Culp WC, Jr., Culp WC. Thoracic paravertebral block for percutaneous transhepatic biliary drainage. *Journal of vascular and interventional radiology : JVIR*. 2005;16(10):1397-400.
46. Wassef MR, Randazzo T, Ward W. The paravertebral nerve root block for inguinal herniorrhaphy--a comparison with the field block approach. *Regional anesthesia and pain medicine*. 1998;23(5):451-6.
47. Klein SM, Pietrobon R, Nielsen KC, Steele SM, Warner DS, Moylan JA, et al. Paravertebral somatic nerve block compared with peripheral nerve blocks for outpatient inguinal herniorrhaphy. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2002;27(5):476-80.

48. Richardson J, Sabanathan S. Thoracic paravertebral analgesia. *Acta anaesthesiologica Scandinavica*. 1995;39(8):1005-15.
49. Lonnqvist PA, MacKenzie J, Soni AK, Conacher ID. Paravertebral blockade. Failure rate and complications. *Anaesthesia*. 1995;50(9):813-5.
50. Pusch F, Wildling E, Klimscha W, Weinstabl C. Sonographic measurement of needle insertion depth in paravertebral blocks in women. *British journal of anaesthesia*. 2000;85(6):841-3.
51. Krediet AC, Moayeri N, van Geffen GJ, Bruhn J, Renes S, Bigeleisen PE, et al. Different Approaches to Ultrasound-guided Thoracic Paravertebral Block: An Illustrated Review. *Anesthesiology*. 2015;123(2):459-74.
52. Casey WC, Goodwin WE. Percutaneous antegrade pyelography and hydronephrosis; direct, intrapelvic injection of urographic contrast material to secure a pyeloureterogram after percutaneous needle puncture and aspiration of hydronephrosis. *The Journal of urology*. 1955;74(1):164-73.
53. Fernstrom I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. *Scandinavian journal of urology and nephrology*. 1976;10(3):257-9.
54. Chaussy C, Schmiedt E, Jocham D, Brendel W, Forssmann B, Walther V. First clinical experience with extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *The Journal of urology*. 1982;127(3):417-20.
55. Nandanwar AS, Patil Y, Wagaskar VG, Baheti VH, Tanwar HV, Patwardhan SK. A Comparison of Efficacy of Segmental Epidural Block versus Spinal Anaesthesia for Percutaneous Nephrolithotomy. *Journal of clinical and diagnostic research : JCDR*. 2015;9(8):Uc01-4.
56. Chen Y, Zhou Z, Sun W, Zhao T, Wang H. Minimally invasive percutaneous nephrolithotomy under peritubal local infiltration anesthesia. *World journal of urology*. 2011;29(6):773-7.
57. Ko R, Soucy F, Denstedt JD, Razvi H. Percutaneous nephrolithotomy made easier: a practical guide, tips and tricks. *BJU international*. 2008;101(5):535-9.
58. Yang RM, Bellman GC. Tubeless percutaneous renal surgery in obese patients. *Urology*. 2004;63(6):1036-40; discussion 40-1.

59. Yuan D, Liu Y, Rao H, Cheng T, Sun Z, Wang Y, et al. Supine Versus Prone Position in Percutaneous Nephrolithotomy for Kidney Calculi: A Meta-Analysis. *Journal of endourology / Endourological Society*. 2016.
60. Lee WJ, Smith AD, Cubelli V, Badlani GH, Lewin B, Vernace F, et al. Complications of percutaneous nephrolithotomy. *AJR American journal of roentgenology*. 1987;148(1):177-80.
61. Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, Dretler SP, Kahn RI, Lingeman JE, et al. Nephrolithiasis Clinical Guidelines Panel summary report on the management of staghorn calculi. The American Urological Association Nephrolithiasis Clinical Guidelines Panel. *The Journal of urology*. 1994;151(6):1648-51.
62. Young AT, Hunter DW, Castaneda-Zuniga WR, Hulbert JC, Lange P, Reddy P, et al. Percutaneous extraction of urinary calculi: use of the intercostal approach. *Radiology*. 1985;154(3):633-8.
63. Kayhan Z. *Klinik Anestezi*. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004.
64. Feng MI, Tamaddon K, Mikhail A, Kaptein JS, Bellman GC. Prospective randomized study of various techniques of percutaneous nephrolithotomy. *Urology*. 2001;58(3):345-50.
65. Pietrow PK, Auge BK, Lallas CD, Santa-Cruz RW, Newman GE, Albala DM, et al. Pain after percutaneous nephrolithotomy: impact of nephrostomy tube size. *Journal of endourology / Endourological Society*. 2003;17(6):411-4.
66. Parikh GP, Shah VR, Vora KS, Parikh BK, Modi MP, Kumari P. Ultrasound guided peritubal infiltration of 0.25% Bupivacaine versus 0.25% Ropivacaine for postoperative pain relief after percutaneous nephrolithotomy: A prospective double blind randomized study. *Indian journal of anaesthesia*. 2014;58(3):293-7.
67. Rudkin GE, Gardiner SE, Cooter RD. Bilateral thoracic paravertebral block for abdominoplasty. *Journal of clinical anesthesia*. 2008;20(1):54-6.
68. Navlet MG, Garutti I, Olmedilla L, Perez-Pena JM, San Joaquin MT, Martinez-Ragues G, et al. Paravertebral ropivacaine, 0.3%, and bupivacaine, 0.25%, provide similar pain relief after thoracotomy. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2006;20(5):644-7.

69. Liu Y, Yu X, Sun X, Ling Q, Wang S, Liu J, et al. Paravertebral block for surgical anesthesia of percutaneous nephrolithotomy: Care-compliant 3 case reports. *Medicine*. 2016;95(28):e4156.
70. Pace MM, Sharma B, Anderson-Dam J, Fleischmann K, Warren L, Stefanovich P. Ultrasound-Guided Thoracic Paravertebral Blockade: A Retrospective Study of the Incidence of Complications. *Anesthesia and analgesia*. 2016;122(4):1186-91.
71. Gokten OE, Kilicarslan H, Dogan HS, Turker G, Kordan Y. Efficacy of levobupivacaine infiltration to nephrostomy tract in combination with intravenous paracetamol on postoperative analgesia in percutaneous nephrolithotomy patients. *Journal of endourology / Endourological Society*. 2011;25(1):35-9.
72. Parikh GP, Shah VR, Vora KS, Parikh BK, Modi MP, Panchal A. Ultrasound guided peritubal infiltration of 0.25% ropivacaine for postoperative pain relief in percutaneous nephrolithotomy. *Middle East journal of anaesthesiology*. 2013;22(2):149-54.
73. Parikh GP, Shah VR, Vora KS, Modi MP, Mehta T, Sonde S. Analgesic efficacy of peritubal infiltration of ropivacaine versus ropivacaine and morphine in percutaneous nephrolithotomy under ultrasonic guidance. *Saudi journal of anaesthesia*. 2013;7(2):118-21.
74. Bouman EA, Theunissen M, Kessels AG, Keymeulen KB, Joosten EA, Marcus MA, et al. Continuous paravertebral block for postoperative pain compared to general anaesthesia and wound infiltration for major oncological breast surgery. *SpringerPlus*. 2014;3:517.
75. Sidiropoulou T, Buonomo O, Fabbi E, Silvi MB, Kostopanagiotou G, Sabato AF, et al. A prospective comparison of continuous wound infiltration with ropivacaine versus single-injection paravertebral block after modified radical mastectomy. *Anesthesia and analgesia*. 2008;106(3):997-1001, table of contents.
76. Visoiu M, Cassara A, Yang CI. Bilateral Paravertebral Blockade (T7-10) Versus Incisional Local Anesthetic Administration for Pediatric Laparoscopic Cholecystectomy: A Prospective, Randomized Clinical Study. *Anesthesia and analgesia*. 2015;120(5):1106-13.

77. Bansal P, Saxena KN, Taneja B, Sareen B. A comparative randomized study of paravertebral block versus wound infiltration of bupivacaine in modified radical mastectomy. *Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology*. 2012;28(1):76-80.

